

# **TESIS**

**ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN  
KONSTRUKSI DAN BIAYA PELAKSANAANNYA  
PADA PEKERJAAN *BORE PILE* DI PROYEK  
KONSTRUKSI JALAN  
*ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION SAFETY  
MANAGEMENT SYSTEM AND ITS  
IMPLEMENTATION COSTS IN BORE PILE WORK ON  
A ROAD CONSTRUCTION PROJECT***

**(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA  
Kulon Progo Seksi II Paket 2.1)**



Disusun oleh:

**ADITIA ILHAM PRATAMA**

**NIM: 23914001**

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2025**

# HALAMAN PERSETUJUAN

## TESIS

### ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI DAN BIAYA PELAKSANAANNYA PADA PEKERJAAN BORE PILE DI PROYEK KONSTRUKSI JALAN

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA  
Kulon Progo Seksi II Paket 2.1)



**Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.**

Dosen Pembimbing

Tanggal:

# HALAMAN PENGESAHAN

## TESIS

### ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI DAN BIAYA PELAKSANAANNYA PADA PEKERJAAN BORE PILE DI PROYEK KONSTRUKSI JALAN

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA  
Kulon Progo Seksi II Paket 2.1)

Disusun oleh:

**ADITIA ILHAM PRATAMA**

**NIM: 23914001**

Telah diuji oleh Dewan Penguji  
Pada tanggal 24 Juni 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M) (Dr. Ir. Rossy Arny M., S.T., M.T., IP-M, ASEAN Eng.) (Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D.)

Yogyakarta, 10 JUL 2025

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil, Program Magister

Ketua Program



(Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.)



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program "*Software*" komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 20 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Aditia Ilham Pratama

23914001



## LEMBAR DEDIKASI



Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, kekuatan, dan petunjuk-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis ini dengan baik. Tanpa izin-Nya, setiap langkah dan ikhtiar tidak akan pernah sampai pada titik ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, teladan sepanjang zaman.

Karya ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan cinta kepada orang-orang yang senantiasa menjadi bagian dari perjalanan ini:

### **Untuk Ayah dan Ibu Tercinta**

Dengan segenap rasa hormat dan kasih sayang yang mendalam, Tesis ini saya dedikasikan untuk Ayah dan Ibu yang tak pernah lelah mendoakan, menyemangati, dan mendampingi setiap langkah saya. Terima kasih atas cinta tanpa syarat, pengorbanan yang tak terhitung, dan doa yang tak pernah putus dalam setiap helaan napas. Tanpa kalian, saya tidak akan pernah sampai sejauh ini. Tesis ini adalah bentuk kecil dari bakti dan rasa hormat yang tak akan pernah cukup untuk membalas semua yang telah diberikan. Terima kasih Ayah. Terima kasih Ibu.

### **Untuk Adikku dan Orang Terdekat**

Kepada adikku Shinta Mutia Dewi dan orang terdekatku Safitri Diah Alysia Sari yang tak pernah berhenti memberi semangat dan candaan di saat-saat sulit, terima kasih karena telah menjadi tempat berbagi. Dukungan kalian adalah salah satu alasan saya tetap bertahan dan melangkah.

### **Untuk Rekan-rekan Seperjuangan**

Terima kasih Rekan Angkatan 23 dan Grup Sempol untuk setiap tawa, lelah, diskusi panjang, serta perjuangan bersama di ruang kelas dan di luar kelas. Kebersamaan kalian telah membentuk sebuah pengalaman yang akan selalu saya kenang.

### **Untuk Ibu Dosen Pembimbing**

Kepada Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M., saya ucapkan terima kasih atas arahan, kesabaran, serta ilmu yang Ibu bagikan selama proses bimbingan. Tanpa bimbingan Ibu, Tesis ini tidak akan terselesaikan dengan baik.

*“Tanpa kehadiran dan doa kalian, karya ini hanyalah lembar kosong tanpa makna”.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha penyayang, serta solawat kepada Nabi Muhammad saw, sehingga Tesis ini yang berjudul “Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dan Biaya Pelaksanaannya Pada Pekerjaan *Bore Pile* di Proyek Konstruksi Jalan (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1)” dapat selesai. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Magister di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam menyusun Tesis ini, berbagai tantangan telah dihadapi, namun berkat masukan, evaluasi, dan dukungan semangat dari berbagai pihak berhasil diatasi. Alhamdulillah setelah proses yang cukup lama akhirnya Tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Berkaitan dengan hal tersebut, ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
2. Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M. selaku Dosen Pembimbing Tesis
3. Bapak Dr. Ir. Rossy Army M., S.T., M.T., IP-M., ASEAN Eng. selaku Dosen Penguji I
4. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji II.
5. Para Responden dan pihak-pihak lain yang berkontribusi dalam menyelesaikan Tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna menyempurnakan karya ini. Penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya maupun yang menjadikannya sebagai referensi dalam penelitian sejenis. Penulis juga

menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan yang terdapat dalam penyusunan tesis ini.

Yogyakarta, 20 Juni 2025

Penulis,



Aditia Ilham Pratama

(23914001)



## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                                           |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                                                                                                                                      | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>                                                                                                                                | <b>ii</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                                                                                                                                 | <b>iii</b>   |
| <b>PERNYATAAN</b>                                                                                                                                         | <b>iv</b>    |
| <b>LEMBAR DEDIKASI</b>                                                                                                                                    | <b>v</b>     |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                                                                                                                                     | <b>vi</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                                                                                                                         | <b>viii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                                                                                                                       | <b>xii</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                                                                                                                                      | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>                                                                                                                                    | <b>xv</b>    |
| <b>ARTI NOTASI</b>                                                                                                                                        | <b>xvi</b>   |
| <b>ABSTRAK</b>                                                                                                                                            | <b>xviii</b> |
| <b><i>ABSTRACT</i></b>                                                                                                                                    | <b>xix</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                                                                                                                  | <b>1</b>     |
| 1.1 Latar Belakang                                                                                                                                        | 1            |
| 1.2 Rumusan masalah                                                                                                                                       | 4            |
| 1.3 Tujuan Penelitian                                                                                                                                     | 5            |
| 1.4 Manfaat Penelitian                                                                                                                                    | 5            |
| 1.5 Batasan Penelitian                                                                                                                                    | 6            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                                                                                                            | <b>8</b>     |
| 2.1 Tinjauan Umum                                                                                                                                         | 8            |
| 2.2 Tinjauan Penelitian                                                                                                                                   | 8            |
| 2.2.1 Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode<br><i>Job Safety Analysis</i> Pada Dinding Penaha Tanah Di Proyek<br>Cwp-02 Gedung Fpeb UPI | 8            |
| 2.2.2 Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode <i>Job<br/>Safety Analysis</i> pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan                        | 9            |

|                                                                                                                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.3 Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> (HIRA) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) Studi Kasus: Arjuna Interior | 9         |
| 2.2.4 Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan <i>Bore Pile</i> proyek konstruksi Jalan dengan Metode <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                                            | 10        |
| 2.2.5 Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Proyek Konstruksi                                                                                            | 10        |
| 2.2.6 Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode <i>Construction Safety Analysis</i> pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang- Ngalang Segmen II            | 11        |
| 2.3 Perbedaan Penelitian                                                                                                                                                                          | 12        |
| 2.4 Keterbaruan Penelitian                                                                                                                                                                        | 16        |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI</b>                                                                                                                                                                     | <b>17</b> |
| 3.1 Proyek                                                                                                                                                                                        | 17        |
| 3.1.1 Proyek Secara Umum                                                                                                                                                                          | 17        |
| 3.1.2 Proyek Konstruksi                                                                                                                                                                           | 18        |
| 3.2 Kecelakaan Konstruksi                                                                                                                                                                         | 20        |
| 3.3 Kecelakaan Kerja                                                                                                                                                                              | 20        |
| 3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja                                                                                                                                                                   | 21        |
| 3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja                                                                                                                                                                | 21        |
| 3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja                                                                                                                                                                   | 23        |
| 3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja                                                                                                                                                            | 24        |
| 3.4 Teori Domino                                                                                                                                                                                  | 25        |
| 3.5 Keselamatan Konstruksi                                                                                                                                                                        | 28        |
| 3.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)                                                                                                                                                          | 28        |
| 3.6.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)                                                                                                                                               | 28        |
| 3.6.2 Tujuan Kelamatan dan Kesehatan Kerja (K3)                                                                                                                                                   | 30        |
| 3.7 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)                                                                                                                                       | 30        |
| 3.7.1 Definisi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)                                                                                                                            | 31        |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.7.2 Pinsip Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)        | 32        |
| 3.8 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)                                   | 33        |
| 3.9 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)                          | 35        |
| 3.10 <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                              | 36        |
| 3.10.1 Definisi <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                   | 36        |
| 3.10.2 Tujuan <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                     | 37        |
| 3.10.3 Pekerjaan yang Membutuhkan <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA) | 37        |
| 3.10.4 Manfaat <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                    | 38        |
| 3.10.5 Penyusunan <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                 | 38        |
| 3.11 Pekerjaan Pondasi <i>Bore Pile</i>                                     | 39        |
| 3.12 Identifikasi Bahaya                                                    | 40        |
| 3.13 Pengendalian Risiko                                                    | 42        |
| 3.14 Sasaran dan Program                                                    | 43        |
| 3.15 Komponen Biaya Penerapan SMKK                                          | 45        |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>                                             | <b>46</b> |
| 4.1 Jenis Penelitian                                                        | 46        |
| 4.2 Subjek dan Objek Penelitian                                             | 47        |
| 4.2.1 Subjek Penelitian                                                     | 47        |
| 4.2.2 Objek Penelitian                                                      | 47        |
| 4.3 Variabel Penelitian                                                     | 48        |
| 4.3.1 Subjek Penelitian                                                     | 48        |
| 4.3.2 Objek Penelitian                                                      | 49        |
| 4.4 Data Penelitian                                                         | 49        |
| 4.5 Teknik Pengambilan Data                                                 | 50        |
| 4.6 Instrumen Penelitian                                                    | 52        |
| 4.7 Tahapan Penelitian                                                      | 57        |
| 4.8 Bagan Alir Penelitian                                                   | 58        |
| <b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>                                        | <b>61</b> |
| 5.1 Gambaran Umum Proyek                                                    | 61        |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1.1 Profil Proyek                                                                  | 61         |
| 5.1.2 Lokasi Proyek                                                                  | 61         |
| 5.2 Hasil Pengumpulan Data                                                           | 62         |
| 5.3 Analisis Data                                                                    | 67         |
| 5.3.1 Identifikasi Uraian Pekerjaan <i>Bore Pile</i>                                 | 67         |
| 5.3.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)                                 | 67         |
| 5.3.3 Pengendalian Risiko                                                            | 107        |
| 5.3.4 Sasaran dan Program                                                            | 191        |
| 5.3.5 Rencana Anggaran Biaya                                                         | 262        |
| 5.3.5.1 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan<br>Sembilan Komponen Biaya SMKK | 262        |
| 5.3.5.2 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut SE Bina<br>Konstruksi No. 30 Tahun 2025  | 266        |
| 5.4 Pembahasan                                                                       | 272        |
| 5.4.1 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)                                          | 272        |
| 5.4.2 Potensi Bahaya                                                                 | 272        |
| 5.4.3 Pengendalian Risiko                                                            | 276        |
| 5.4.4 Sasaran dan Program                                                            | 279        |
| 5.4.5 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut SE Bina<br>Konstruksi No. 30 Tahun 2025    | 280        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>                                                   | <b>282</b> |
| 6.1 Kesimpulan                                                                       | 282        |
| 6.2 Saran                                                                            | 283        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                                | <b>284</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                                      | <b>292</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang        | 13  |
| Tabel 4.1 Form Identifikasi Kegagalan                                         | 53  |
| Tabel 4.2 Form CSA                                                            | 54  |
| Tabel 4.3 Form Sasaran dan Program                                            | 56  |
| Tabel 5.1 WBS Pekerjaan Bore pile Berdasarkan Penelitian Terdahulu            | 62  |
| Tabel 5.2 Verifikasi WBS Pekerjaan Bore pile                                  | 63  |
| Tabel 5.3 WBS Pekerjaan <i>Bore Pile</i>                                      | 63  |
| Tabel 5.4 Data Sekunder Identifikasi Kegagalan                                | 64  |
| Tabel 5.5 Data Primer Identifikasi Kegagalan                                  | 65  |
| Tabel 5.6 Kesesuaian Kriteria Responden                                       | 62  |
| Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan <i>Bore Pile</i>                                     | 69  |
| Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1                                         | 76  |
| Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2                                         | 83  |
| Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3                                        | 91  |
| Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan <i>Bore Pile</i>  | 98  |
| Tabel 5.12 Rekapitulasi Potensi Bahaya Pekerjaan <i>Bore pile</i>             | 104 |
| Tabel 5.13 Klasifikasi Potensi Bahaya                                         | 108 |
| Tabel 5.14 Pengendalian Risiko Berdasarkan Penelitian Terdahulu               | 114 |
| Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan <i>Bore Pile</i>                                | 116 |
| Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1                                    | 127 |
| Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2                                    | 140 |
| Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3                                    | 153 |
| Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan <i>Bore Pile</i> Setelah Verifikasi             | 164 |
| Tabel 5.20 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi                | 190 |
| Tabel 5.21 Sasaran dan Program Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Wawancara | 192 |
| Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan <i>Bore Pile</i>                    | 196 |
| Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan <i>Bore pile</i>       | 252 |



|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5.24 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan Sembilan<br>Komponen dan Biaya SMKK | 262 |
| Tabel 5.25 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut SE Bina<br>Konstruksi No. 30 Tahun 2025      | 267 |
| Tabel 5.26 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya SMKK Pekerjaan<br><i>Bore Pile</i>           | 272 |
| Tabel 5.27 Rekapitulasi Potensi Bahaya Setelah Verifikasi                                   | 273 |
| Tabel 5.28 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi                              | 276 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 3.1 Teori Domino                                                 | 27  |
| Gambar 3.2 Prinsip Utama SMK                                            | 33  |
| Gambar 3.3 Tahapan Penilaian Menggunakan Metode FMEA                    | 36  |
| Gambar 3.4 Metode Pelaksanaan Pondasi <i>Bore Pile</i>                  | 40  |
| Gambar 3.5 Hierarki Pengendalian Risiko                                 | 43  |
| Gambar 3.6 Contoh Pengisian Format Sasaran Khusus dan Program<br>Khusus | 44  |
| Gambar 4.1 Lokasi Penelitian                                            | 48  |
| Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian                                        | 59  |
| Gambar 5.1 Lokasi Penelitian                                            | 62  |
| Gambar 5.2 Pendekatan Analisis FMEA                                     | 67  |
| Gambar 5.3 Pendekatan Analisis Pengendalian Risiko                      | 107 |
| Gambar 5.4 Pendekatan Analisis Sasaran dan Program                      | 191 |
| Gambar 5.4 Diagram Persentase 9 Komponen Biaya SMK                      | 280 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                                                                                  |      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lampiran 1  | Contoh Form CSA menurut Permen PUPR<br>No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021                                              | L-1  |
| Lampiran 2  | Contoh Pengisian Format Sasaran Khusus dan Program<br>Khusus menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021<br>Tahun 2021 | L-2  |
| Lampiran 3  | Contoh Rekapitulasi Biaya SMKK menurut SE Bina<br>Konstruksi No. 30 Tahun 2025                                   | L-3  |
| Lampiran 4  | Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan<br>Wawancara                                              | L-4  |
| Lampiran 5  | Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara                                                                           | L-10 |
| Lampiran 6  | Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi<br>dan Wawancara                                          | L-32 |
| Lampiran 7  | Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada<br>SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025                   | L-42 |
| Lampiran 8  | Lembar Konsultasi Wawancara Kepada Responden                                                                     | L-49 |
| Lampiran 9  | Surat Izin Penelitian                                                                                            | L-50 |
| Lampiran 10 | Surat Balasan Proyek Terkait Selesai Penelitian                                                                  | L-51 |
| Lampiran 11 | Skema <i>Manpower</i> Pekerjaan <i>Bore pile</i> dengan 4 Alat                                                   | L-52 |
| Lampiran 12 | Skema Penempatan Alat dan Material Pengeboran<br>di Area Ringroad                                                | L-53 |
| Lampiran 13 | Skema Penempatan Alat dan Material Pengeboran<br>di Area Kali Mataram                                            | L-54 |
| Lampiran 14 | Layout Rencana Titik <i>Bore pile</i> (P61)                                                                      | L-55 |
| Lampiran 15 | Dokumentasi                                                                                                      | L-56 |

## ARTI NOTASI

|        |                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| AKK    | = Analisis Keselamatan Konstruksi                             |
| APAR   | = Alat Pemadam Api Ringan                                     |
| APD    | = Alat Pelindung Diri                                         |
| APK    | = Alat Pelindung Kerja                                        |
| CSA    | = Construction Safety Analysis                                |
| DPT    | = Dinding Penahan Tanah                                       |
| FMEA   | = Failure Mode And Effect Analysis                            |
| HIRA   | = Hazard Identification                                       |
| HIRADC | = Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Control |
| HIRARC | = Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control        |
| HSE    | = Health And Safety Environment                               |
| JSA    | = Job Safety Analysis                                         |
| K2     | = Keselamatan Konstruksi                                      |
| K3     | = Keselamatan dan Kesehatan Kerja                             |
| KSO    | = Kerja Sama Operasi                                          |
| MSA    | = Measurment System Analysis                                  |
| P3K    | = Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan                         |
| PUPR   | = Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat                         |
| QC     | = Quality Control                                             |
| QHSE   | = Quality Health And Safety Environment                       |
| RKK    | = Rencana Keselamatan Konstruksi                              |
| RKPPL  | = Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan         |
| RMLLP  | = Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan                     |
| RMPK   | = Rencana Mutu Pelaksanaan Konstruksi                         |
| SILO   | = Surat Izin Layak Operasi                                    |
| SIM    | = Surat Izin Mengemudi                                        |
| SIO    | = Surat Izin Operator                                         |
| SKA    | = Sertifikat Keahlian                                         |

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| SMK3 | = Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja |
| SMKK | = Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi          |
| SOP  | = Standar Operasional Prosedur                     |
| Sta. | = Stasiun                                          |
| UKK  | = Unit Keselamatan Konstruksi                      |
| UU   | = Undang-Undang                                    |
| WBS  | = <i>Work Breakdown Structure</i>                  |
| 5R   | = Ringkas, Rapi, Resik, Rajin, Rawat               |
| B3   | = Bahan Berbahaya Beracun                          |

## ABSTRAK

Angka kecelakaan kerja di sektor konstruksi di Indonesia masih tergolong tinggi, terutama pada proyek-proyek infrastruktur seperti jalan tol. Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 merupakan proyek dengan risiko tinggi karena berada di antara dua sesar aktif, yaitu Sesar Opak dan Sesar Mataram. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan pada pekerjaan bore pile, menentukan langkah-langkah pengendalian risiko kecelakaan konstruksi, dan menghitung rencana anggaran biaya (RAB) Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) pada pekerjaan bore pile.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk analisis potensi bahaya serta *Construction Safety Analysis* (CSA) sesuai Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan penyedia jasa serta petugas K3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 51 potensi bahaya yang diklasifikasikan ke dalam empat aspek yaitu pekerja (18), peralatan (12), material/mutu (14), dan lingkungan/keselamatan publik (7).

Pengendalian risiko dilakukan melalui pendekatan hirarki pengendalian risiko, sebanyak 42 tindakan pengendalian risiko berhasil diidentifikasi, yang didominasi oleh pengendalian administratif (25), disusul oleh pengendalian rekayasa teknis (10), dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) (7). Hasil analisis anggaran menunjukkan bahwa komponen terbesar dialokasikan untuk Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas (26,15%) serta Personil Keselamatan Konstruksi (25,03%). Total biaya Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) mencapai Rp 1,83 miliar atau setara dengan 0,524% dari total biaya pekerjaan bore pile sebesar Rp 350 miliar. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam peningkatan keselamatan kerja pada proyek khususnya pada pekerjaan *bore pile*, serta membantu dalam perencanaan anggaran keselamatan.

**Kata kunci:** Keselamatan konstruksi, *bore pile*, FMEA, SMKK, Permen PUPR 10/2021, Anggaran keselamatan.

## **ABSTRACT**

*The number of workplace accidents in the construction sector in Indonesia remains high, particularly in infrastructure projects such as toll roads. The Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Section II Package 2.1 Toll Road Construction Project is a high-risk project because it is located between two active faults, namely the Opak Fault and the Mataram Fault. This study aims to identify potential hazards that could cause accidents during bore pile work, determine risk control measures for construction accidents, and calculate the budget plan (RAB) for the Occupational Safety and Health Management System (SMKK) during bore pile work.*

*The methods used in this study are Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for hazard potential analysis and Construction Safety Analysis (CSA) in accordance with Ministry of Public Works and Housing Regulation No. 10/PRT/M/2021. Data was collected through direct observation and interviews with service providers and OSH personnel. The results of the study showed that there were 51 potential hazards classified into four aspects: workers (18), equipment (12), materials/quality (14), and environment/public safety (7).*

*Risk control was implemented using a risk control hierarchy approach, with 42 risk control measures identified, dominated by administrative controls (25), followed by technical engineering controls (10), and the use of Personal Protective Equipment (PPE) (7). The budget analysis results show that the largest components are allocated for Traffic Signs and Equipment (26.15%) and Construction Safety Personnel (25.03%). The total cost of the Construction Safety Management System (CSMS) reaches Rp 1.83 billion, equivalent to 0.524% of the total bore pile project cost of Rp 350 billion. This study is expected to assist in improving workplace safety on projects, particularly in bore pile work, as well as in safety budget planning.*

**Keywords:** *Construction safety, bore pile, FMEA, SMKK, Ministry of Public Works and Housing Regulation No. 10/2021, Safety budget.*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Angka kecelakaan konstruksi di Indonesia masih tergolong tinggi dan membutuhkan perhatian serius. Berdasarkan data dari BPJS Ketenagakerjaan, jumlah kecelakaan pada jasa konstruksi Indonesia hingga Agustus 2024 mencapai 2.537 kasus, dengan rata-rata 317 kasus per bulan. Angka ini meningkat dibandingkan tahun 2023 dengan rata-rata 248 kasus per bulan. Tingginya angka kecelakaan ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek konstruksi di Indonesia belum sepenuhnya mengutamakan aspek keselamatan. Kecelakaan konstruksi sendiri merupakan peristiwa yang terjadi akibat kelalaian dalam tahap pelaksanaan konstruksi, karena pelaksanaannya tidak memenuhi Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan, yang berpotensi mengakibatkan korban jiwa, cedera, serta kehilangan waktu kerja (Permen PUPR No. 10 Tahun 2021).

Di Indonesia, pembangunan infrastruktur khususnya, pembangunan jalan tol di Indonesia telah mengalami peningkatan signifikan dalam satu dekade terakhir (Purwitasari dkk., 2024). Pembangunan jalan tol sebagai bagian dari proyek infrastruktur besar tidak terlepas dari tantangan, terutama dari segi kecelakaan konstruksi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Komite K2 pada satu dekade terakhir persentase untuk kecelakaan konstruksi di jalan tol mencapai 45,83% dari total keseluruhan kecelakaan konstruksi yang terjadi (Putra, 2023). Salah satunya pada Proyek Tol Bogor Outer Ring Road (BORR) Seksi IIIA, Kota Bogor, Jawa Barat tanggal 2 Desember 2019 telah terjadi patah lengan atau boom crane jenis link belt berkapasitas 35 ton, pada saat pengangkatan casing bore pile. Kejadian tersebut berakibat pada tersendatnya arus lalu lintas, namun tidak ada korban jiwa (Setiawan, 2019). Berdasarkan data tersebut, proyek jalan tol merupakan proyek yang memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap kecelakaan konstruksi.

Menurut Hinze (1997), dampak kecelakaan konstruksi bisa dikelompokkan menjadi biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Kerugian akibat kecelakaan konstruksi sering diibaratkan seperti gunung es di permukaan laut. Teori gunung es kecelakaan konstruksi menggambarkan bahwa kerugian akibat kecelakaan konstruksi mencakup tidak hanya biaya langsung, tetapi juga biaya tidak langsung. Teori ini mengibaratkan kerugian akibat kecelakaan konstruksi sebagai gunung es di permukaan laut, di mana bagian es yang “terlihat” jauh lebih kecil dibandingkan keseluruhan ukurannya (Haupt & Pillay, 2016). Kerugian yang terlihat ini adalah biaya langsung meliputi biaya pengobatan dan perawatan korban, serta biaya kompensasi yang tidak diasuransikan. Biaya tidak langsung mencakup kerusakan bangunan, alat, dan mesin, kerusakan produk dan material, gaji yang harus tetap dibayar saat waktu hilang, serta biaya lembur untuk investigasi (Fassa dkk., 2021). Selain itu, kecelakaan konstruksi juga memengaruhi penilaian kinerja perusahaan, terutama dalam menurunkan nilai investasi saham. Contohnya, pada tahun 2018, nilai saham PT. Waskita Karya di Bursa Efek Indonesia turun sebesar 1,6% setelah terjadi kecelakaan konstruksi runtuhnya pier head pada proyek Tol Becakayu (Putra, 2023).

Menurut teori domino kecelakaan konstruksi dari H.W. Heinrich, kecelakaan konstruksi terjadi sebagai rangkaian sebab-akibat dari beberapa faktor yang saling terkait, sehingga menimbulkan kecelakaan konstruksi, seperti cedera atau penyakit akibat kerja (PAK), serta berbagai kerugian lainnya. Heinrich menjelaskan teori ini dengan analogi batu domino yang disusun secara berurutan yaitu jika satu batu, seperti yang pertama atau ketiga, jatuh, maka batu-batu di sebelah kanannya juga akan ikut jatuh. Artinya, jika terjadi kesalahan manusia, akan muncul tindakan dan kondisi yang tidak aman, yang pada akhirnya menyebabkan kecelakaan dan kerugian. Penyebab langsung kecelakaan konstruksi mencakup dua faktor utama, yaitu kondisi tidak aman (*unsafe condition*) dan tindakan tidak aman (*unsafe action*) (Sumarna, 2018). Kondisi tidak aman adalah situasi yang berpotensi menimbulkan bahaya, seperti tidak adanya pelindung pada bagian mesin yang berputar, tajam, atau panas dan peralatan atau kendaraan yang tidak layak pakai. Sedangkan tindakan tidak aman adalah perilaku yang meningkatkan risiko kecelakaan, seperti

bertindak ceroboh, tidak mengikuti prosedur kerja, dan tidak memakai alat pelindung diri (APD) (Melati & Herlina., 2021).

Kecelakaan konstruksi pada dasarnya tidak diinginkan dan sering kali terjadi tanpa diduga, sehingga dapat mengakibatkan korban jiwa dan kerugian materi. Hal yang dapat dilakukan untuk menekan angka kecelakaan di proyek konstruksi, dapat dilakukan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) yang diatur dalam Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Langkah-langkahnya antara lain meliputi identifikasi pekerjaan menggunakan *Work Breakdown Structure* (WBS) agar pekerjaan lebih terperinci. Berdasarkan pekerjaan tersebut dilakukan identifikasi potensi bahaya dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta menyusun langkah pengendalian yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko. Kemudian untuk melakukan pengendalian risiko tersebut, tentunya tidak terlepas dari anggaran biaya pelaksanaannya. Berdasarkan pengendalian tersebut akan dilanjutkan dalam membuat sasaran dan program untuk acuan menghitung biaya yang akan dikeluarkan untuk rencana keselamatan konstruksi.

Penelitian ini akan dilakukan pada studi kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1. Proyek pembangunan jalan tol ini memiliki karakteristik unik karena lokasinya berada di antara dua sesar aktif, yaitu Sesar Opak dan Sesar Mataram. Sesar Opak terletak sekitar 4 km dari lokasi proyek, sementara Sesar Mataram berada kurang dari 1 km jauhnya. Sesar Opak merupakan patahan sepanjang 45 km yang membentang dari Kecamatan Prambanan di Kabupaten Klaten hingga ke Kabupaten Bantul, tepatnya di sebelah barat Pantai Depok (Afifuddin & Sunoko, 2024). Di sisi lain, Sesar Mataram merupakan kelanjutan dari Sesar Dengkeng yang bergerak dari arah timur ke barat. Informasi dari BPBD DIY menyebutkan bahwa Sesar Mataram bersinggungan dengan Sesar Opak, dimulai dari kawasan utara Candi Boko hingga membentang di sekitar Selokan Mataram (Rizqi dkk., 2023). Dengan kondisi geografis seperti ini, risiko geoteknik seperti pergeseran tanah dan gempa bumi menjadi tantangan tambahan yang harus diantisipasi dalam proyek tersebut.

Proyek jalan tol ini merupakan proyek *elevated*, yaitu jenis konstruksi yang melibatkan pembangunan infrastruktur yang posisinya ditinggikan atau berada di atas permukaan tanah. Pada penelitian ini akan dilakukan pada pekerjaan *bore pile* dengan alasan dalam proses pembangunan, pekerjaan awal yang dilakukan adalah membangun fondasi. Pekerjaan fondasi ini adalah tahap penting atau pekerjaan kritis yang menentukan stabilitas dan keamanan struktur bangunan secara keseluruhan. Fondasi, sebagai bagian dasar dari struktur, berfungsi untuk menahan dan menyalurkan semua beban dari konstruksi di atasnya ke lapisan tanah di bawahnya, agar bangunan tetap stabil (Arifatussaadah dkk., 2024).

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas melihat besarnya dampak kecelakaan konstruksi, baik terhadap pekerja maupun perusahaan, penelitian ini akan berfokus pada Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) untuk meningkatkan kinerja keselamatan dalam proyek konstruksi dengan mempertimbangkan faktor bencana terutama akibat aktivitas sesar aktif yang ada disekitar lokasi proyek. Penelitian ini juga akan meninjau aspek biaya yang dikeluarkan untuk menerapkan pengendalian risiko agar menurunkan kecelakaan konstruksi. Penelitian ini akan menggunakan studi kasus pada pekerjaan *bore pile* dalam Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1. Diharapkan, dengan adanya AKK ini, keselamatan kerja di proyek konstruksi dapat lebih terjamin, sehingga risiko kecelakaan dapat ditekan dan efisiensi kerja dapat meningkat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Apa saja uraian pekerjaan pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1?
2. Apa saja potensi bahaya yang bisa menyebabkan kecelakaan pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1?

3. Bagaimana tindakan pengendalian risiko kecelakaan konstruksi yang dapat diterapkan pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1?
4. Apa saja sasaran dan program untuk pengendalian risiko kecelakaan konstruksi pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1?
5. Bagaimana cara menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk Sistem Manajemen K2 pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah yang dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan uraian pekerjaan pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.
2. Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.
3. Menentukan langkah-langkah pengendalian risiko kecelakaan konstruksi untuk pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.
4. Menentukan sasaran dan program untuk pengendalian risiko pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.
5. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk Sistem Manajemen K2 pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk melakukan penelitian yang serupa, terutama bagi:

1. Mahasiswa

Penelitian ini membantu mahasiswa memahami penerapan sistem keselamatan dalam proyek konstruksi. Mahasiswa dapat belajar mengidentifikasi potensi bahaya, merancang tindakan pengendalian, serta menghitung biaya Sistem Manajemen K2 yang berguna sebagai bekal di dunia kerja.

2. Proyek Konstruksi

Penelitian ini mendukung proyek konstruksi dalam meningkatkan keselamatan konstruksi, khususnya dalam pekerjaan *bore pile*. Dengan adanya panduan pengendalian risiko, proyek dapat meminimalkan kecelakaan, menjaga efisiensi, serta dapat menjadi referensi bagi proyek untuk mengetahui biaya yang akan dikeluarkan untuk SMK2 pada pekerjaan *bore pile*.

3. Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini memperkaya ilmu keselamatan konstruksi dengan menambah referensi tentang Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK). Hasilnya dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan dalam pengelolaan risiko di proyek konstruksi.

## 1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dimaksudkan agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.
2. Fokus penelitian ini adalah pekerjaan *bore pile*.
3. Penelitian ini dibatasi pada kegiatan observasi yang dilakukan terhadap pekerjaan *bore pile* di zona 1.
4. Penelitian menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk analisis identifikasi bahaya.
5. Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK), atau disebut juga *Construction Safety Analysis* (CSA), didasarkan pada Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021.

6. *Construction Safety Analysis (CSA)* di sini sama artinya dengan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) dan *Job Safety Analysis (JSA)*.
7. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dalam penelitian ini terbatas pada Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) yang mencakup pengendalian operasi keselamatan konstruksi melalui kegiatan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK).
8. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dengan dokumentasi foto dan wawancara bebas bersama penyedia jasa serta petugas K3.
9. Perhitungan biaya penerapan SMKK berdasarkan pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Pada tinjauan umum ini akan dijelaskan tentang tinjauan berdasarkan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Menurut Creswell (2012), kajian pustaka adalah ringkasan tertulis yang merangkum berbagai literatur yang relevan. Kajian ini menjelaskan teori dan informasi dari masa lalu hingga saat ini, serta menyusun materi pustaka ke dalam topik-topik yang relevan dan mendukung penelitian yang akan dilakukan. Tinjauan pustaka berperan penting dalam membantu peneliti memilih konsep yang sesuai untuk penelitian. Penelitian terdahulu memberikan landasan teori yang kuat dan menyediakan hasil kajian yang relevan, sehingga menjadi acuan penting untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Beberapa penelitian yang memiliki topik tentang analisis keselamatan konstruksi dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) atau *Job Safety Analysis* (JSA) sudah dilakukan sebelumnya oleh peneliti terdahulu. Pada bab ini dilakukan uraian perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### **2.2 Tinjauan Penelitian**

##### **2.2.1 Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* Pada Dinding Penahan Tanah Di Proyek Cwp-02 Gedung Fpeb UPI**

Penelitian oleh Bundiani & Rahayu (2023) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta mengenal dan mengendalikan bahaya yang diperlukan saat pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT) pada proyek pembangunan Gedung FPEB UPI. Penelitian ini menggunakan metode JSA untuk analisis pekerjaan DPT. Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan bahwa terdapat 25 jenis potensi bahaya, dengan jumlah tertinggi (11 potensi bahaya) ditemukan pada pekerjaan pemasangan batu dinding penahan. Sebaliknya, pekerjaan timbunan memiliki jumlah potensi bahaya yang paling sedikit, yaitu 5 potensi bahaya. Untuk



mengendalikan bahaya, beberapa langkah wajib perlu dilakukan, seperti memastikan perizinan kerja sebelum pekerjaan dimulai, mengadakan pertemuan pra-kerja (*toolbox meeting*), mendapatkan persetujuan izin kerja (*work permit*), dan menjaga kebersihan area kerja (*housekeeping*).

#### 2.2.2 Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode *Job Safety Analysis* pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan

Penelitian oleh Salim dkk., (2023) bertujuan untuk mengidentifikasi penilaian risiko, mengidentifikasi tahapan pekerjaan yang memiliki risiko ekstrim, dan mengidentifikasi cara pengendalian risiko ekstrim yang ditimbulkan pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan bahwa terdapat enam jenis pekerjaan utama yang sebelumnya telah dirinci tahapan pelaksanaannya secara detail. Berdasarkan analisis yang dilakukan, tingkat risiko pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan terbagi ke dalam tiga kategori, yaitu risiko ekstrem, risiko tinggi, dan risiko sedang. Risiko ekstrem ditemukan pada lima jenis pekerjaan, dengan total sebanyak 18 potensi bahaya. Sementara itu, risiko tinggi ditemukan pada enam jenis pekerjaan, dengan total 84 potensi bahaya, dan risiko sedang juga ditemukan pada enam jenis pekerjaan, dengan total 29 potensi bahaya. Untuk mengendalikan risiko-risiko tersebut, pengelolaan dilakukan dengan mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu aspek pekerja, yang meliputi pelatihan dan penggunaan alat pelindung diri; aspek lingkungan kerja, seperti pengelolaan lokasi agar aman dan sesuai standar; serta aspek alat dan material, yang mencakup inspeksi rutin serta penggunaan peralatan yang sesuai.

#### 2.2.3 Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA) Studi Kasus: Arjuna Interior

Penelitian oleh Fakhriansyah dkk., (2022) bertujuan untuk menghindari dan menurunkan risiko kecelakaan kerja yang terjadi di Arjuna *interior* khususnya pada bagian *workshop* pembuatan lemari *furniture*. Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan bahwa terdapat 41 potensi bahaya, yang terbagi ke dalam beberapa tingkat risiko. Sebanyak 23 potensi bahaya (56%) masuk dalam kategori risiko

rendah, 14 potensi bahaya (34%) termasuk risiko sedang, 3 potensi bahaya (7%) berada pada tingkat risiko tinggi, dan 1 potensi bahaya (2%) diklasifikasikan sebagai risiko ekstrem. Sebagai rekomendasi, perusahaan disarankan untuk rutin mengadakan sosialisasi terkait keselamatan kerja melalui kegiatan *safety talk*. Selain itu, penerapan program K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pemeriksaan alat dan mesin secara berkala juga perlu dilakukan. Harapannya, langkah-langkah pengendalian yang telah direkomendasikan dapat diterapkan secara efektif di lingkungan perusahaan.

#### 2.2.4 Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan *Bore Pile* proyek konstruksi Jalan dengan Metode *Construction Safety Analysis* (CSA).

Penelitian oleh Ramdani (2023) bertujuan untuk melakukan identifikasi bahaya potensial dan langkah pengendalian risiko dalam pekerjaan *bore pile* melalui penerapan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, analisis pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan *bore pile* di proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo, Seksi 1 Paket 1.1 Solo–Klaten Sta 17+400 menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) menghasilkan beberapa temuan penting. Identifikasi potensi bahaya yang dilakukan dengan metode ini menemukan sebanyak 31 jenis potensi bahaya pada pekerjaan *bore pile*. Sebagian besar potensi bahaya ditemukan pada tahap pemasangan tulangan, sementara tahap awal pengeboran menunjukkan jumlah potensi bahaya paling sedikit. Langkah pengendalian bahaya yang diterapkan dalam pekerjaan ini mengacu pada hierarki pengendalian, meliputi substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD).

#### 2.2.5 Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode *Job Safety Analysis* Pada Proyek Konstruksi

Penelitian oleh Suryadana dkk., (2024) bertujuan untuk dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja, menilai seberapa besar kemungkinan terjadinya kecelakaan tersebut, serta memberikan rekomendasi untuk pengendalian risiko yang ada. Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan bahwa ditemukan berbagai jenis bahaya yang umum terjadi di tempat kerja, seperti cedera

fisik (misalnya tertusuk, tergores, terjepit, atau terjatuh), bahaya kimia (seperti terhirupnya debu atau iritasi kulit), dan bahaya mekanik (seperti terpeleset atau tertimpa material). Pada pekerjaan yang melibatkan beton, risiko kecelakaan meliputi tertimbun tanah, tersandung batu, terpeleset, terhirup debu, dan terluka oleh alat kerja. Sementara itu, pada pekerjaan di bidang elektrikal, risiko yang ditemukan termasuk tergores oleh alat bantu, terjatuh dari ketinggian, tertusuk paku, dan gangguan pernapasan akibat bahan kimia. Hasil penilaian kecelakaan kerja di PT Tunas Jaya pada tahun 2022 menunjukkan bahwa sebagian besar risiko kecelakaan adalah tinggi dan sering terjadi. Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kecelakaan kerja, metode *Job Safety Analysis* (JSA) digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko-risiko tersebut secara lebih efektif.

#### 2.2.6 Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang- Ngalang Segmen II

Penelitian ini oleh Darmastria (2024) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan lentur serta, merumuskan langkah pengendalian risiko guna meminimalkan kecelakaan kerja. Dari hasil analisis yang dilakukan dalam Bab 5, dapat disimpulkan bahwa dalam proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang, terdapat beberapa hal penting terkait pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan perkerasan lentur dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA). Dalam proses identifikasi potensi bahaya, ditemukan sebanyak 21 jenis bahaya yang berpotensi muncul pada enam tahap pekerjaan. Pekerjaan penghamparan aspal memiliki jumlah potensi bahaya terbanyak, sedangkan tahap persiapan memiliki potensi bahaya yang lebih sedikit. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tindakan pengendalian bahaya yang dapat diterapkan terbatas pada tiga jenis, yaitu pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Tindakan pengendalian lainnya, seperti eliminasi dan substitusi, tidak dapat diterapkan dalam konteks ini.

### **2.3 Perbandingan Penelitian**

Berdasarkan kajian pustaka dari berbagai penelitian sebelumnya, perbandingan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang**

| No. | Uraian | Terdahulu                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   | Sekarang                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |        | Bundiani & Rahayu (2023)                                                                                                                                                                    | Salim dkk., (2023)                                                                                                                                                                                                                 | Fakhriansyah dkk., (2022)                                                                                                                                                                   | Ramdani (2023)                                                                                                                                                                      | Suryadana dkk., (2024)                                                                                                                                                              | Darmastria (2024)                                                                                                                                                                 | Pratama (2024)                                                                                                                                                                                                                          |
| 1   | Judul  | Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Dinding Penahan Tanah Di Proyek Cwp-02 Gedung Fpeb UPI                                              | Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan                                                                                                           | Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> (HIRA) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) Studi Kasus: Arjuna Interior | Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan <i>Bore Pile</i> proyek konstruksi Jalan dengan Metode <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA).                                   | Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Proyek Konstruksi                                                                                    | Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode <i>Construction Safety Analysis</i> pada Pekerjaan Perkerasan Lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang Segmen II   | Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dan Biaya Pelaksanaannya Pada Pekerjaan <i>Bore Pile</i> di Proyek Konstruksi Jalan (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1) |
| 2   | Tujuan | Bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta mengenal dan mengendalikan bahaya yang diperlukan saat pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT) pada proyek pembangunan Gedung FPEB UPI. | Bertujuan untuk mengidentifikasi penilaian risiko, mengidentifikasi tahapan pekerjaan yang memiliki risiko ekstrim, dan mengidentifikasi cara pengendalian risiko ekstrim yang ditimbulkan pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan. | Bertujuan untuk menghindari dan menurunkan risiko kecelakaan kerja yang terjadi di Arjuna <i>Interior</i> khususnya pada bagian <i>workshop</i> pembuatan lemari <i>furniture</i> .         | Bertujuan untuk melakukan identifikasi bahaya potensial dan langkah pengendalian risiko dalam pekerjaan <i>bore pile</i> melalui penerapan metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA). | Bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja, menilai seberapa besar kemungkinan terjadinya kecelakaan tersebut, serta untuk mendapatkan pengendalian risiko yang ada. | Bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan pada pekerjaan perkerasan lentur serta, pengendalian risiko guna meminimalkan kecelakaan kerja. | Bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukam langkah pengendalian risiko, dan menghintung RAB SMK3 untuk pekerjaan <i>bore pile</i> pada Proyek Konstruksi Jalan.                                                     |

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang**

| No. | Uraian            | Terdahulu                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                       | Sekarang                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                   | Bundiani & Rahayu (2023)                                                                                                                                                                                                                                        | Salim dkk., (2023)                                                                                                                                                                                                               | Fakhriansyah dkk., (2022)                                                                                                                                                                                                                         | Ramdani (2023)                                                                                                                                                                                                            | Suryadana dkk., (2024)                                                                                                                                                                        | Darmastria (2024)                                                                                                                                                                     | Pratama (2024)                                                                                                                                                                     |
| 3   | Obyek Penelitian  | Dinding Penahan Tanah (DPT) pada proyek pembangunan Gedung FPEB UPI                                                                                                                                                                                             | Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan yang berlokasi di Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara                                                                                                                            | Pekerjaan <i>workshop</i> Pembuatan lemari <i>furniture</i> di Arjuna Interior                                                                                                                                                                    | Pekerjaan <i>bore pile</i> pada Proyek Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulonprogo Seksi I Paket 1.1 Solo – Klaten Seksi 1 Paket 1.1.                                                                                          | Pekerjaan beton dan pekerjaan elektrikal Pada Proyek PT. Tunas Jaya                                                                                                                           | Pekerjaan perkerasan lentur Proyek Pembangunan Ruas Jalan Tawang-Ngalang Segmen II                                                                                                    | Pekerjaan <i>bore pile</i> pada Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1                                                                           |
| 4   | Metode Penelitian | Metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) serta merujuk kepada norma keamanan ISO:45001                                                                                                                                   | Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)                                                                                                                                                                                          | Metode <i>Hazard Identification and Risk Assesment</i> (HIRA) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)                                                                                                                                                | Metode <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                                                                                                                                                                          | Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)                                                                                                                                                       | Metode <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)                                                                                                                                      | Metode <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA) dan perhitungan biaya berdasarkan SE Bina Konstruksi No. 30 2025                                                                  |
| 5   | Hasil Penelitian  | Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 25 jenis potensi bahaya yang teridentifikasi dalam pekerjaan konstruksi Dinding Penahan Tanah (DPT), dengan frekuensi tertinggi ditemukan pada tugas pemasangan batu dinding penahan. Penelitian ini menekankan | Hasil penelitian ini menunjukkan adanya total 18 potensi bahaya untuk risiko ekstrim, 84 untuk risiko tinggi, dan 29 untuk risiko sedang dalam proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan. Penelitian ini mengidentifikasi risiko ekstrim | Berdasarkan penelitian ini, ditemukan total 41 potensi bahaya yang tersebar di berbagai tahapan proses kerja. Dari jumlah tersebut, 23 bahaya (56%) berada pada level risiko rendah, 14 bahaya (34%) pada level risiko sedang, 3 bahaya (7%) pada | Berdasarkan penelitian ini menghasilkan beberapa temuan penting. Identifikasi potensi bahaya yang dilakukan dengan metode ini menemukan sebanyak 31 jenis potensi bahaya pada pekerjaan <i>bore pile</i> . Sebagian besar | Berdasarkan penelitian ini didapatkan bahwa berbagai bahaya umum di tempat kerja, seperti cedera fisik (misalnya tertusuk, tergores, atau terjatuh), bahaya kimia (seperti iritasi kulit atau | Berdasarkan penelitian ini menunjukkan adanya 21 jenis potensi bahaya pada pekerjaan perkerasan lentur, yang tersebar di enam tahapan pekerjaan. Sebagian besar bahaya ditemukan pada | Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui secara menyeluruh terhadap potensi bahaya yang dapat memicu kecelakaan kerja pada pekerjaan <i>bore pile</i> di Proyek |

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang**

| No. | Uraian           | Terdahulu                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sekarang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                  | Bundiani & Rahayu (2023)                                                                                                                                                                                                                                            | Salim dkk., (2023)                                                                                                                                                                                                                                     | Fakhriansyah dkk., (2022)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ramdani (2023)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Suryadana dkk., (2024)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Darmastria (2024)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pratama (2024)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5   | Hasil Penelitian | pentingnya penerapan langkah-langkah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mengurangi risiko kecelakaan. Rekomendasi pengendalian bahaya meliputi inspeksi peralatan secara rutin, memastikan izin kerja yang tepat, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). | seperti cedera pekerja akibat runtuh material dan risiko tinggi terkait kecelakaan dengan mesin berat. Studi ini menekankan pentingnya identifikasi risiko dan langkah-langkah pengendalian untuk memastikan keselamatan pekerja di lokasi konstruksi. | level risiko tinggi, dan 1 bahaya (2%) berada pada level risiko ekstrem. Melihat potensi bahaya ini, penting bagi perusahaan untuk mengambil langkah-langkah pengendalian risiko yang efektif. Disarankan agar perusahaan secara rutin melaksanakan sosialisasi " <i>safety talk</i> " untuk meningkatkan kesadaran keselamatan kerja di antara para pekerja, serta memastikan penerapan prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan penggunaan APD. | potensi bahaya ditemukan pada tahap pemasangan tulangan, sementara tahap awal pengeboran menunjukkan jumlah potensi bahaya paling sedikit. Langkah pengendalian bahaya yang diterapkan dalam pekerjaan ini mengacu pada hierarki pengendalian, meliputi substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). | terhirup debu), dan bahaya mekanik (seperti terpeleset atau tertimpa material). Pada pekerjaan beton, risiko termasuk tertimbun tanah, tersandung batu, dan terluka oleh alat kerja, sedangkan pekerjaan elektrik mencakup risiko terjatuh, tertusuk paku, dan gangguan pernapasan. Penilaian di PT Tunas Jaya pada 2022 menunjukkan risiko kecelakaan yang tinggi dan sering terjadi. | tahap penghamparan aspal, sementara tahap persiapan mencatat jumlah bahaya yang lebih sedikit. Penelitian ini memiliki rekomendasi pengendalian bahaya sesuai dengan hierarki pengendalian, yang meliputi pengendalian teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). | Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1. Hasil identifikasi potensi ini, penelitian bertujuan untuk mengungkapkan sumber bahaya secara rinci sehingga langkah pengendalian dapat direncanakan secara efektif. Kemudian mendapatkan biaya untuk melaksanakan sasaran dan program untuk pengendalian risiko agar dapat menurunkan angka kecelakaan konstruksi. |

## 2.4 Keterbaruan Penelitian

Keterbaruan penelitian merujuk pada unsur kebaruan atau inovasi dalam suatu penelitian, baik berupa metode, data, objek, atau perspektif yang berbeda dari studi sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memberikan kontribusi ilmiah yang lebih relevan, meningkatkan pemahaman terhadap suatu isu, atau menciptakan solusi yang lebih efektif dan sesuai dengan perkembangan terbaru di bidang terkait. Berdasarkan literatur *review* yang telah dilakukan diatas, penelitian tentang Analisis Keselamatan Konstruksi terdapat berbagai macam objek yang diteliti, termasuk *bore pile*. Pada penelitian terdapat keterbaruan untuk meninjau faktor bencana yang dapat terjadi pada saat pekerjaan *bore pile* sedang berlangsung dikarenakan lokasi proyek berada pada dua sesar aktif yaitu sesar opak dan sesar mataram. Berikut keterbaruan pada penelitian ini, yaitu:

1. Lokasi proyek dan objek pekerjaan yang diteliti, pada penelitian-penelitian sebelumnya untuk lokasi dan objek pekerjaan merupakan proyek Dinding Penahan Tanah (DPT), bendungan, *workshop* pembuatan *furniture interior*, *bore pile*, perkerasan jalan lentur dan pekerjaan beton serta elektrikal. Penelitian terdahulu umumnya tidak mempertimbangkan apakah lokasi penelitian berada di wilayah rawan bencana atau tidak, sehingga aspek ini belum menjadi fokus utama dalam analisis risiko pada objek penelitian mereka.
2. Penelitiann sebelumnya menggunakan metode HIRADC dan JSA, sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode CSA yang berpedoman ada peraturan terbaru yaitu Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021, tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
3. Menambahkan analisis identifikasi bahaya dengan instrumen *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).
4. Menambahkan analisis sasaran dan program untuk mendukung hasil identifikasi risiko menjadi langkah konkret yang terarah dan terukur, serta menjadi dasar untuk pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).
5. Menambahkan analisis terhadap asepek biaya dengan menghitung RAB SMKK berdasarkan SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025.



## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Proyek**

Pada bagian ini, akan dibahas mengenai pengertian proyek yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu pengertian proyek secara umum dan pengertian proyek konstruksi. Pemahaman yang jelas tentang kedua definisi ini sangat penting untuk memahami konteks dan karakteristik yang membedakan proyek secara keseluruhan dengan proyek yang spesifik dalam bidang konstruksi.

##### **3.1.1 Proyek Secara Umum**

Menurut Muhammad dkk (2023) proyek dapat didefinisikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu, dengan alokasi sumber daya finansial yang terbatas. Kegiatan ini bertujuan untuk menyelesaikan tugas atau tujuan spesifik yang telah ditetapkan sebelumnya. Tugas yang dimaksud dapat bervariasi, termasuk tetapi tidak terbatas pada pembangunan fasilitas baru, perbaikan atau renovasi fasilitas yang sudah ada, serta pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan. Dalam konteks ini, proyek tidak hanya mencakup aspek teknis dan operasional, tetapi juga melibatkan perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian sumber daya untuk mencapai hasil yang diinginkan secara efisien dan efektif. Oleh karena itu, manajemen proyek menjadi krusial untuk memastikan bahwa semua elemen tersebut dapat terintegrasi dengan baik, sehingga tujuan proyek dapat tercapai sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Menurut Pulungan dkk (2024) proyek merupakan suatu kegiatan yang dapat diorganisir dan dilaksanakan secara terkoordinasi untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya serta mencapai hasil yang diinginkan. Upaya ini dapat mencakup pendanaan baru untuk berbagai hal, seperti pembangunan infrastruktur baru yang meliputi industri, jalan, rel kereta api, sistem irigasi, bendungan, sekolah, rumah sakit, dan inisiatif berkelanjutan lainnya. Kelompok atau individu, termasuk pemerintah, sektor bisnis, dan organisasi nirlaba, dapat memulai sebuah proyek.

Sumber daya yang dapat dimanfaatkan dalam pelaksanaan proyek mencakup aset modal, lahan, bahan baku atau setengah jadi, tenaga kerja, serta waktu.

Kegiatan proyek dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas sementara yang berlangsung dalam periode waktu yang terbatas, dengan pengalokasian sumber dana yang spesifik, dan bertujuan untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan dengan jelas (Soeharto, 1999). Oleh karena itu terdapat ciri-ciri mengenai proyek menurut Soerharto (1999) sebagai berikut:

1. Proyek memiliki tujuan yang spesifik, serta menghasilkan produk akhir atau hasil kerja yang diinginkan.
2. Biaya, jadwal, dan kriteria mutu yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek telah ditetapkan sebelumnya.
3. Proyek bersifat sementara, yang berarti durasinya dibatasi oleh penyelesaian tugas, dengan titik awal dan akhir yang ditentukan secara jelas.
4. Proyek bersifat non-rutin, tidak dilakukan secara berulang. Jenis dan intensitas kegiatan dapat berubah sepanjang pelaksanaan proyek.

#### 3.1.2 Proyek Konstruksi

Menurut Bachmid (2022), istilah "konstruksi" dapat didefinisikan sebagai susunan atau tatanan elemen-elemen suatu bangunan, di mana posisi setiap bagian disesuaikan dengan fungsinya. Ketika membahas tentang konstruksi, yang terbayang adalah berbagai jenis struktur seperti gedung bertingkat, jembatan, bendungan, jalan raya, bangunan irigasi, lapangan terbang, dan lain-lain. Selain itu, perencanaan (*planning*) juga merupakan aspek penting dalam proses konstruksi. Secara umum, konstruksi dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

1. Konstruksi bangunan gedung, yang mencakup bangunan gedung, perumahan, hotel, dan sejenisnya. Jenis konstruksi bangunan gedung memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
  - a. Menciptakan ruang untuk tinggal atau bekerja.
  - b. Pondasi bangunan telah ditentukan dan lokasi pembangunan bersifat realatif terbatas.
  - c. Memerlukan manajemen yang efektif, terutama dalam pengelolaan kemajuan pekerjaan.

2. Konstruksi bangunan sipil, yang meliputi jembatan, jalan, lapangan terbang, terowongan, sistem irigasi, bendungan, dan lain-lain. Jenis konstruksi bangunan sipil memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
  - a. Dilaksanakan sebagai upaya untuk mengendalikan alam agar memberikan manfaat bagi masyarakat.
  - b. Lokasi pekerjaan memiliki area yang relatif luas dengan kondisi struktur yang bervariasi dalam suatu proyek.
  - c. Memerlukan manajemen yang efektif, terutama dalam menyelesaikan masalah yang muncul.

Menurut Djaelani dkk (2023) dalam pelaksanaannya, kegiatan konstruksi akan mengintegrasikan berbagai sumber daya yang dimiliki, seperti uang, material, tenaga kerja, mesin, metode, serta manajemen organisasi. Selain itu, industri konstruksi memiliki karakteristik dan keunikan tersendiri yang membedakannya dari sektor lainnya. Setiap kegiatan dalam konstruksi memerlukan manajemen proyek yang efektif untuk memastikan bahwa pelaksanaan sesuai dengan rencana awal agar proyek dapat diselesaikan dengan biaya, waktu, dan kualitas yang sesuai.

Menurut Mardikaningsih (2020) proyek konstruksi merupakan suatu usaha yang kompleks dan selalu dapat dibedakan dari proyek lainnya selain itu kegiatan dalam proyek konstruksi umumnya dilaksanakan hanya sekali dengan durasi yang relatif singkat. Proyek konstruksi memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut:

1. Bersifat Unik

Setiap proyek memiliki metode kerja yang berbeda-beda, tidak bersifat permanen, dan melibatkan kelompok pekerja yang bervariasi.

2. Membutuhkan Sumber Daya

Setiap pelaksanaan proyek konstruksi memerlukan sumber daya yang dikenal dengan istilah 5M, yaitu *Man*, *Money*, *Material*, *Machine*, dan *Method*. Pengorganisasian seluruh sumber daya ini dilakukan oleh Project Manager. Salah satu tantangan terbesar dalam mengelola sumber daya adalah pekerja, karena mereka adalah individu yang memiliki sifat dan pemikiran yang berbeda-beda. Oleh karena itu, seorang Project Manager perlu memahami teori kepemimpinan.

### 3. Membutuhkan Organisasi

Setiap organisasi memiliki tujuan yang berbeda-beda dan melibatkan banyak orang dengan berbagai keterampilan, minat, dan kepribadian.

### 3.2 Kecelakaan Konstruksi

Kecelakaan konstruksi adalah masalah penting dalam industri ini, yang dapat memiliki dampak serius tidak hanya pada keselamatan pekerja, tetapi juga pada efisiensi dan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Masalah ini menjadi salah satu tantangan utama yang dihadapi, sering kali disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi kerja yang berbahaya, kurangnya pelatihan, dan pengawasan yang tidak memadai.

“Kecelakaan konstruksi adalah suatu kejadian yang terjadi akibat kelalaian selama tahap pekerjaan konstruksi, yang disebabkan oleh tidak terpenuhinya standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Kejadian ini dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif, seperti kehilangan harta benda, waktu kerja, serta risiko kematian, cacat permanen, dan kerusakan lingkungan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Menurut Puteri dkk (2023) dalam kegiatan konstruksi, kecelakaan konstruksi sering kali terjadi akibat karena faktor fisik dan faktor manusia. Faktor fisik mencakup kondisi lingkungan kerja yang tidak aman, seperti pencahayaan yang buruk, permukaan yang licin, dan adanya peralatan yang tidak terawat. Sedangkan, faktor manusia juga berperan besar, misalnya perilaku pekerja yang tidak mematuhi prosedur keselamatan, yang dapat disebabkan oleh kelalaian, rasa kantuk, kelelahan, atau kurangnya pelatihan. Oleh karena itu, manajemen risiko menjadi sangat penting untuk memastikan kelangsungan dan keselamatan dalam kegiatan konstruksi. Dengan menerapkan strategi manajemen risiko yang efektif, diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman bagi semua pekerja.

### 3.3 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja tidak hanya berdampak pada keselamatan dan kesehatan pekerja, tetapi juga dapat mempengaruhi efisiensi dan keberhasilan proyek secara

keseluruhan. Berikut definisi, penyebab, kerugian akibat kecelakaan kerja, dan teori yang digunakan dalam analisis kecelakaan kerja.

### 3.3.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang terjadi di tempat kerja, termasuk saat perjalanan pergi dan pulang dari tempat kerja. Kecelakaan ini dapat disebabkan oleh kondisi berbahaya yang berkaitan dengan cara kerja, lingkungan kerja, sifat pekerjaan, dan proses dalam pekerjaan. Selain itu, kecelakaan kerja sering kali merupakan akibat dari tindakan berbahaya yang dipicu oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan, serta sikap dan perilaku yang tidak aman (Putri & Lestari 2023).

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak diinginkan dan sering kali tidak dapat diprediksi, yang dapat mengakibatkan kerugian. Salah satu faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah kurangnya kesadaran dan pemahaman mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (Susanty & Septiyanti, 2023).

Menurut Tarwaka (2016) terdapat beberapa unsur-unsur yang terkait dengan kecelakaan kerja meliputi:

1. Terjadi secara tidak terduga
2. Tidak diinginkan atau diharapkan
3. Mengakibatkan kerugian dan kerusakan

### 3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat dikategorikan berdasarkan beberapa aspek, seperti klasifikasi, jenis, lokasi, waktu, dan tingkat dampak yang ditimbulkan. Berikut adalah klasifikasi kecelakaan kerja menurut pendapat para ahli.

1. Menurut *International Labour Organization* (ILO) pada tahun 1962, yang dikutip dalam Wijayanti (2019), kecelakaan kerja dapat diklasifikasikan menjadi empat kategori sebagai berikut:
  - a. Klasifikasi berdasarkan jenis kecelakaan:
    - 1) Terjatuh.
    - 2) Tertimpa benda yang jatuh.
    - 3) Tertumbuk atau terkena benda-benda lain, kecuali benda yang jatuh.
    - 4) Terjepit oleh benda.
    - 5) Gerakan yang melebihi batas kemampuan.

- 6) Pengaruh suhu atau iklim tinggi.
  - 7) Terkena aliran arus listrik.
  - 8) Kontak dengan material-material yang berbahaya atau radiasi.
  - b. Klasifikasi berdasarkan penyebab kecelakaan:
    - 1) Mesin atau alat yang digunakan.
    - 2) Alat transportasi dan alat pengangkat.
    - 3) Peralatan lainnya (seperti bejana, instalasi aliran arus listrik dan tangga.
    - 4) Bahan, zat dan radiasi.
    - 5) Lingkungan pekerjaan (seperti luar dan dalam bangunan, maupun bawah tanah.
  - c. Klasifikasi berdasarkan sifat luka atau kelainan:
    - 1) Patah tulang.
    - 2) Keseleo.
    - 3) Memar.
    - 4) Amputasi (tangan dan kaki)
    - 5) Luka bakar.
    - 6) Pengaruh sengatan arus listrik.
    - 7) Lain-lain.
  - d. Klasifikasi berdasarkan letak kelainan atau luka yang berada di anggota tubuh:
    - 1) Badan
    - 2) Kepala
    - 3) Leher
    - 4) Kaki
    - 5) Banyak tempat di anggota tubuh lainnya.
2. Menurut Suma'mur (2006) yang dikutip dalam Wijayanti (2019), kecelakaan kerja dapat dibedakan berdasarkan tingkat keparahan akibat yang ditimbulkan, antara lain:
- a. Kecelakaan kerja ringan adalah kecelakaan yang membutuhkan perawatan medis tetapi hanya memerlukan istirahat kurang dari dua hari. Contohnya termasuk terpeleset dari kondisi lingkungan, tergores, dan terjatuh.
  - b. Kecelakaan kerja sedang kecelakaan yang juga memerlukan perawatan medis,

tetapi membutuhkan istirahat lebih dari dua hari. Contohnya adalah terjepit, luka bakar dibagian anggota tubuh, dan robekan pada kulit.

- c. Kecelekaan kerja berat adalah kecelakaan yang mengakibatkan cedera serius, seperti amputasi anggota tubuh atau cacat permanen. Contoh dari kecelakaan kerja berat termasuk patah tulang yang parah, kehilangan anggota tubuh, atau cedera yang memerlukan tindakan medis yang intensif dan dapat mempengaruhi kemampuan seseorang untuk bekerja di masa depan. Kecelakaan ini biasanya memiliki dampak jangka panjang baik secara fisik maupun psikologis bagi korban.

### 3.3.3 Penyebab Kecelakaan Kerja

Dalam setiap aktivitas, salah satu risiko yang mungkin muncul adalah kecelakaan kerja. Kecelakaan ini dapat terjadi di berbagai bidang pekerjaan, termasuk di sektor konstruksi. Kecelakaan kerja di bidang konstruksi sering kali disebabkan oleh kurangnya mitigasi risiko yang tepat dalam menangani potensi terjadinya kecelakaan kerja (Gusti & Wiguna, 2021).

Menurut Martiwi dkk (2017) kecelakaan kerja biasanya terjadi karena adanya rangkaian peristiwa atau faktor-faktor tertentu. Jika salah satu dari faktor atau peristiwa tersebut dihilangkan, maka kemungkinan kecelakaan kerja itu tidak akan terjadi.

Aspek-aspek yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang tidak diterapkan dengan baik menjadi salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja. Berikut adalah beberapa faktor utama yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja:

1. Tindakan tidak aman (*unsafe actions*) adalah perilaku yang tidak memenuhi standar keselamatan, yang dapat membahayakan pekerja dan orang lain di sekitarnya. Tindakan ini berisiko menyebabkan kecelakaan, yang dapat mengakibatkan biaya besar bagi perusahaan jika kecelakaan tersebut terjadi (Ziliwu dkk, 2022). Adapun contoh dari tindakan tidak aman (*unsafe actions*) diantaranya:
  - a. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan.
  - b. Ketidakmampuan untuk bekerja secara efektif.

- c. Disfungsi tubuh yang tidak terlihat (cacat atau gangguan fisik yang mungkin tidak tampak secara kasat mata).
  - d. Kelelahan.
  - e. Perilaku dan tindakan yang tidak aman (seperti melanggar prosedur keselamatan).
2. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) adalah situasi yang berpotensi membahayakan yang berkaitan dengan mesin, peralatan, bahan, lingkungan kerja, proses kerja, karakteristik pekerjaan, dan sistem kerja yang diterapkan. Dalam konteks yang lebih luas, istilah "lingkungan" tidak hanya mencakup aspek fisik, tetapi juga faktor-faktor lain seperti penyediaan fasilitas, pengalaman kerja sebelumnya, organisasi tempat kerja, serta kondisi ekonomi dan politik yang dapat mempengaruhi keselamatan kerja.
  3. Interaksi antara manusia dan mesin (*unsafe man-machine interaction*) dapat menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Kecelakaan ini sering kali disebabkan oleh ketidaksesuaian antara cara manusia beroperasi dan alat atau sarana kerja yang digunakan. Untuk mencegah hal ini, penting untuk memastikan bahwa pada tahap perancangan sistem kerja, alat dan sarana yang digunakan harus disesuaikan dengan kemampuan serta keterbatasan pekerja.

#### 3.3.4 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

Menurut Putra (2017) Akibat dari kecelakaan kerja dapat mengakibatkan kerugian yang terbagi menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah kerugian yang dapat dihitung secara langsung sejak terjadinya peristiwa hingga tahap rehabilitasi, seperti biaya untuk pengobatan dan perawatan akibat kecelakaan. Di sisi lain, biaya tidak langsung adalah kerugian yang mencakup pengeluaran yang tidak terlihat pada saat kecelakaan terjadi atau dalam beberapa waktu setelahnya, contohnya adalah hilangnya jam kerja dari pekerja yang mengalami kecelakaan.

Menurut Lestari dkk (2023) kerugian yang disebabkan oleh kecelakaan dapat dikategorikan menjadi dua meliputi kerugian langsung (*direct cost*), yang mencakup cedera pada pekerja dan kerusakan pada fasilitas produksi. Cedera ini dapat menyebabkan ketidakmampuan pekerja untuk melaksanakan tugasnya dengan baik,



yang pada gilirannya berdampak pada kinerja. Sedangkan kerugian tidak langsung (*indirect cost*) adalah, kerugian yang tidak tampak secara langsung, seperti ketika kecelakaan terjadi, kegiatan operasional akan terhenti sementara untuk memberikan bantuan kepada korban yang terluka. yang meliputi gangguan dalam proses produksi, kehilangan output, klaim atau pemulihan, dampak sosial, serta kerusakan pada citra dan kepercayaan konsumen.

### 3.4 Teori Domino

Menurut Arapi dkk (2023) menyatakan bahwa “Teori Domino pertama kali diperkenalkan oleh H.W. Heinrich pada tahun 1929, di mana beliau menyatakan bahwa metode yang paling efektif dalam pencegahan kecelakaan adalah metode yang diperlukan untuk mengendalikan kualitas, biaya, dan mutu produksi”. H.W. Heinrich (1980) mengembangkan teori Domino, yang merupakan salah satu teori penting dalam memahami penyebab kecelakaan kerja.

Dalam teori ini, Heinrich (1930) menggambarkan penyebab kecelakaan sebagai rangkaian lima kartu domino yang menunjukkan proses sebab-akibat dari terjadinya kecelakaan. Setiap kartu domino mewakili elemen yang berkontribusi pada penyebab kecelakaan. Tiga kartu domino pertama menggambarkan faktor lingkungan, sifat bawaan, kesalahan individu, dan tindakan tidak aman, sedangkan dua kartu domino terakhir menggambarkan kecelakaan dan cedera. Jika salah satu dari tiga kartu domino pertama jatuh, maka dapat menyebabkan kecelakaan dan cedera. Namun, jika salah satu kartu domino di bagian tengah dihilangkan, maka kecelakaan tidak akan terjadi karena rantai penyebabnya terputus. Teori ini menekankan bahwa faktor individu adalah penyebab utama terjadinya kecelakaan (Arman dkk., 2022). Adapun lima faktor kecelakaan berdasarkan Teori Domino adalah sebagai berikut:

1. Hereditas (*Ancestry and Social Environment*)

Hereditas mencakup aspek-aspek yang membentuk individu, seperti kurangnya pengetahuan atau karakteristik tertentu, seperti sifat keras kepala.

2. Kesalahan Manusia (*Fault of Person*)

Kesalahan dari manusia (*fault of person*) menjadi penyebab terjadinya masalah,

baik yang bersifat kecil maupun besar. Adapun dua faktor dari kesalahan manusia meliputi:

a. Faktor Pribadi

Faktor pribadi ini mencakup aspek-aspek seperti kemampuan fisik, kemampuan mental, kurangnya pengetahuan atau keterampilan, serta motivasi yang rendah.

b. Faktor Kerja

Faktor kerja ini meliputi aspek seperti pengawasan atau kepemimpinan yang kurang efektif, serta kondisi kerja yang tidak mendukung. Jika seorang pekerja tidak mendapatkan bimbingan yang memadai atau jika kondisi kerja tidak aman atau nyaman, hal ini dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan. Dengan kata lain, kesalahan individu (*fault of person*) tidak hanya disebabkan oleh karakteristik pribadi, tetapi juga oleh faktor-faktor eksternal.

3. Penyebab Langsung (*Immediate Cause*)

Penyebab langsung dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

a. Tindakan Tidak Aman (*Unsafe Actions*)

Tindakan tidak aman (*unsafe actions*) mencakup perilaku seperti kecerobohan, pelanggaran terhadap prosedur kerja, serta tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dan alat pelindung kesehatan (APK).

b. Kondisi Tidak Aman (*Unsafe Condition*)

Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) meliputi situasi seperti pencahayaan yang kurang memadai, alat atau mesin yang tidak layak digunakan, ketiadaan rambu keselamatan kerja, serta kurangnya kelengkapan APD.

4. Kecelakaan (*Accident*)

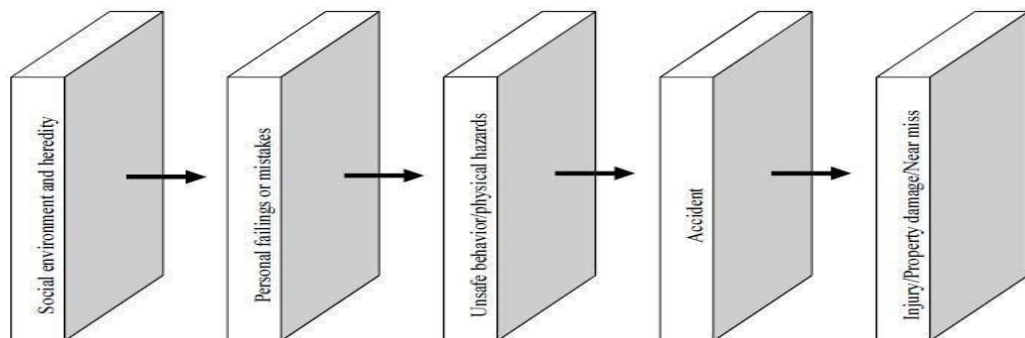
Kecelakaan kerja, seperti terpeleset, luka bakar, atau tertimpa benda di lingkungan kerja, terjadi akibat adanya interaksi dengan sumber bahaya. Kecelakaan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi kerja yang tidak aman, dan tindakan tidak aman dari pekerja.

5. Kerugian (*Injuri/Loss*)

Kerugian merupakan konsekuensi akhir dari sebuah kecelakaan. Beberapa kategori kerugian yang dapat terjadi adalah sebagai berikut:

- a. Kerugian pada manusia: cedera, cacat fisik, hingga kematian akibat kecelakaan.
- b. Kerugian pada pengusaha: biaya langsung, seperti pengobatan dan perbaikan, serta biaya tidak langsung yang terkait dengan gangguan operasional.
- c. Kerugian pada konsumen: berhubungan dengan ketersediaan produk yang mungkin terpengaruh akibat kecelakaan.
- d. Kerugian pada proses: keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan, yang dapat disebabkan oleh kejadian di luar kendali, seperti faktor manusia, kondisi kerja, atau lingkungan. Hal ini dapat mengakibatkan terhambatnya proses kerja, yang mungkin berdampak pada kerusakan properti, cedera, cacat, atau bahkan kematian.

Adapun gambar kartu yang menggambarkan Teori Domino dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



**Gambar 3.1 Teori Domino**  
(Sumber: houseofmarv.com)

Dari kelima faktor kecelakaan yang tersusun rapi seperti kartu domino, jika salah satu kartu terjatuh, maka akan menyebabkan kartu-kartu lainnya juga jatuh. Oleh karena itu, untuk mencegah semua kartu terjatuh, perlu dilakukan upaya untuk menghilangkan salah satu kartu domino tersebut. Sehingga cara yang paling efektif adalah dengan mengatasi kartu ketiga atau bagian tengah penyebab langsung (*immediate cause*), yang berkaitan dengan tindakan tidak aman (*unsafe action*) atau kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Dengan demikian, kecelakaan kerja dapat dihindari atau jumlahnya bisa berkurang secara signifikan.

### **3.5 Keselamatan Konstruksi**

Keselamatan konstruksi merupakan aspek yang sangat penting dalam industri pembangunan, di mana risiko kecelakaan dan cedera dapat terjadi setiap saat. Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip keselamatan yang efektif, tidak hanya dapat mengurangi risiko kecelakaan, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif dan berkelanjutan.

“Keselamatan Konstruksi adalah semua aktivitas teknis yang bertujuan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam memenuhi Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan. Hal ini bertujuan untuk memastikan keselamatan dalam aspek teknik konstruksi, melindungi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, serta menjaga keselamatan publik dan lingkungan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Menurut Muin (2020) keselamatan konstruksi adalah prioritas utama dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Oleh karena itu, upaya pencegahan terhadap risiko kecelakaan kerja sangat penting untuk diperhatikan. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah dengan menerapkan manajemen keselamatan kerja konstruksi, yang dimulai dengan penyusunan Rencana Keselamatan Kerja (RKK) pada tahap awal perencanaan proyek. Dengan adanya RKK, diharapkan dapat mengidentifikasi, meminimalkan, dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

### **3.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Dalam dunia kerja, terutama di sektor industri dan konstruksi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memegang peranan yang sangat penting. Berikut definisi dan tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam sektor industri dan konstruksi.

#### **3.6.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Menurut *International Labour Organization* (ILO), kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah suatu sistem yang bertujuan untuk menjaga dan meningkatkan kesejahteraan fisik, mental, dan sosial semua pekerja di berbagai sektor pekerjaan. Sistem ini berfokus pada pencegahan masalah yang berkaitan dengan kesehatan di tempat kerja, melindungi pekerja dari bahaya yang ada di lingkungan kerja yang

dapat mengancam kesehatan mereka, serta memastikan bahwa kondisi fisiologis dan psikologis pekerja terpenuhi. Selain itu, K3 juga berupaya menciptakan keselarasan antara pekerja dan tugas yang mereka jalankan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sistem program yang dirancang untuk melindungi pekerja dan pengusaha dari risiko kecelakaan kerja serta penyakit yang dapat timbul akibat hubungan kerja. Program ini berfokus pada upaya pencegahan dengan cara mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan kecelakaan dan penyakit, serta mengambil langkah-langkah antisipatif jika hal tersebut terjadi terutama dalam industri konstruksi, perhatian terhadap K3 sangatlah penting, karena pengabaian terhadap aspek ini dapat menyebabkan tingginya angka kecelakaan kerja, mengingat kompleksitas pekerjaan, penggunaan alat berat, dan kondisi lingkungan yang beragam, K3 menjadi elemen fundamental yang harus diperhatikan dalam setiap proyek konstruksi. Oleh karena itu, penerapan prinsip-prinsip K3 di lapangan sangat krusial untuk melindungi keselamatan pekerja, mencegah terjadinya kecelakaan, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat (Maddeppungeng dkk, 2021).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah bentuk perlindungan bagi pekerja dalam menjalankan tugas mereka agar terhindar dari risiko seperti kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Selain itu, K3 bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan aman, sehingga dapat meningkatkan produktivitas pekerja (Yulistria dkk, 2021).

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lapangan sangat terkait dengan risiko yang mungkin dihadapi oleh tenaga kerja. Semakin efektif manajemen K3 dilaksanakan, semakin baik pula hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, diharapkan penerapan K3 dapat menjadi prioritas utama dalam upaya meningkatkan kualitas manajemen risiko (Tugeha, 2018).

### 3.6.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah untuk melindungi setiap pekerja dan individu yang berada di lingkungan kerja, sehingga keselamatan mereka terjamin. Pengendalian risiko serta penyebab yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan dan penggunaan peralatan harus dilakukan dengan baik,

sehingga semua aktivitas kerja dapat berlangsung dengan aman dan terhindar dari kecelakaan serta penyakit akibat kerja, sehingga dengan standar K3, pekerja merasa aman karena penerapan K3 yang optimal (Tunny & Malisngorar, 2023).

Tujuan utama penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 dalam Widodo (2021) meliputi:

1. Melindungi dan memastikan keselamatan setiap tenaga kerja serta individu lain yang berada di lingkungan kerja.
2. Menjamin bahwa setiap sumber produksi dapat digunakan dengan aman dan efisien.
3. Meningkatkan kesejahteraan serta produktivitas di tingkat nasional.

Menurut Suma'mur (1981) dalam Korneilis dan Gunawan (2018), tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebagai berikut:

1. Memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan bagi tenaga kerja.
2. Memastikan bahwa setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan secara optimal.
3. Menjaga keamanan semua hasil produksi.
4. Menjamin pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi tenaga kerja.
5. Meningkatkan antusiasme dan partisipasi tenaga kerja dalam bekerja.
6. Mencegah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan.
7. Menciptakan rasa aman dan terlindungi bagi setiap tenaga kerja saat bekerja.

### **3.7 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pekerja dengan mengurangi risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dengan mengurangi risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja, perusahaan tidak hanya melindungi karyawan, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien. Oleh karena itu, perusahaan harus menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK). Adapun definisi dan prinsip dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) sebagai berikut.

#### **3.7.1 Definisi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)**

Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, Sistem Manajemen

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) adalah komponen dari pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang bertujuan untuk memenuhi standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Sistem ini menjamin keselamatan dalam konstruksi, kesehatan di tempat kerja, perlindungan sosial bagi tenaga kerja, serta pengelolaan lingkungan hidup dalam penyelenggaraan jasa konstruksi. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dijelaskan dalam dokumen SMKK yang terdiri dari beberapa bagian, antara lain:

1. Rancangan Konseptual SMKK

“Rancangan Konseptual SMKK merupakan dokumen yang berisi kajian mengenai keselamatan dalam konstruksi yang dibuat pada tahap pengkajian, perencanaan, atau perancangan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

2. RKK (Rencana Keselamatan Konstruksi)

“Rencana Keselamatan Konstruksi adalah dokumen yang membahas keselamatan konstruksi dan mencakup elemen-elemen dari SMKK, yang terintegrasi dengan dokumen kontrak” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

3. RPMK (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi)

“Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi adalah dokumen yang menjelaskan keselamatan konstruksi, termasuk metode kerja, rencana inspeksi dan pengujian, serta pengendalian terhadap subpenyedia jasa dan pemasok. Dokumen ini juga merupakan bagian dari kontrak” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

4. Program Mutu

Program Mutu adalah dokumen yang merencanakan penerapan keselamatan konstruksi, mencakup kegiatan penjaminan dan pengendalian mutu yang disusun oleh penyedia jasa konsultasi konstruksi, dan menjadi bagian dari kontrak” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

5. Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (RKPPL)

“Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan (RKPPL) dokumen yang membahas keselamatan konstruksi dengan fokus pada kondisi lingkungan, serta pengelolaan dan pemantauan lingkungan. Ini juga mencakup laporan tentang pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan tersebut” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

## 6. Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP)

“Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan (RMLLP) adalah dokumen yang membahas keselamatan konstruksi dengan analisis, kegiatan, dan koordinasi terkait manajemen lalu lintas” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Menurut Purnomo & Prisilia (2024) Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yang selanjutnya disingkat SMK, merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan. Tujuannya adalah untuk mengendalikan risiko yang terkait dengan kegiatan kerja, sehingga dapat tercipta lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif. Untuk meningkatkan efektivitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, diperlukan pelaksanaan K3 yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi melalui SMK. Hal ini bertujuan untuk memastikan adanya sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja dengan melibatkan berbagai pihak, termasuk manajemen, pekerja, dan serikat pekerja. Dengan demikian, diharapkan dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja, sekaligus menciptakan tempat kerja yang nyaman, efisien, dan produktif.

### 3.7.2 Pinsip Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK)

Adapun prinsip dasar Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) dalam Synergy Solusi (2021), sebagai berikut:

#### 1. Komitmen dan Kebijakan SMK

Kewajiban bagi perusahaan konstruksi yaitu merumuskan kebijakan kesehatan, keselamatan dan memastikan mengikuti sistem manajemen kesehatan dan keselamatan.

#### 2. Perencanaan SMK

Perusahaan konstruksi mengembangkan rencana atau tujuan dan program untuk mendukung kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja.

#### 3. Implementasi (Pengendalian Operasional) SMK

Penerapan implementasi secara efektif, perusahaan konstruksi memberikan dukungan untuk semua persyaratan mekanis untuk menerapkan kebijakan dan rencana keselamatan konstruksi sesuai prosedur pengendalian operasional.

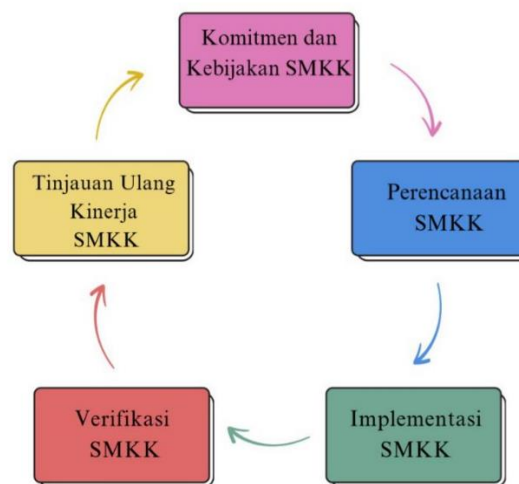


#### 4. Verifikasi (Pemeriksaan dan Evaluasi Kinerja) SMK K

Perusahaan konstruksi harus secara rutin memantau dan mengevaluasi kinerja keselamatan konstruksi untuk memastikan bahwa standar keselamatan terpenuhi.

#### 5. Tinjauan Ulang Kinerja SMK K

Perusahaan konstruksi akan terus melakukan tinjauan dan perbaikan terhadap sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja untuk meningkatkan efektivitasnya. Berikut gambar konsep dan prinsip utama SMK K apabila dibuat diagram dengan saling berhubungan yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



**Gambar 3.2 Prinsip Utama SMK K**

### 3.8 Work Breakdown Structure (WBS)

*Work Breakdown Structure* (WBS) adalah struktur hierarkis yang merinci lingkup pekerjaan hingga ke level terkecil, sehingga mempermudah pengelolaan dan pengendalian proyek. Selain itu, WBS juga merupakan metode yang efektif untuk mengidentifikasi aktivitas atau kegiatan dalam suatu proyek, yang dapat dikelompokkan berdasarkan hierarki logis tertentu. Hal ini memungkinkan penugasan kepada individu atau tim tertentu untuk melaksanakan tugas-tugas tersebut (Mu'afaq dkk., 2020).

*Work Breakdown Structure* (WBS) berperan sebagai struktur hierarkis yang mengaitkan ruang lingkup proyek dengan rencana rinci yang akan disusun menggunakan perangkat lunak manajemen proyek. Salah satu perangkat lunak yang

sering digunakan untuk membuat WBS adalah Microsoft Project. WBS membagi proyek menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola, yang disebut sebagai *work packages* (Kurniawan & SZS, 2024).

*Work Breakdown Structure* (WBS) adalah metode untuk mengorganisir proyek dengan menggunakan struktur pelaporan yang bersifat hierarkis. Tujuannya adalah untuk membagi setiap proses pekerjaan menjadi rincian yang lebih mendetail, sehingga meningkatkan akurasi dalam perencanaan proyek. Dalam WBS, proyek dijelaskan sesuai dengan pola struktur dan hierarki tertentu, yang menghasilkan item-item pekerjaan yang lebih terperinci, yang dikenal sebagai *Work Breakdown Structure*. Semakin sering proses pemecahan dilakukan, semakin rinci perencanaan yang dapat dihasilkan (Rohman dkk., 2019).

Menurut Prasetyo (2022) penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS) bertujuan untuk membagi setiap proses pekerjaan menjadi bagian-bagian yang lebih rinci. Hal ini dilakukan agar pengawasan terhadap biaya dan jadwal menjadi lebih mudah. Dengan adanya WBS, diharapkan anggota tim dapat lebih memahami proses pekerjaan dalam proyek. Pemecahan pekerjaan ini juga diharapkan dapat mengurangi kompleksitas, membantu merencanakan manajemen risiko yang mungkin muncul, serta memungkinkan pengendalian pekerjaan dari segi biaya dan waktu. Adapun manfaat dari *Work Breakdown Structure* (WBS) adalah meningkatkan efisiensi waktu dalam menyelesaikan proyek, mengetahui jenis pekerjaan yang telah diselesaikan, dan merencanakan proyek di masa depan. Adapun beberapa manfaat utama dari penyusunan WBS adalah sebagai berikut:

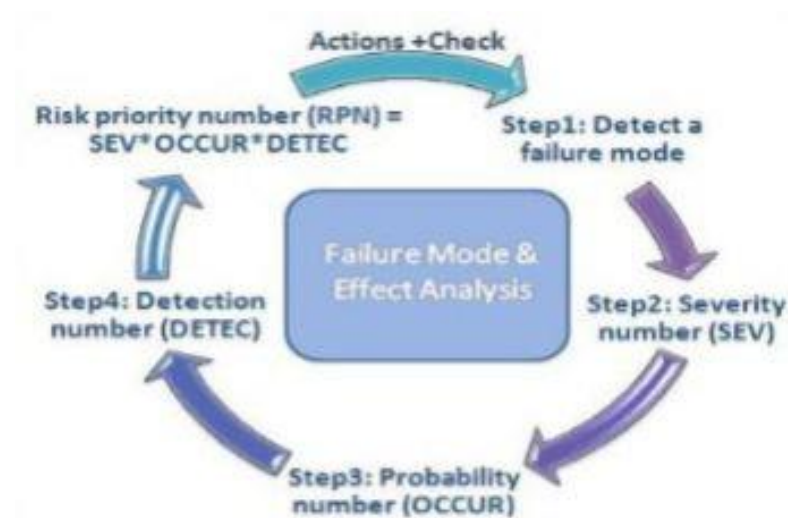
1. Meningkatkan akurasi dan kelengkapan dalam mendefinisikan proyek, karena WBS melibatkan manajer dan anggota tim untuk membantu dalam analisis.
2. Menjadi dasar untuk anggaran dan penjadwalan.
3. Berfungsi sebagai alat kontrol pelaksanaan proyek, karena WBS memungkinkan perbandingan antara penyimpangan biaya dan jadwal dari setiap paket kerja.

### **3.9 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**

Menurut Mu'adzah & Frimansyah (2020) FMEA adalah metode yang digunakan untuk menganalisis penyebab cacat atau kegagalan dalam proses produksi,

mengevaluasi prioritas risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, serta membantu dalam mengambil tindakan untuk mencegah masalah yang diidentifikasi sebagai potensi bahaya kecelakaan kerja. Keunggulan metode ini dibandingkan dengan yang lain adalah penilaiannya tidak hanya berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) dan tingkat kejadian (*occurrence*), tetapi juga mencakup penilaian tingkat deteksi (*detection*) berdasarkan desain pengendalian (*design control*) dalam suatu proyek (Ihsan & Nurcahyo, 2022). Dalam penelitian ini, FMEA diterapkan untuk menganalisis potensi bahaya yang mungkin timbul akibat kegagalan dalam proses, metode kerja, atau material. Menurut Rajab dkk (2024) terdapat tahapan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi variabel risiko yang memiliki potensi risiko.
2. Menganalisis potensi dampak kegagalan yang memiliki risiko pada setiap variabel.
3. Menilai tingkat keparahan (*Severity*) pada setiap variabel risiko menggunakan metode *Severity index*.
4. Menilai tingkat kejadian (*Occurrence*) pada setiap variabel risiko dengan metode *Severity index*.
5. Menilai tingkat deteksi (*Detection*) pada setiap variabel risiko menggunakan metode *Severity index*.
6. Menghitung risiko dominan (RPN) berdasarkan keparahan, kejadian, dan deteksi masing-masing.
7. Mengurutkan risiko dominan yang memerlukan tindakan pengendalian.
8. Melakukan tindakan pengendalian.



**Gambar 3.3 Tahapan Penilaian Menggunakan Metode FMEA**  
(Sumber: Rajab dkk., 2024)

### 3.10 Construction Safety Analysis (CSA)

*Construction Safety Analysis (CSA)* yang merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko keselamatan di lokasi konstruksi.

#### 3.10.1 Definisi *Construction Safety Analysis (CSA)*

“Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK), yang juga dikenal sebagai *Construction Safety Analysis (CSA)*, adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko berdasarkan urutan pekerjaan dalam dokumen metode pelaksanaan kerja (*work method statement*)” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Metode CSA adalah adaptasi dari *Job Safety Analysis (JSA)* yang diterapkan secara khusus dalam sektor konstruksi di Indonesia. JSA sendiri adalah teknik analisis yang terdiri dari empat tahap sederhana, yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang terkait dengan aktivitas pekerjaan individu, serta untuk mengembangkan langkah-langkah pengendalian bahaya yang paling efektif guna mengurangi risiko (Dougherty, 1999). Menurut OSHA 3071 (2002), *Job Safety Analysis (JSA)* adalah suatu analisis yang berfokus pada bahaya yang terkait dengan tugas pekerjaan, dengan tujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya sebelum terjadinya kecelakaan kerja. Analisis ini menekankan hubungan antara pekerja,

peralatan, tugas yang dilakukan, serta lingkungan kerja.

Penerapan *Construction Safety Analysis* (CSA) diperlukan pada pekerjaan yang memiliki tingkat risiko besar dan/atau sedang, serta pada pekerjaan khusus yang sesuai dengan metode kerja konstruksi, antara lain:

1. Pekerjaan yang menimbulkan panas atau percikan api.
2. Pekerjaan yang melibatkan pengangkatan.
3. Pekerjaan yang dilakukan di ruang terbatas.
4. Pekerjaan menyelam.
5. Pekerjaan yang dilakukan pada malam hari.
6. Pekerjaan di ketinggian lebih dari 1,80 meter.
7. Pekerjaan yang menggunakan perancah.
8. Pekerjaan yang melibatkan penggunaan radiografi.
9. Pekerjaan yang berhubungan dengan tegangan listrik.
10. Pekerjaan penggalian atau yang dilakukan pada kedalaman tertentu.

#### 3.10.2 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Ardinal (2020), tujuan utama dari pelaksanaan *Construction Safety Analysis* (CSA) adalah untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih baik dan aman selama proses kerja, dengan cara melakukan pencegahan dan pengendalian terhadap potensi bahaya di setiap tahap pekerjaan.

Menurut Ilmy (2020), penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) atau *Construction Safety Analysis* (CSA) bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di setiap langkah pekerjaan secara rinci, sehingga diharapkan pekerja dapat memahami risiko yang ada di sekitar lokasi kerja.

#### 3.10.3 Pekerjaan yang Membutuhkan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Ramli (2020), terdapat beberapa jenis pekerjaan yang memerlukan penerapan metode *Construction Safety Analysis* (CSA), antara lain:

1. Pekerjaan memiliki risiko kecelakaan yang tinggi.
2. Pekerjaan dengan risiko besar yang dapat mengakibatkan konsekuensi fatal.
3. Pekerjaan yang kompleks, di mana sedikit kelalaian dapat berujung pada kecelakaan.

#### 3.10.4 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Ilmy (2020), penerapan *Construction Safety Analysis* (CSA) memiliki beberapa manfaat, antara lain:

1. Menjadi sarana edukasi atau pelatihan bagi pekerja baru (*safety induction*).
2. Mempermudah penentuan prosedurr keselamatan untuk suatu pekerjaan.
3. Dapat digunakan sebagai bahan untuk observasi keselamatan, pertemuan toolbox, atau audit keselamatan kerja.
4. Berfungsi sebagai alat pengendalian risiko pada pekerjaan yang tidak rutin.
5. Memberikan keseragaman persepsi mengenai langkah-langkah pekerjaan sesuai dengan prosedur keselamatan kerja.
6. Dapat digunakan sebagai alat pengendalian risiko pada pekerjaan yang tidak rutin.

#### 3.10.5 Penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Rahmat & Wibisono (2024) Berikut adalah 4 tahapan dalam penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA) antara lain:

##### 1. Menentukan Pekerjaan

Tidak semua jenis pekerjaan memerlukan *Construction Safety Analysis* (CSA). CSA diperlukan untuk pekerjaan tertentu, seperti yang telah dijelaskan pada sub 3.10.1 sebelumnya.

##### 2. Mengurutkan Langkah Pekerjaan

Langkah-langkah pekerjaan disusun secara sistematis sesuai dengan teknik pelaksanaan dari awal hingga akhir. Selain berguna untuk menganalisis potensi bahaya, urutan langkah ini juga membantu menciptakan kesamaan pemahaman mengenai teknik pelaksanaan suatu pekerjaan.

##### 3. Mengidentifikasi Potensi Bahaya

Identifikasi potensi bahaya dilakukan berdasarkan langkah-langkah pekerjaan yang telah ditentukan sebelumnya. Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 10/PRT/M/2021, dalam penyusunan CSA, kategori identifikasi bahaya dapat dikelompokkan menjadi empat aspek, yaitu Pekerja, Peralatan, Material, dan Lingkungan atau Keselamatan Publik.

#### 4. Melakukan Tindakan Pengendalian

Tindakan pengendalian merupakan hasil yang berupa respons terhadap potensi bahaya yang mungkin terjadi dalam suatu pekerjaan, dengan tujuan untuk mencegah atau mengurangi risiko kecelakaan kerja. Tindakan pengendalian ditentukan berdasarkan hierarki pengendalian, di mana semakin tinggi tingkat hierarkinya, semakin efektif dalam mengendalikan potensi bahaya yang mungkin muncul.

#### 3.11 Pekerjaan Pondasi Bore Pile

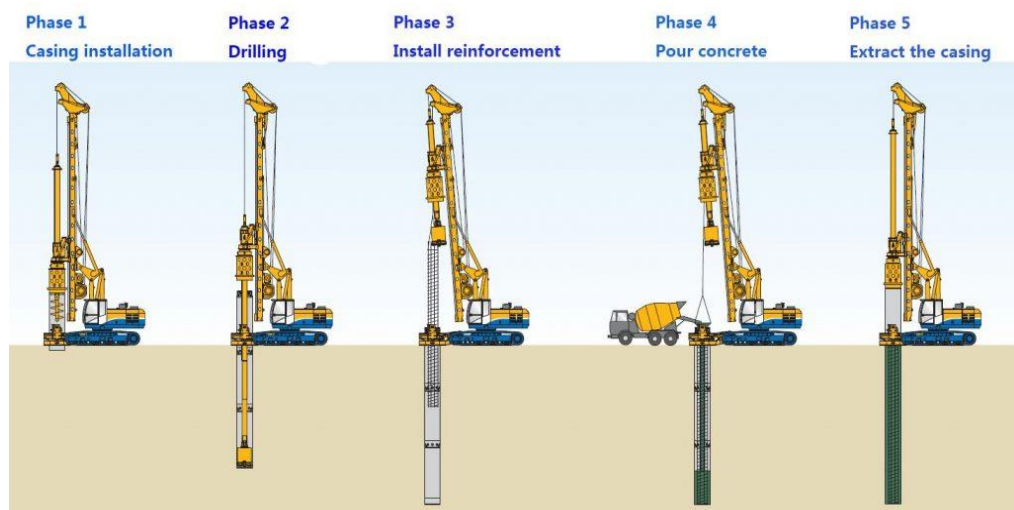
Menurut Lubis (2023) pondasi *bore pile* adalah jenis pondasi dalam yang memiliki bentuk tabung, berfungsi untuk mentransfer beban dari struktur bangunan di atasnya melalui permukaan tanah hingga mencapai lapisan tanah keras di bawahnya. Fungsi pondasi *bore pile* serupa dengan pondasi tiang pancang atau jenis pondasi dalam lainnya. Pemasangan pondasi *bore pile* ke dalam tanah dilakukan dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, kemudian diisi dengan rangka tulangan yang telah disiapkan dan dicor menggunakan beton.

Menurut Andareta (2020), tahapan pelaksanaan pekerjaan bore pile di Jalan Tol Becakayu Seksi 2a, Bekasi adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemeriksaan kelayakan alat dan memobilisasi peralatan menuju lokasi pekerjaan *bore pile*.
2. Melaksanakan pekerjaan *bor log* untuk mengetahui kondisi tanah dan kedalamannya.
3. Setelah hasil *bor log* diketahui, pengeboran dapat dilakukan.
4. Melakukan pengeboran *bore pile* dengan kedalaman dan diameter yang telah ditentukan, misalnya 25 meter, menggunakan alat auger.
5. Selanjutnya, dilakukan pemasangan *casing*. *Casing* berfungsi untuk mencegah permukaan tanah mengalami longsor selama proses pengeboran. Jika kondisi tanah kurang baik, maka dipasang *full casing* untuk mencegah terjadinya longsor.
6. Setelah *casing* terpasang, dilakukan *drilling* dengan mengisi *casing* menggunakan air dari Sungai Kalimalang melalui *jet pump* hingga kedalaman  $\frac{1}{4}$  *casing*. Pembersihan air ini bertujuan untuk mempermudah auger dalam menggerus tanah

saat pengeboran.

7. Setelah lubang *bore pile* bersih dari kotoran, dilakukan pemasangan tulangan. Dua rangkaian tulangan disambung menggunakan las, kemudian dimasukkan besi tulangan bore pile sesuai dengan diameter yang direncanakan.
8. Setelah tulangan terpasang, dilakukan pemasangan pipa *tremie*. Pipa *tremie* digunakan sebanyak 8 susun dengan kedalaman lubang 25 meter, dan penyusunan pipa *tremie* dibantu oleh alat *service crane*. Kemudian, *bucket* dipasang pada pipa *tremie*.
9. Setelah itu, beton langsung dicor dengan menuangkan ke dalam *bucket*.
10. Pengecoran dilakukan hingga beton benar-benar keluar dari batas tanah yang ada.
11. Setelah lubang terisi penuh dengan beton, pipa *tremie* dikeluarkan. Selanjutnya, *casing* diangkat dan diletakkan kembali di tempat semula.



**Gambar 3.4 Metode Pelaksanaan Pondasi Bore Pile**

(Sumber: <https://pilarjatimandiri.wordpress.com/bore-pile/>)

### 3.12 Identifikasi Bahaya

Hirarki risiko pada tahap awal manajemen risiko dimulai dengan identifikasi risiko. Proses identifikasi dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan sebagai bagian dari upaya untuk mengamati dan memperhitungkan kemungkinan munculnya risiko yang dapat merugikan aset, komoditas, serta personel yang terlibat dalam perusahaan. Selain itu proses identifikasi risiko memiliki peran yang sangat penting,



karena pada tahap ini setiap faktor penyebab bahaya dalam suatu kegiatan konstruksi diperhitungkan konsekuensinya (Mantiri dkk., 2020). Adapun tujuan identifikasi risiko dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Menganalisis faktor bahaya yang mungkin terjadi pada suatu aktivitas kerja, yang kemudian dilanjutkan dengan identifikasi.
2. Menentukan potensi sumber bahaya yang mungkin mengancam organisasi dan perusahaan.

Menurut OHSAS 18001:2007, organisasi diwajibkan untuk menyusun dan menerapkan prosedur yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya yang ada, melakukan penilaian risiko, dan menetapkan langkah-langkah pengendalian dengan mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Proses identifikasi bahaya harus memperhatikan:
  - a. Aktivitas rutin dan tidak rutin.
  - b. Aktivitas semua pekerja yang memiliki akses ke lokasi kerja, termasuk kontraktor, konsultan, dan pengunjung.
  - c. Perilaku manusia, kemampuan, dan faktor-faktor manusia lainnya.
  - d. Bahaya yang mungkin terjadi di sekitar lokasi kerja yang berkaitan dengan pekerjaan yang berada di bawah pengendalian organisasi.
  - e. Fasilitas, peralatan, dan material di tempat kerja yang disediakan oleh organisasi atau pihak lain.
  - f. Usulan perubahan dalam organisasi, aktivitas, atau material.
  - g. Modifikasi sistem manajemen K3, termasuk perubahan sementara dan dampaknya terhadap operasional, proses, dan aktivitas.
  - h. Kewajiban hukum yang relevan terkait dengan penilaian risiko dan penerapan pengendalian yang diperlukan.
  - i. Desain tempat kerja, proses, instalasi, mesin/peralatan, prosedur operasional, dan organisasi kerja, termasuk penyesuaian terhadap kemampuan manusia.
2. Metodologi organisasi dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian meliputi:
  - a. Penetapan yang mempertimbangkan ruang lingkup, sifat, dan waktu untuk memastikan metode yang proaktif.

- b. Penyediaan identifikasi, prioritas, dan dokumentasi risiko, serta penerapan pengendalian sesuai kebutuhan.

### **3.13 Pengendalian Risiko**

Tindakan pengendalian risiko adalah langkah-langkah preventif yang diambil untuk mengelola proses produksi suatu produk serta aktivitas kerja yang dapat menimbulkan bahaya. Tindakan ini mencakup prosedur untuk mengendalikan proses kerja, yang meliputi bahan, alat, metode kerja, dan area kerja (Mantiri dkk., 2022).

Pengendalian risiko adalah proses yang melibatkan identifikasi, analisis, dan pengelolaan risiko di setiap operasi perusahaan dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi (Izami, 2022).

Menurut OHSAS 18002:2008, setelah penilaian risiko selesai dilakukan, organisasi harus mempertimbangkan kontrol yang ada dan menentukan apakah kontrol tersebut sudah memadai atau perlu menambahkan kontrol baru. Jika diperlukan kontrol baru, pemilihannya harus mengikuti hierarki kontrol, yaitu menghilangkan bahaya jika memungkinkan dan mengurangi risiko (baik dengan mengurangi kemungkinan terjadinya maupun dampaknya) dengan menerapkan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai langkah terakhir. Penerapan hierarki pengendalian risiko terdiri dari lima jenis pengendalian risiko sebagai berikut:

1. Eliminasi

Metode yang paling efektif untuk mengurangi frekuensi terpapar bahaya adalah dengan menggunakan pendekatan eliminasi. Paparan risiko dapat dihindari dengan menghapus faktor penyebabnya. Jika akar masalah dihilangkan, maka risiko bahaya yang mungkin terjadi dapat diminimalkan.

2. Substitusi

Substitusi adalah proses mengganti bahan, alat, atau metode kerja dengan alternatif pengendalian lainnya, sehingga kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat dikurangi.

3. *Engineering*

*Engineering* adalah pendekatan ilmiah yang melibatkan rekayasa proses kerja untuk mencegah terjadinya dampak bahaya yang signifikan.

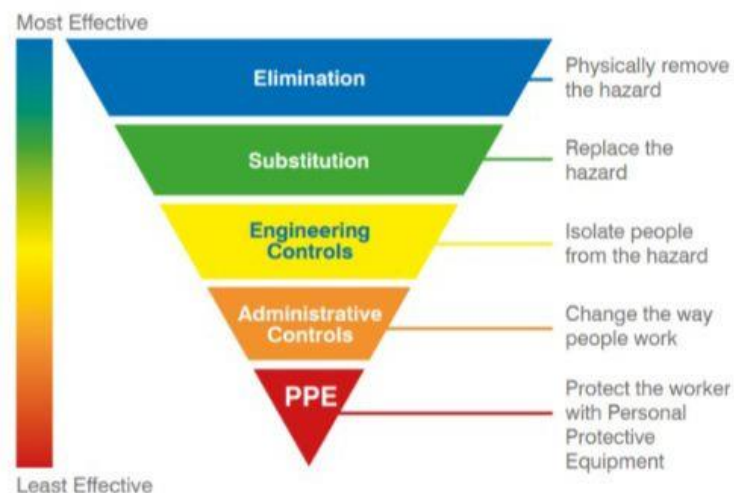
#### 4. Administrasi Kontrol

Administrasi mencakup pelatihan terkait kecelakaan dan keselamatan kerja, seperti pelatihan bagi pekerja dalam menghadapi insiden, proses pengendalian akses ke lingkungan kerja, serta penanganan medis untuk masalah seperti gangguan pernapasan, iritasi kulit, dan gangguan pendengaran.

#### 5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) adalah langkah pengendalian yang berfungsi untuk melindungi individu dari potensi bahaya. Contohnya termasuk penggunaan kacamata keselamatan, helm keselamatan, sarung tangan, sepatu keselamatan, dan perlengkapan lainnya.

Berdasarkan penerapan hierarki pengendalian risiko, terdapat lima jenis pengendalian yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut.



**Gambar 3.5 Hierarki Pengendalian Risiko**

(Sumber: ISO 45001, 2018)

### 3.14 Sasaran dan Program

Sasaran dan program khusus untuk menguraikan sasaran dan program pengendalian berdasar identifikasi bahaya, penilaian risiko dan peluang yang memiliki skala prioritas sedang dan besar. Rencana tindakan keteknikan, manajemen, dan tenaga kerja yang dituangkan dalam sasaran dan program. Memuat tabel Sasaran Khusus dan Program Khusus berdasarkan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan peluang yang bersifat khusus yaitu memiliki skala prioritas sedang dan besar.

| No. | Pengendalian awal                                                           | Sasaran                                                        |                                           | Program                                                   |                                                                |                            |                                                                 |                                                                             |                                         |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
|     |                                                                             | Uraian                                                         | Tolok ukur                                | Uraian Kegiatan                                           | Sumber Daya                                                    | Jadwal Pelaksana-an        | Bentuk Monitoring                                               | Indikator Pencapaian                                                        | Penang-gung Jawab                       |  |
|     | MOBILISASI KOMPONEN STEEL BOX GIRDER DARI STOCKYARD MENUJU LOKASI KERJA     |                                                                |                                           |                                                           |                                                                |                            |                                                                 |                                                                             |                                         |  |
| 1   | Pengamanan jalur                                                            | Jalur terbebas dari hambatan dan kerusakan                     | Jadwal pengiriman tepat waktu             | Pejadwalan ter-padu & pemeli-haraan jalur                 | Time Schedule, papan dan alat komunikasi                       | hh/dd/mm/yy                | Informasi& kon firma& pengiri-man online                        | Komponen terkirim sesuai jadwal & ke-turunan lapangan                       | Petugas logis-titik & satuan pengamanan |  |
| 2   | Pemasangan alat monitoring pada jembatan eksisting                          | Kondisi jembat- an eksisting se-lalu termonitor                | Monitoring terpasang de - ngan benar      | Memasang & memakai alat monitoring                        | Alat/system monitoring dan petugas                             | Sesuai kebu-tuhan dd/mm/yy | Jadwal monito-ring & sistem komunikasi                          | Alat berfungsi baik, kondisi jembatan termonitor dg baik                    | Petugas monitoring                      |  |
| 3   | Pengalihan jalur                                                            | Lalu lintas berjalan normal                                    | Tidak ada kemacetan lalu lintas           | Membuat jalur detour/pengalih- an.                        | Gambar, spes tek nik,alat, materi-al & tenaga kerja            | dd/mm/yy                   | Jadwal, check-list & sistem komunikasi                          | Jalur pengalihan berfungsi normal                                           | Supervisor lapangan                     |  |
| 4   | Perkuatan jalan                                                             | Jalan mampu mendukung beban lalu lintas                        | Tak ada lagi deformasi perkerasan         | Memeriksa & memperkuat perkerasan                         | Gambar, spesifik-kasi teknik, alat, material & naker           | dd/mm/yy                   | Jadwal, check-list & sistem komunikasi                          | Perkuatan jalan sesuai gambar dan spesifikasi teknis                        | Supervisor lapangan                     |  |
| 5   | Pengaturan batas kecepatan                                                  | Kecepatan lalu lintas kendaraan teratur & normal               | Tak ada yang melebihi ba-tas kecepatan    | Memasang pembatas ke-cepatan                              | Gambar, spesifik-kasi teknik, alat, material & naker           | dd/mm/yy                   | Jadwal, check-list & system komunikasi                          | Pembatas kecepat-an terpasang sesuai spesifikasi teknis                     | Supervisor lapangan                     |  |
| 6   | Pemasangan rambu                                                            | Kegiatan kons-truksi & lalin berjalan normal                   | Rambu terpa sang sesuai fungsinya         | Membuat & memasang rambu                                  | Gambar &bahan rambu sesuai standar                             | dd/mm/yy                   | Papan monitor checklist & sist komunikasi                       | Rambu terpasang sesuai checklist                                            | Supervisor lapangan                     |  |
| 7   | Pemeriksaan jalur/survey                                                    | Jalur aman & berfungsi normal                                  | Seluruh ruas jalur aman                   | Pemeriksaan ja-lur secara rutin                           | Sarana&petugas pemeriksaan                                     | dd/mm/yy                   | Checklist & sist komunikasi                                     | Papan monitor kon disi jalur terupdated                                     | Petugas monitoring                      |  |
| 8   | Berkoordinasi dengan pihak terkait                                          | Pihak pihak ter- kait dapat terko-ordinasi dg baik             | Tidak ada hambatan koordinasi             | Melakukan ko-ordinasi dengan pihak-2 terkait              | Nomor kontak, nara hubung & surat ijin                         | dd/mm/yy                   | Daftar alamat, logbook, sistem komunikasi                       | Ada konfirmasi dan atau rekaman bukti persetujuan                           | Petugas Nara hubung/ humas              |  |
| 9   | Sosialisasi/ toolbox meeting (TBM)                                          | Tersosialisasinya keselamatan sbg nilai kebutuhan              | Toolbox meet ing terlaksa na sec rutin    | Melaksanakan TBM sesuai pedoman                           | Tim pekerja, Supervisor, alat/ sarana TBM                      | dd/mm/yy                   | Jadwal, daftar hadir, monitor online                            | Dokumentasi foto updated online                                             | Petugas Keselamatan Konstruksi          |  |
| 10  | Memastikan operator kompeten dan paham prosedur operasi/ manual alat angkut | Operator kompe-ten mengoperasi kan alat angkut sesuai prosedur | Angkutan lancar tak ada hambatan/komplain | Memastikan kompetensi operator angkutan                   | Prosedur operasi & alat angkut, operator meka-nik & supervisor | dd/mm/yy                   | Laporan inspek-si/operasi/peme lihaaran alat,sis tem komunikasi | Komponen terkirim tepat waktu, laporan inspek&si/ opera si alat tepat waktu | Supervisor peralatan                    |  |
| 11  | Alat komunikasi operator lancar                                             | Sistem Komuni-kasi operator lancar                             | Tak ada miss komunikasi                   | Mememelihara alat komunikasi                              | Alat & prosedur komunikasi,                                    | dd/mm/yy                   | Sistem dan alat komunikasi                                      | Tak ada alat komu-nikasi bermasalah                                         | Supervisor Peralatan                    |  |
| 12  | Membuat pemberitahuan pekerjaan mobilisasi                                  | Jadwal & pelak-sanaan mobilisa-si diketahui para pihak terkait | Jadwal mobi-lisasi diketa-hui semua pihak | Membuat jadwal & melakukan komunikasi ter-tulis dan lisan | Jadwal mobi-lisa-si, alat komuni-kasi dan nara hubung          | dd/mm/yy                   | Jawal, dan konfirmasi mobilisasi                                | Mobilisasi terlak-sana tanpa ada komplaini                                  | Petugas logistic/ Nara hubung           |  |
| 13  | Pemakaian APD                                                               | APD digunakan sesuai standar/ persyaratan                      | Tak ada pe-tugas yang melanggar           | Menyediakan & memastikan APD dipakai                      | APD lengkap sesuai standar                                     | dd/mm/yy                   | Checklis dan kamera CCTV                                        | ADP dipakai sesuai standar                                                  | Supervisor alat angkut-an/ logistik     |  |

\*Format tabel dapat mengikuti contoh

**Gambar 3.6 Contoh Pengisian Format Sasaran Khusus dan Program Khusus**  
(Sumber: Permen PUPR No. 10 Tahun 2021)

### **3.15 Komponen Biaya Penerapan SMKK**

Setelah menentukan pengendalian yang diperlukan, langkah berikutnya adalah menghitung volume sumber daya yang dibutuhkan dalam program khusus. Proses ini dilakukan dengan mengacu pada gambar kerja, metode kerja yang akan diterapkan, jumlah tenaga kerja yang tersedia, serta jadwal pelaksanaan proyek konstruksi. Volume yang telah dihitung kemudian dikelompokkan dalam kategori biaya penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), sesuai dengan ketentuan minimal 9 komponen yang tercantum dalam SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025. Biaya tambahan lainnya juga dihitung sesuai dengan kebutuhan pengendalian yang direncanakan.

Dalam pekerjaan konstruksi, wajib menganggarkan 9 komponen biaya penerapan SMKK, termasuk subkomponen yang dirumuskan berdasarkan analisis tingkat risiko bahaya yang mungkin terjadi. Implementasi SMKK ini dilakukan sesuai dengan peraturan keselamatan konstruksi yang berlaku. Berikut adalah 9 komponen biaya SMKK yang harus dianggarkan.

1. Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK, menyusun dokumen terkait penerapan sistem keselamatan konstruksi.
2. Sosialisasi, Promosi, dan Pelatihan, dilaksanakan dengan mempertimbangkan jenis pekerjaan dan risiko yang ada.
3. Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD), termasuk kebutuhan barang habis pakai.
4. Asuransi
5. Personel Keselamatan Konstruksi
6. Fasilitas Sarana, Prasarana, dan Alat Kesehatan, termasuk barang habis pakai yang diperlukan.
7. Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas, disesuaikan dengan kebutuhan yang tercantum dalam dokumen Rencana Manajemen Lalu Lintas Proyek (RMLLP).
8. Konsultasi Ahli Keselamatan Konstruksi, melibatkan tenaga ahli dengan pengalaman minimal 5 tahun.
9. Kegiatan dan peralatan terkait dengan pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi, termasuk kegiatan, peralatan, serta pengujian lingkungan

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis Penelitian**

Pendekatan penelitian secara empiris sangat penting karena dapat membantu mempermudah pemahaman terhadap penelitian yang dilakukan. Pendekatan pada penelitian ini menggunakan jenis pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif dan kuantitatif yang mencakup perhitungan biaya. Menurut Bogdan dan Taylor pendekatan kualitatif adalah metode penelitian yang menghasilkan data dalam bentuk deskripsi, baik berupa kata-kata tertulis, lisan, maupun perilaku yang diamati (Moleong, 2000). Penelitian kualitatif merupakan pendekatan yang digunakan untuk menggali dan menjelaskan makna dari suatu permasalahan agar lebih mudah dipahami. Pendekatan ini bertujuan menghasilkan penjelasan yang mendalam tentang ucapan, tulisan, atau perilaku individu, kelompok, masyarakat, atau organisasi tertentu. Semua hal tersebut dianalisis secara menyeluruh, lengkap, dan holistik sehingga memberikan pemahaman yang utuh terhadap fenomena yang diteliti (Creswell, 2012). Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pemahaman terhadap kondisi, proses, dan potensi yang ada di lapangan. Sifat deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran yang rinci mengenai fakta-fakta atau data terkait, sehingga memudahkan dalam menjelaskan fenomena yang diteliti.

Penelitian kuantitatif melibatkan unsur-unsur seperti angka, frekuensi, dan persentase, di mana data yang dikumpulkan digunakan untuk menguji hipotesis. Penelitian ini memiliki karakteristik yang umumnya terkait dengan ilmu pengetahuan yang bersifat universal dan terukur (Syahrini, 2022). Pendekatan kuantitatif melibatkan pengumpulan dan analisis data numerik yang dirancang untuk menghasilkan hasil yang terukur dan obyektif (Bado, 2022). Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) merupakan bagian dari penelitian kuantitatif karena melibatkan analisis numerik yang sistematis untuk memperkirakan total biaya berdasarkan data empiris. Proses ini mencakup pengumpulan data harga material,

tenaga kerja, dan parameter teknis lainnya, yang kemudian diolah menggunakan metode statistik atau matematis untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

## **4.2 Subjek dan Objek Penelitian**

### **4.2.1 Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah pihak atau objek yang berkaitan langsung dengan masalah yang diteliti dan menjadi sumber utama data yang dibutuhkan dalam penelitian (Nashrullah dkk., 2023). Menurut Suharsimi Arikunto, subjek penelitian adalah objek, peristiwa, atau individu yang menjadi tempat untuk memperoleh data yang berkaitan dengan variabel penelitian, serta menjadi fokus utama dalam masalah yang sedang diteliti (Sidiq & Choiri, 2019). Pada penelitian ini subjek penelitian yaitu melakukan wawancara dengan tenaga ahli seperti tenaga ahli K3 Konsultan Supervisi dan tenaga ahli K3 Sub Kontraktor *bore pile*, serta penyedia jasa yang terlibat pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1. mengenai identifikasi potensi bahaya dan tindakan pengendalian risiko.

### **4.2.2 Objek Penelitian**

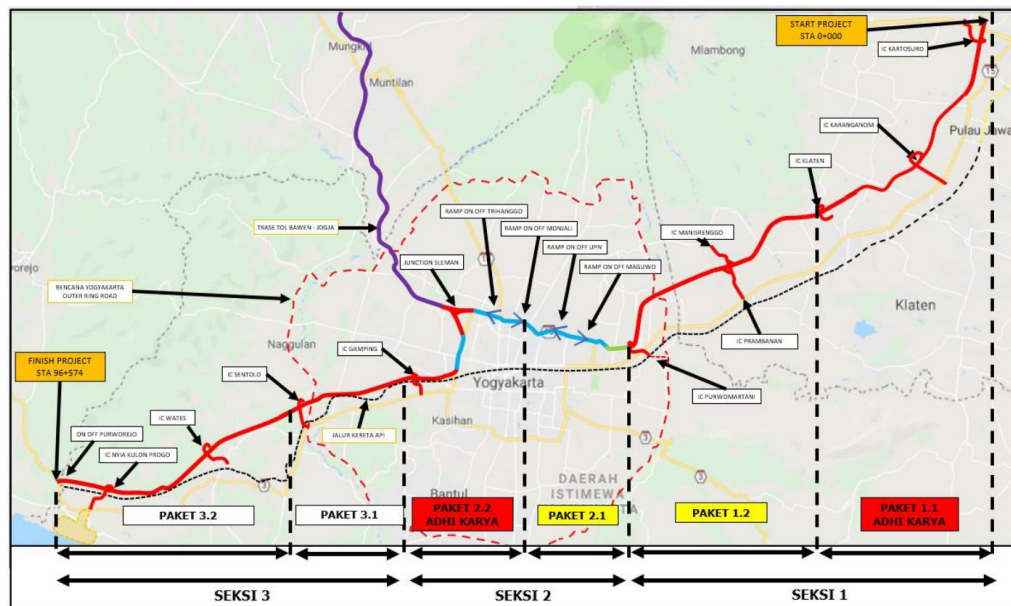
Objek penelitian adalah variabel yang diteliti oleh peneliti di lokasi penelitian (Supriati, 2015). Objek penelitian merupakan fokus ilmiah yang diteliti untuk memperoleh data yang objektif, valid, dan dapat diandalkan, dengan tujuan dan manfaat tertentu tentang suatu hal (Sugiyono, 2021). Berdasarkan penjelasan diatas, pada penelitian ini objek yang digunakan adalah sebagai berikut.

#### **1. Objek Penelitian**

Objek penelitian ini adalah aktivitas pekerjaan *bore pile*.

#### **2. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



**Gambar 4.1 Lokasi Penelitian**  
(Sumber: Damayanti, 2021)

### 3. Waktu Penelitian

Observasi penelitian dilakukan pada April 2025 sampai dengan Juni 2025. Penelitian dilakukan pada jam kerja yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan.

### 4.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan konsep, peristiwa, atau karakteristik tertentu yang nilainya dapat berubah selama proses penelitian berlangsung. Dalam suatu studi, variabel umumnya diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah faktor yang memengaruhi atau digunakan untuk memprediksi perubahan pada variabel lain, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas dan menjadi fokus utama yang diukur atau dianalisis dalam penelitian (Susanto dkk., 2024). Pada penelitian ini terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas.

#### 4.3.1 Variabel Bebas

Pada penelitian analisis keselamatan konstruksi ini variabel bebas yang digunakan adalah *Work Breakdown Structure (WBS)*, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, *Construction Safety Analysis (CSA)*, dan Sasaran dan Program.



#### 4.3.2 Variabel Terikat

Pada penelitian analisis keselamatan konstruksi ini variabel terikatnya yaitu angka kecelakaan konstruksi dan Biaya yang dikeluarkan untuk keselamatan kerja (RAB SMK).

#### 4.4 Data Penelitian

Menurut Nuzulla Agustina, data merupakan informasi tentang suatu hal yang telah sering terjadi, berupa kumpulan fakta, angka, grafik, tabel, gambar, simbol, kata, atau huruf. Data tersebut menggambarkan suatu pemikiran, objek, serta keadaan dan situasi tertentu (Syam, 2018). Data merupakan berbagai fakta dan angka yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun informasi yang dibutuhkan untuk tujuan tertentu (Arikunto, 2006). Berikut merupakan data-data yang diperlukan untuk melakukan proses analisis dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan.

##### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama, biasanya melalui metode seperti wawancara, observasi, atau cara lainnya (Arikunto, 2013). Dengan demikian, sumber data primer dapat diartikan sebagai sumber yang secara langsung menyediakan data kepada pengumpul, sering kali melalui wawancara (Vina, 2016). Pada penelitian ini data primer diperoleh dari observasi lapangan, kemudian untuk mendapatkan verifikasi data dengan melakukan wawancara bebas kepada narasumber terkait dengan data-data yang dibutuhkan.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian. Data ini biasanya diambil dari sumber lain, seperti situs web atau referensi yang relevan dengan topik yang sedang diteliti oleh penulis (Sari dan Zefri, 2019). Data sekunder dijelaskan sebagai informasi yang diperoleh dari berbagai dokumen, arsip, atau sumber yang sudah tersedia sebelumnya, digunakan untuk mendukung analisis penelitian (Martono, 2010). Berikut merupakan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini.

- a. Literatur atau referensi yang relevan dengan topik terkait.
- b. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 mengatur tentang keselamatan kerja.
- c. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per.01/Men/1980 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bangunan.
- d. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2013 membahas ketenagakerjaan.
- e. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2015 mengatur tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam penggunaan listrik di tempat kerja.
- f. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 mengatur tentang keselamatan serta kesejahteraan kerja terkait pesawat dan alat angkut.
- g. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman SMKK.
- h. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025, Tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- i. Data terkait potensi bahaya dan tindakan pengendalian berdasarkan penelitian terdahulu.
- j. Data-data proyek terkait item pekerjaan atau *Work Breakdown Structure* (WBS) dan Metode pelaksanaan pekerjaan *bore pile*.
- k. Dokumentasi.

#### **4.5 Teknik Pengambilan Penelitian**

Teknik pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk memperoleh data yang valid. Tanpa pemahaman yang baik tentang teknik pengumpulan data, peneliti tidak akan bisa memperoleh data yang memenuhi standar yang ditetapkan (Sugiyono, 2018). Berikut merupakan Teknik pengambilan data yang digunakan pada penelitian ini.

##### **1. Observasi**

Observasi adalah suatu proses yang rumit, terdiri dari berbagai aspek biologis dan psikologis. Di antara proses yang paling penting adalah pengamatan dan

memori (Sugiyono, 2018). Observasi berarti mengamati langsung objek yang ada di lapangan, sehingga peneliti bisa berada di lokasi penelitian dan melihat secara langsung aktivitas yang relevan dengan topik yang diteliti. Dengan cara ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang jelas untuk mengungkap peristiwa yang terjadi, sehingga data yang didapatkan menjadi lebih akurat dan dapat dipercaya. Pada penelitian ini melakukan observasi pada pekerjaan *bore pile* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1.

## 2. Wawancara

Penelitian ini melakukan wawancara yang bersifat tidak terstruktur atau bebas. Wawancara tidak terstruktur adalah jenis wawancara yang lebih fleksibel, di mana peneliti tidak mengikuti pedoman wawancara yang telah disusun secara rinci dan sistematis. Sebagai gantinya, peneliti hanya menggunakan poin-poin utama yang berisi topik atau isu yang akan dibahas (Sugiyono, 2018). Teknik wawancara ini dipilih karena dapat menggali data lebih luas dan mendapatkan verifikasi terkait identifikasi kegagalan yang diperoleh dari hasil observasi. Adapun kriteria responden pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

### a. Penyedia Jasa (Responden 1)

- 1) Bertindak sebagai pelaksana/ kontraktor dalam proyek yang bersangkutan.
- 2) Mengelola divisi yang berhubungan dengan pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK).

### b. Ahli K3 Konsultan Supervisi (Responden 2)

- 1) Memiliki pengalaman kerja di bidang K3 Konstruksi selama  $\geq 5$  tahun.
- 2) Memiliki Surat Keterangan Ahli (SKA), minimal Ahli K3 Konstruksi – Madya.
- 3) Terlibat langsung dalam proyek yang bersangkutan.

### c. Ahli K3 Sub Kontraktor *Bore pile* (Responden 3)

- 1) Memiliki pengalaman kerja di bidang K3 Konstruksi selama  $\geq 5$  tahun.
- 2) Memiliki Surat Keterangan Ahli (SKA), minimal Ahli K3 Konstruksi – Madya.
- 3) Terlibat langsung dalam proyek yang bersangkutan.

### 3. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2019), dokumentasi adalah proses pengumpulan data dan informasi yang berupa buku, arsip, gambar, tulisan, laporan, atau keterangan lainnya yang dapat membantu penelitian. Proses ini melibatkan pengambilan data dari berbagai sumber seperti dokumen, arsip, atau catatan yang berkaitan dengan topik yang sedang diteliti. Teknik dokumentasi dalam penelitian ini adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, baik berupa teks (dokumen-dokumen) maupun gambar.

#### 4.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yaitu pedoman tertulis tentang pengamatan atau daftar pertanyaan dalam bentuk wawancara, yang fungsinya untuk mendapatkan informasi atau disebut pedoman pengamatan atau pedoman wawancara atau kuesioner atau pedoman dokumenter, sesuai seperti metode yang dipergunakan (Gulo, 2000). Berikut merupakan instrument penelitian yang akan digunakan di dalam penelitian ini.

##### 1. Form Potensi Identifikasi Kegagalan

Form Potensi Identifikasi Kegagalan adalah sebuah formulir yang digunakan untuk mencatat, menganalisis, dan mengidentifikasi potensi kegagalan yang terjadi pada suatu proses, proyek, atau sistem. Form identifikasi kegagalan digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kegagalan, yang diperoleh melalui literatur *review*, observasi, wawancara atau dokumentasi. Berikut form identifikasi kegagalan bisa dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Form Identifikasi Kegagalan**

Nama :

Tanggal :

Lokasi :

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Uraian Pekerjaan</b> | <b><i>Failure Mode</i></b> | <b><i>Effect</i></b> |
|------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|
|                  |                         |                            |                      |

## 2. Form CSA

Form CSA berfungsi sebagai formulir akhir atau hasil yang mencakup deskripsi pekerjaan, identifikasi potensi bahaya, dan langkah-langkah pengendalian yang diperlukan. Form ini juga digunakan sebagai alat untuk memverifikasi data melalui wawancara. Saat wawancara dilakukan, responden dapat menghapus data yang tidak tepat dan menambahkan informasi yang diperlukan pada kolom kosong di bagian bawah form. Berikut Form CSA yang didasarkan pada Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

**Tabel 4.2 Form CSA**

Nama Pemohon Izin Kerja : [Nama Pemohon]  
 Pekerjaan : [Pekerjaan]  
 Tanggal Pekerjaan : [Tanggal Pekerjaan]

No : [No.]  
 Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]  
 Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                              |                                                                            |                                                              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>          | <input type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>                         | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i>         | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Mufs</i>    |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i> | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glassess</i>         | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>            | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-Lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |          |                                   | Pengendalian | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|-----------------------------------|--------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |              |                  |
|     |                          |                             |           |          |                                   |              |                  |
|     |                          |                             |           |          |                                   |              |                  |
|     |                          |                             |           |          |                                   |              |                  |
|     |                          |                             |           |          |                                   |              |                  |
|     |                          |                             |           |          |                                   |              |                  |
|     |                          |                             |           |          |                                   |              |                  |

### 3. Form Sasaran dan Program

Form sasaran dan program berfungsi sebagai formulir untuk menentukan sasaran dan program berdasarkan pengendalian risiko yang telah dilakukan. Sasaran dan program ini dibuat untuk mendukung pengendalian risiko tersebut. Form ini juga digunakan sebagai alat untuk memverifikasi data melalui wawancara. Saat wawancara dilakukan, responden dapat menghapus data yang tidak tepat dan menambahkan informasi yang diperlukan pada kolom kosong di bagian bawah form. Berikut Form Sasaran dan Program yang didasarkan pada Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3 Form Sasaran dan Program**

| No. | Pengendalian Risiko | Sasaran |            | Program         |             |                   |                      |                  |
|-----|---------------------|---------|------------|-----------------|-------------|-------------------|----------------------|------------------|
|     |                     | Uraian  | Tolak Ukur | Uraian Kegiatan | Sumber Daya | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian | Penanggung Jawab |
|     |                     |         |            |                 |             |                   |                      |                  |
|     |                     |         |            |                 |             |                   |                      |                  |
|     |                     |         |            |                 |             |                   |                      |                  |



#### 4.7 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dirancang secara sistematis agar setiap tahapannya berjalan terstruktur, sehingga hasil yang diperoleh dapat sesuai dengan tujuan penelitian. Tahapan penelitian ini mencakup:

##### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan kajian pustaka untuk mendalami topik penelitian, yaitu analisis keselamatan konstruksi. Literatur yang dipelajari mencakup buku, jurnal ilmiah, serta dokumen resmi terkait, seperti peraturan pemerintah dalam bidang pekerjaan umum dan ketenagakerjaan, standar atau manual teknis yang berlaku (NSPK dan NSPM), hingga tugas akhir maupun tesis dari topik yang terkait. Studi literatur ini bertujuan untuk memberikan dasar teori yang mendukung penelitian.

##### 2. Menentukan Objek dan Lokasi Penelitian

Penentuan objek dan lokasi penelitian dimulai dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan yang relevan dengan topik penelitian. Apabila kondisi di lapangan sesuai dengan tujuan penelitian, langkah berikutnya adalah mengajukan perizinan kepada pihak-pihak terkait untuk melaksanakan penelitian di lokasi tersebut.

##### 3. Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan berbagai pihak, seperti staf proyek, *site engineer*, *supervisor*, hingga *safety officer*, untuk mendapatkan informasi terkait sistem manajemen K3 yang diterapkan. Selain itu, dilakukan observasi langsung di lokasi untuk mengamati kondisi lapangan dan lingkungan sekitar. Data sekunder meliputi metode pelaksanaan proyek yang terdapat di RKS, item-item pekerjaan (WBS), dan dokumentasi, serta literatur atau referensi lain yang mendukung penelitian.

##### 4. Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan, baik primer maupun sekunder, diolah agar lebih mudah dipahami. Analisis potensi bahaya yang mungkin terjadi akibat kegagalan dilakukan dengan menggunakan FMEA. Kemudian potensi bahaya tersebut di rekapitulasi untuk dilakukan pengendalian menggunakan CSA

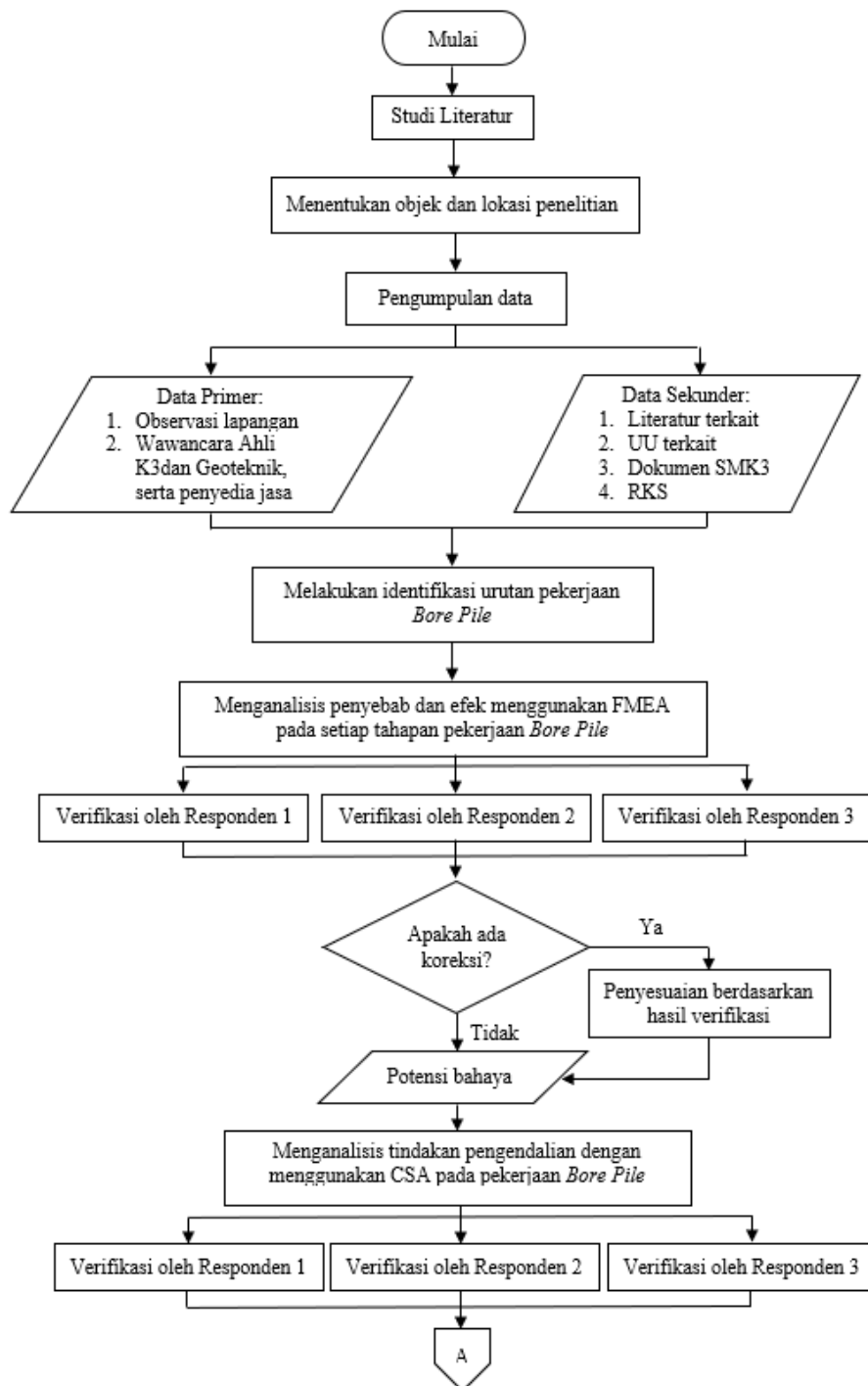
(*Construction Safety Analysis*). Seluruh hasil analisis diverifikasi oleh tenaga ahli, seperti Penyedia Jasa, ahli K3 konsultan supervisi, dan ahli K3 sub kontraktor *bore pile*, untuk memastikan validitasnya. Pengendalian risiko didukung oleh program-program yang memiliki tujuan khusus, seperti memastikan penggunaan bahan dan alat yang sesuai standar, melibatkan pekerja, dan menciptakan lingkungan kerja yang aman. Program-program ini meliputi pelatihan, *safety induction*, serta kegiatan *monitoring* dan *audit*. Setelah program-program tersebut ditentukan, langkah berikutnya adalah menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pelaksanaan pengendalian Keselamatan Konstruksi.

#### 5. Pembahasan dan Kesimpulan

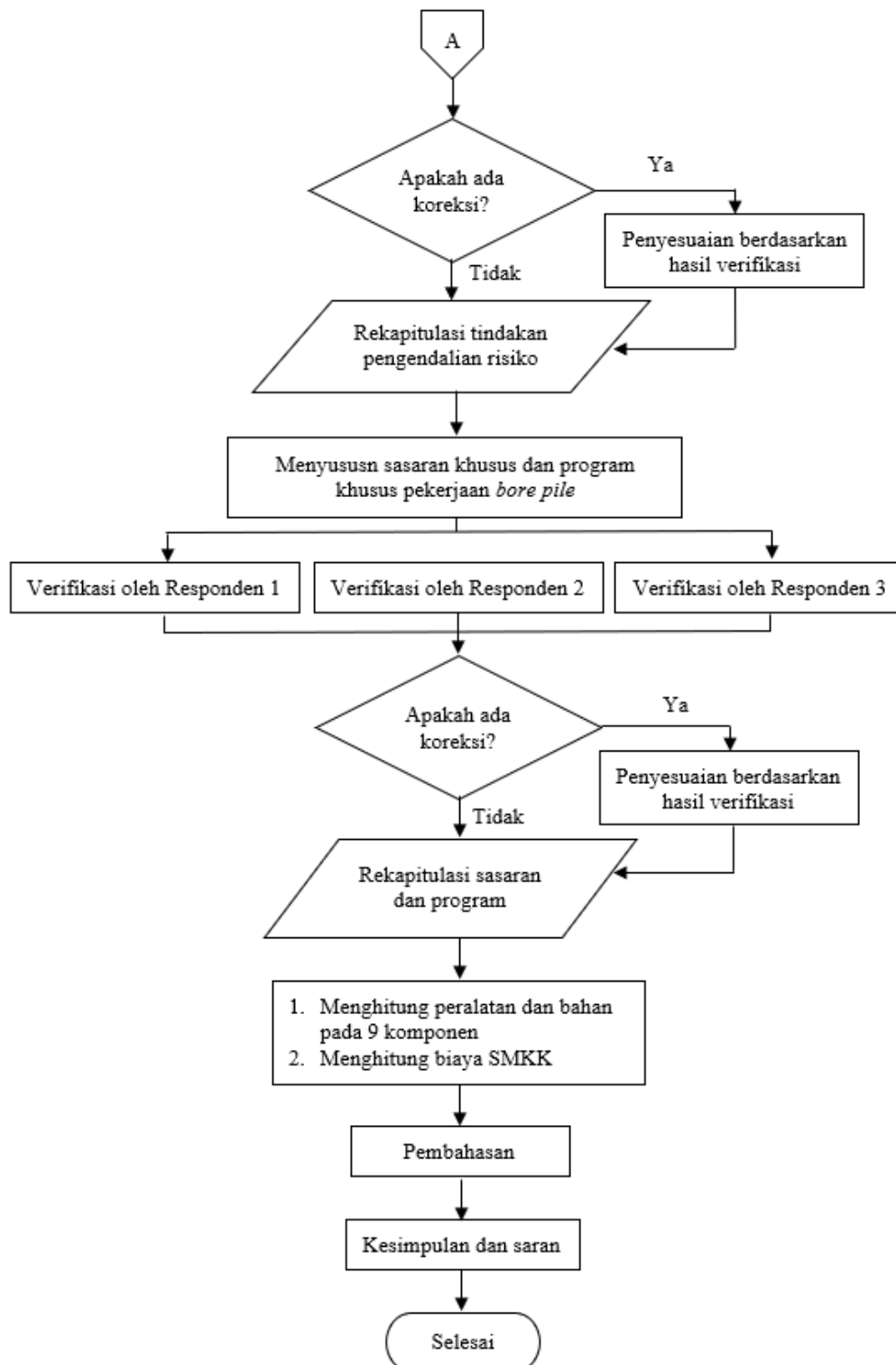
Tahap terakhir adalah pembahasan hasil penelitian. Setiap proses dianalisis secara mendetail untuk mendapatkan kesimpulan akhir. Kesimpulan dibuat secara singkat, jelas, dan mencakup keseluruhan tahapan penelitian, yang merujuk pada tujuan yang telah ditetapkan di awal penelitian.

#### 4.8 Bagan Alir Penelitian

Berikut merupakan bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



**Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian**



Lanjutan Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Gambaran Umum Proyek**

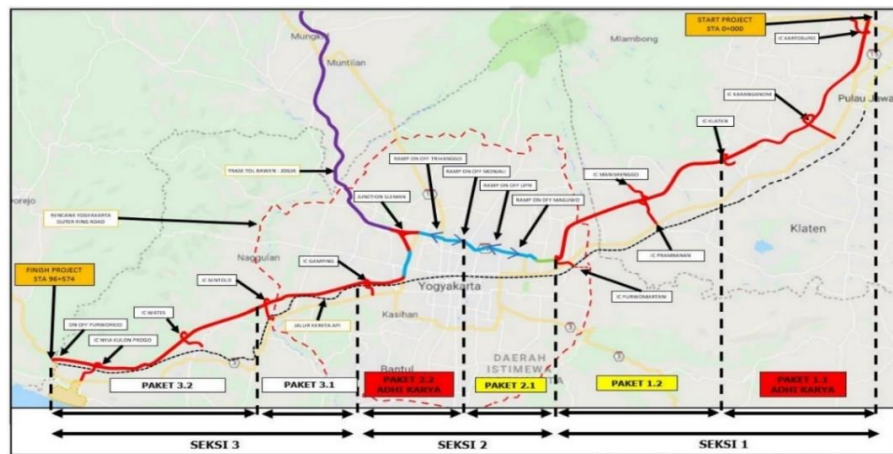
##### **5.1.1 Profil Proyek**

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 yang mencakup ruas Solo hingga Klaten dengan panjang 3,3 km dengan PT. Adhi Karya (Persero) Tbk sebagai pelaksana utama proyek. Adapun data mengenai profil proyek adalah sebagai berikut.

|                      |                                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama Proyek          | : Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta –<br>NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1    |
| Lokasi Pekerjaan     | : IC Purwomartani – Ramp On dan Off Maguwo-<br>Harjo (Sta. 42+375 sampai Sta. 46+100) |
| Nomor Kontrak        | : 10/AA-JMM/KS-DB2/XII/2020                                                           |
| Tanggal Kontrak      | : 02 Desember 2020                                                                    |
| Nomor SPMK           | : 1700/AA-JMJ/PP/VI/2024                                                              |
| Tanggal SPMK         | : 27 Juni 2024                                                                        |
| Pemilik Proyek       | : PT. Jasamarga Jogja Solo                                                            |
| Kontraktor/Pelaksana | : PT. Daya Mulia Turangga                                                             |
| Konsultan Pengawas   | : PT. Mitrapacific Consulindo Internasional KSO<br>PT. Tri Tunggal Pratyaksa          |
| Nilai Kontrak        | : Rp. 4.100.742.000.000,-                                                             |
| Jenis Kontrak        | : <i>Design and Build (Fixed Unit Price)</i>                                          |
| Masa Pelaksana       | : 730 Hari Kalender                                                                   |
| Masa Pemeliharaan    | : 1095 Hari Kalender                                                                  |

##### **5.1.2 Lokasi Proyek**

Lokasi penelitian berada pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 IC Purwomartani – Ramp On dan Off Maguwoharjo (Sta. 42+375 sampai Sta. 46+100) yang dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



**Gambar 5.1 Lokasi Penelitian**  
(Sumber: Damayanti, 2021)

## 5.2 Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk penelitian terbagi menjadi dua kategori, seperti yang telah dijelaskan pada Bab sebelumnya, yaitu data sekunder dan data primer.

### 1. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini untuk menyusun uraian pekerjaan atau *Work Breakdown Structure (WBS)* berdasarkan jurnal Pratama & Nugraheni (2025). Pada penyusunan *level* WBS menggunakan data sekunder berdasarkan jurnal Kusumaningtyas dan Supriadi (2018). Adapun penyusunan WBS berdasarkan data sekunder dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

**Tabel 5.1 WBS Pekerjaan *Bore pile* Berdasarkan Penelitian Terdahulu**

| LEVEL 1 |                                                                          | LEVEL 2 |                          | LEVEL 3 |                                    | LEVEL 4 |                            | LEVEL 5   |                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|---------|------------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------|
| WBS     | Keterangan                                                               | WBS     | Keterangan               | WBS     | Keterangan                         | WBS     | Keterangan                 | WBS       | Keterangan            |
| 1       | Poryek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 | 1.1     | Pekerjaan Struktur Bawah | 1.1.1   | Pekerjaan Pondasi <i>Bore pile</i> | 1.1.1.1 | Pekerjaan <i>Bore pile</i> | 1.1.1.1.1 | Persiapan             |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.2 | Pengeboran awal       |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.3 | Pemasangan casing     |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.4 | Pengeboran lanjutan   |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.5 | Pemasangan tulangan   |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.6 | Instalasi pipa tremie |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.7 | Pengecoran            |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.8 | Pelepasan pipa tremie |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                    |         |                            | 1.1.1.1.9 | Pencabutan casing     |

Berdasarkan penyusunan WBS diatas, dilakukan verifikasi kepada responden 1 Penyedia Jasa yang memiliki SKA Ahli K3 Madya untuk memastikan kesesuaiannya dengan kondisi lapangan. Verifikasi ini dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

**Tabel 5.2 Verifikasi WBS Pekerjaan *Bore pile***

| LEVEL 1 |                                                                          | LEVEL 2 |                          | LEVEL 3 |                                                     | LEVEL 4 |                            | LEVEL 5   |                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------|
| WBS     | Keterangan                                                               | WBS     | Keterangan               | WBS     | Keterangan                                          | WBS     | Keterangan                 | WBS       | Keterangan            |
| 1       | Poryek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 | 1.1     | Pekerjaan Struktur Bawah | 1.1.1   | Pekerjaan Pondasi <i>Bore pile</i> → Struktur Bawah | 1.1.1.1 | Pekerjaan <i>Bore pile</i> | 1.1.1.1.1 | Persiapan             |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.2 | Pengeboran awal       |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.3 | Pemasangan casing     |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.4 | Pengeboran lanjutan   |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.5 | Pemasangan tulangan   |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.6 | Instalasi pipa tremie |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.7 | Pengecoran            |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.8 | Pelepasan pipa tremie |
|         |                                                                          |         |                          |         |                                                     |         |                            | 1.1.1.1.9 | Pencabutan casing     |

Berdasarkan hasil verifikasi diata kemudian dilakukan penyesuaian, Adapun hasil penyesuaian terhadap dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

**Tabel 5.3 WBS Pekerjaan *Bore pile***

| LEVEL 1 |                                                                          | LEVEL 2 |                    | LEVEL 3 |                          | LEVEL 4 |                            | LEVEL 5   |                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|---------|--------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------|
| WBS     | Keterangan                                                               | WBS     | Keterangan         | WBS     | Keterangan               | WBS     | Keterangan                 | WBS       | Keterangan            |
| 1       | Poryek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 | 1.1     | Pekerjaan Struktur | 1.1.1   | Pekerjaan Struktur Bawah | 1.1.1.1 | Pekerjaan <i>Bore pile</i> | 1.1.1.1.1 | Persiapan             |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.2 | Pengeboran awal       |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.3 | Pemasangan casing     |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.4 | Pengeboran lanjutan   |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.5 | Pemasangan tulangan   |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.6 | Instalasi pipa tremie |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.7 | Pengecoran            |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.8 | Pelepasan pipa tremie |
|         |                                                                          |         |                    |         |                          |         |                            | 1.1.1.1.9 | Pencabutan casing     |

Selain itu, data sekunder yang lain diperoleh dari sumber yang sama adalah data identifikasi kegagalan yang dapat dilihat pada Tabel 5.4 sebagai berikut.

**Tabel 5.4 Data Sekunder Identifikasi Kegagalan**

| <b>Pekerjaan</b>    | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                | <b>Failure Mode</b>                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Persiapan           | <i>Clearing area</i>                                   | Operator tidak kompeten                                                |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                                           |
|                     |                                                        | Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                      |
|                     | <i>Stake out titik bore pile</i>                       | Kesalahan menentukan posisi koordinat                                  |
|                     |                                                        | Kesalahan saat pemantauan dan pengawasan                               |
|                     | <i>Perkuatan platform</i>                              | <i>Platform</i> tidak stabil                                           |
|                     | Perakitan tulangan                                     | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Pekerja tidak berpengalaman |
| Pengeboran          | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik        | Pekerja tidak memahami metode yang aman                                |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                                                |
|                     |                                                        | <i>Platform</i> tidak stabil                                           |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                                                        |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                                                     |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                                                |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                                           |
|                     |                                                        | Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                      |
| Pemasangan casing   | Pemasangan casing menggunakan <i>mobile crane</i>      | Pekerja tidak memahami metode yang aman                                |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                                                |
|                     |                                                        | Penempatan casing tidak sesuai                                         |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                                                        |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                                           |
|                     |                                                        | Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                      |
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman                                |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                                                |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                                                |
|                     |                                                        | <i>Platform</i> tidak stabil                                           |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                                                        |
|                     |                                                        | Tanah galian tidak stabil                                              |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                                                     |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                                           |
| Pemasangan tulangan | Pemasangan tulangan menggunakan <i>mobile crane</i>    | Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                      |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                                                |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                                                |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi material                                            |
|                     |                                                        | Pekerja tidak memahami metode yang aman                                |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                                                     |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                                                        |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                                           |
|                     |                                                        | Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                      |



**Lanjutan Tabel 5.4 Data Sekunder Identifikasi Kegagalan**

| <b>Pekerjaan</b>      | <b>Uraian Pekerjaan</b>                           | <b>Failure Mode</b>                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Instalasi pipa tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode yang aman |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar            |
|                       |                                                   | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       |
|                       |                                                   | Pekerja tidak berpengalaman             |
| Pengecoran            | Penuangan beton ke dalam lubang bore pile         | Pekerja tidak memahami metode yang aman |
|                       |                                                   | Curah hujan tinggi                      |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar            |
|                       |                                                   | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       |
| Pelepasan pipa tremie | Pekerjaan pelepasan pipa tremie                   | Pekerja tidak memahami metode yang aman |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar            |
|                       |                                                   | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       |
| Pencabutan casing     | Pencabutan casing menggunakan mobile crane        | Pekerja tidak memahami metode yang aman |
|                       |                                                   | Operator tidak kompeten                 |
|                       |                                                   | Tidak ada rambu                         |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar            |
|                       |                                                   | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       |

(Sumber: Pratama & Nugraheni, 2025)

## 2. Data Primer

Data primer didapatkan berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan dengan observasi di lapangan dan wawancara kepada Responden 1, sehingga memperoleh data identifikasi kegagalan (*failure mode*) untuk setiap uraian pekerjaan. Berikut identifikasi kegagalan berdasarkan data primer yang dapat dilihat pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Data Primer Identifikasi Kegagalan**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Uraian Pekerjaan</b>                         | <b>Failure Mode</b>                      |
|------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Persiapan        | Clearing area                                   | Operator tidak kompeten                  |
|                  |                                                 | Gempa akibat aktivitas sesar             |
|                  |                                                 | Likuifaksi pada tanah pasir lepas        |
|                  | Stake out titik bore pile                       | Kesalahan menentukan posisi koordinat    |
|                  |                                                 | Kesalahan saat pemantauan dan pengawasan |
| Pengeboran       | Perkuatan platform                              | Platform tidak stabil                    |
|                  | Perakitan tulangan                              | Pekerja tidak memahami metode yang aman  |
|                  |                                                 | Pekerja tidak berpengalaman              |
|                  | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman  |
|                  |                                                 | Operator tidak kompeten                  |
|                  |                                                 | Platform tidak stabil                    |
|                  |                                                 | Tidak ada rambu                          |
|                  |                                                 | Curah hujan tinggi                       |
|                  |                                                 | Tidak ada inspeksi alat                  |

**Lanjutan Tabel 5.5 Data Primer Identifikasi Kegagalan**

| <b>Pekerjaan</b>      | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                | <b>Failure Mode</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengeboran            | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik        | Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Pemasangan casing     | Pemasangan casing menggunakan crawler crane            | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Operator tidak kompeten<br>Penempatan casing tidak sesuai<br>Tidak ada rambu<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                                                                                          |
| Pengeboran lanjutan   | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Operator tidak kompeten<br>Tidak ada inspeksi alat<br>Platform tidak stabil<br>Tidak ada rambu<br>Tanah galian tidak stabil<br>Curah hujan tinggi<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                     |
| Pemasangan tulangan   | Pemasangan tulangan menggunakan mobile crane           | Operator tidak kompeten<br>Tidak ada inspeksi alat<br>Tidak ada inspeksi material<br>Penyambungan tulangan kurang baik<br>Helper/Juru Rigging tidak kompeten<br>Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Curah hujan tinggi<br>Tidak ada rambu<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas |
| Instalasi pipa tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran      | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                                                                                                                                                                          |
| Pengecoran            | Penuangan beton ke dalam lubang bore pile              | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Curah hujan tinggi<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                                                                                                                                                    |
| Pelepasan pipa tremie | Pekerjaan pelepasan pipa tremie                        | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                                                                                                                                                                          |
| Pencabutan casing     | Pencabutan casing menggunakan mobile crane             | Pekerja tidak memahami metode yang aman<br>Operator tidak kompeten<br>Tidak ada rambu<br>Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuifaksi pada tanah pasir lepas                                                                                                                                                            |

Selain melakukan observasi lapangan, pengumpulan data juga dilakukan melalui wawancara dengan beberapa responden yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan pada sub bab sebelumnya. Kesesuaian kriteria responden dapat dilihat pada Tabel 5.6 sebagai berikut

**Tabel 5.6 Kesesuaian Kriteria Responden**

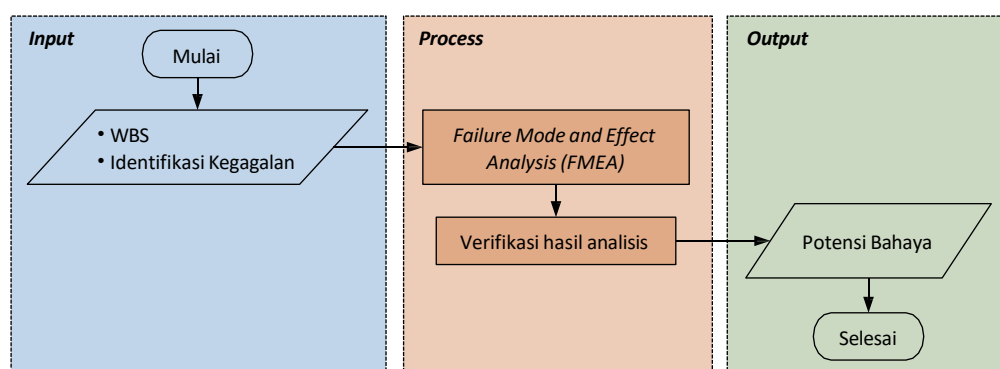
| Nama        | Kriteria                           | Kesesuaian                      | Keterangan |
|-------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Responden 1 | SKA Madya atau Utama               | Ahli K3 - Madya                 | Sesuai     |
|             | Pelaksana Proyek                   | PT. Daya Mulia Turangga         | Sesuai     |
|             |                                    | Kontraktor                      | Sesuai     |
| Responden 2 | Pengalaman > 5 tahun               | Pengalaman 7 tahun              | Sesuai     |
|             | SKA Madya atau Utama               | Ahli K3 - Madya                 | Sesuai     |
|             | Berhubungan langsung dengan proyek | Konsultan Supervisi             | Sesuai     |
| Responden 3 | Pengalaman > 5 tahun               | Pengalaman 7 tahun              | Sesuai     |
|             | SKA Madya atau Utama               | Ahli K3 - Madya                 | Sesuai     |
|             | Berhubungan langsung dengan proyek | Sub Kontraktor <i>Bore pile</i> | Sesuai     |

### 5.3 Analisis Data

#### 5.3.1 Identifikasi Uraian Pekerjaan *Bore pile*

Pekerjaan *bore pile* dalam proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 IC Purwomartani – Ramp On dan Off Maguwoharjo (dari Sta. 42+375 hingga Sta. 46+100) terdiri dari sembilan uraian pekerjaan. Uraian pekerjaan tersebut meliputi persiapan, pengeboran, pemasangan casing, pengeboran lanjutan, pemasangan tulangan, instalasi pipa *tremie*, pengecoran, pelepasan pipa *tremie*, dan pencabutan casing. Setiap uraian pekerjaan disusun secara sistematis berdasarkan prinsip *Work Breakdown Structure* (WBS), sesuai dengan Tabel 5.3 yang dapat dilihat di atas.

#### 5.3.2 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)



**Gambar 5.2 Pendekatan Analisis FMEA**

Gambar 5.2 menggambarkan alur proses identifikasi potensi bahaya, di mana data primer dan sekunder dari WBS serta hasil identifikasi kegagalan digunakan sebagai input. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode FMEA, yang selanjutnya diverifikasi melalui wawancara untuk memastikan keakuratan informasi. Proses ini menghasilkan data potensi bahaya yang menjadi *output* dari analisis. Sebelum proses verifikasi dilakukan, penyusunan analisis data potensi bahaya mengacu pada referensi yang relevan salah satunya adalah referensi dari jurnal Pratama & Nugraheni (2025). Sebagai contoh, pada pekerjaan persiapan dengan uraian pekerjaan *clearing* area, ditemukan *failure mode* berupa operator atau sopir yang tidak kompeten. Kondisi ini dapat menimbulkan berbagai *effect*, antara lain alat berat atau kendaraan mengalami kerusakan, terguling atau terperosok, pekerja tertabrak saat manuver atau *swing* alat berat, *bucket excavator* mengenai truk, serta operator terjatuh saat keluar atau masuk dari kabin *excavator*. Jurnal tersebut merupakan jurnal penulis yang telah dilakukan verifikasi dan disesuaikan dengan kondisi lapangan. Sehingga pada penyusunan awal untuk FMEA sudah divalidasi oleh responden 1. Adapun informasi yang lebih rinci mengenai analisis FMEA pada pekerjaan *bore pile*, dapat dilihat pada Tabel 5.7 sebagai berikut.

**Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan *Bore pile***

| Pekerjaan | Uraian Pekerjaan                 | Failure Mode                             | Effect                                                                 | Keterangan |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| Persiapan | <i>Clearing area</i>             | Operator/sopir tidak kompeten            | Alat berat/kendaraan rusak                                             | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>                  | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | <i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i>                          | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i>                   | Sesuai     |
|           |                                  | Gempa akibat aktivitas sesar             | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Alat berat/pekerja tertimpa pohon                                      | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                          | Sesuai     |
|           |                                  | Likuidasi pada tanah pasir lepas         | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai     |
|           | <i>Stake out titik bore pile</i> | Kesalahan menentukan posisi koordinat    | Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai                                   | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai     |
|           |                                  | Kesalahan saat pemantauan dan pengawasan | Penempatan <i>bore pile</i> tidak sesuai                               | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai     |
|           | Perkuatan <i>platform</i>        | <i>Platform</i> tidak stabil             | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai     |
|           | Perakitan tulangan               | Pekerja tidak memahami metode yang aman  | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Pekerja tersandung besi tulangan                                       | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Kaki pekerja tertimpa besi tulangan                                    | Sesuai     |
|           |                                  | Pekerja tidak berpengalaman              | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     | Sesuai     |
|           |                                  |                                          | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai     |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Bore pile**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Uraian Pekerjaan</b>                         | <b>Failure Mode</b>                     | <b>Effect</b>                                 | <b>Keterangan</b> |
|------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| Pengeboran awal  | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang sama | Pekerja terjatuh ke lubang galian             | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Pekerja terkena alat bor                      | Sesuai            |
|                  |                                                 | Operator tidak kompeten                 | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Kesalahan dalam pengeboran                    | Sesuai            |
|                  |                                                 | Platform tidak stabil                   | Pekerja terkena alat bor                      | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                  |                                                 | Tidak ada rambu                         | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Pekerja terjatuh ke lubang galian             | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek  | Sesuai            |
|                  |                                                 | Curah hujan tinggi                      | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Pekerja terjatuh                              | Sesuai            |
|                  |                                                 | Tidak ada inspeksi alat                 | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai            |
|                  |                                                 | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai            |
|                  |                                                 | Likuiifaksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                  |                                                 |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>    | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                | <b>Failure Mode</b>                     | <b>Effect</b>                                          | <b>Keterangan</b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|
| Pemasangan casing   | Pemasangan casing menggunakan crawler crane            | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman     | Sesuai            |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                 | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing          | Sesuai            |
|                     |                                                        | Penempatan casing tidak sesuai          | Alat berat terguling karena tidak seimbang             | Sesuai            |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                         | Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing | Sesuai            |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar            | Pekerja tertabrak alat berat                           | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing          | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun          | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada casing                        | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai            |
|                     |                                                        | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada casing                        | Sesuai            |
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terjatuh ke lubang galian                      | Sesuai            |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                 | Pekerja terkena alat bor                               | Sesuai            |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                 | Alat berat/kendaraan rusak                             | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Kesalahan dalam pengeboran                             | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat bor                               | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Alat bor mengenai casing                               | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat/kendaraan rusak                             | Sesuai            |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>    | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                | <b>Failure Mode</b>                | <b>Effect</b>                                 | <b>Keterangan</b> |
|---------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | <i>Platform</i> tidak stabil       | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                     |                                                        | Tanah galian tidak stabil          | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek  | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja terjatuh ke lubang galian             | Sesuai            |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                 | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar       | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja terjatuh ke lubang galian             | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>        | Sesuai            |
|                     |                                                        | Likui-faksi pada tanah pasir lepas | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>        | Sesuai            |
| Pemasangan tulangan | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>   | Operator tidak kompeten            | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja tertimpa tulangan                     | Sesuai            |
|                     |                                                        |                                    | Penempatan tulangan tidak sesuai              | Sesuai            |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat            | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai            |



Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan *Bore pile*

| Pekerjaan                    | Uraian Pekerjaan                                         | Failure Mode                               | Effect                                                         | Keterangan |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| Pemasangan tulangan          | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>     | Tidak ada inspeksi material                | Besi tulangan berkarat                                         | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Tulangan tidak sesuai spesifikasi                              | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Kegagalan struktur                                             | Sesuai     |
|                              |                                                          | Penyambungan tulangan kurang baik          | Tulangan terjatuh saat <i>instal</i> dalam lubang              | Sesuai     |
|                              |                                                          | <i>Helper/</i> Juru Rigging tidak kompeten | Tertimpa tulangan                                              | Sesuai     |
|                              |                                                          | Pekerja tidak memahami metode yang aman    | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja tertimpa tulangan                                      | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja tertabrak alat berat                                   | Sesuai     |
|                              |                                                          | Curah hujan tinggi                         | Alat berat tergelincir                                         | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja terjatuh                                               | Sesuai     |
|                              |                                                          | Tidak ada rambu                            | Pekerja tertabrak alat berat                                   | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>          | Sesuai     |
|                              |                                                          | Gempa akibat aktivitas sesar               | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Kerusakan pada besi tulangan                                   | Sesuai     |
|                              |                                                          | Likui-faksi pada tanah pasir lepas         | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Kerusakan pada besi tulangan                                   | Sesuai     |
| Instalasi pipa <i>tremie</i> | Pemasangan instalasi pipa <i>tremie</i> untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode yang aman    | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           | Sesuai     |
|                              |                                                          |                                            | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i>          | Sesuai     |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>             | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                  | <b>Failure Mode</b>                     | <b>Effect</b>                                 | <b>Keterangan</b> |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| Instalasi pipa <i>tremie</i> | Pemasangan instalasi pipa <i>tremie</i> untuk pengecoran | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Keretakan/kerusakan pada pipa <i>tremie</i>   | Sesuai            |
|                              |                                                          | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Keretakan/kerusakan pada pipa <i>tremie</i>   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         |                                               |                   |
| Pengecoran                   | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i>         | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terkena tumpahan beton                | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja terjatuh                              | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i>          | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>    | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         |                                               |                   |
|                              |                                                          | Curah hujan tinggi                      | Alat berat tergelincir                        | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja terjatuh                              | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Beton tidak sesuai dengan spesifikasi         | Sesuai            |
|                              |                                                          | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Retakan pada beton yang belum mengeras        | Sesuai            |
|                              |                                                          | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai            |
|                              |                                                          |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai            |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>             | <b>Uraian Pekerjaan</b>                     | <b>Failure Mode</b>                     | <b>Effect</b>                                                  | <b>Keterangan</b> |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|
| Pelepasan pipa <i>tremie</i> | Pekerjaan pelepasan pipa <i>tremie</i>      | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja tergores kawat seling                                  | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i>               | Sesuai            |
|                              |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai            |
|                              |                                             | Likuiaksi pada tanah pasir lepas        | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         |                                                                |                   |
| Pencabutan casing            | Pencabutan casing menggunakan crawler crane | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman             | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja terkena swing crawler crane                            | Sesuai            |
|                              |                                             | Operator tidak kompeten                 | Alat berat terguling karena tidak seimbang                     | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Penarikan casing mengganggu ikatan beton                       | Sesuai            |
|                              |                                             | Tidak ada rambu                         | Pekerja tertabrak alat berat                                   | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing                  | Sesuai            |
|                              |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Casing terjatuh                                                | Sesuai            |
| Pencabutan casing            | Pencabutan casing menggunakan crawler crane | Likuiaksi pada tanah pasir lepas        | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai            |
|                              |                                             |                                         | Casing terjatuh                                                | Sesuai            |

Setelah menganalisis FMEA untuk pekerjaan *bore pile* yang tertera dalam Tabel 5.7, langkah selanjutnya adalah memverifikasi data melalui wawancara. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa hasil analisis sesuai dengan kondisi di lapangan. Proses verifikasi data dilakukan dengan wawancara beberapa responden, diantaranya sebagai berikut.

#### 1. Verifikasi FMEA Kepada Responden 1

Verifikasi kepada Responden 1 sebagai *Site Operasional Manager* Penyedia Jasa yang memiliki SKA Ahli K3 Madya, dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.8 sebagai berikut.

**Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1**

| Pekerjaan                 | Uraian Pekerjaan | Failure Mode                          | Effect                                        | Keterangan |
|---------------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|
| Persiapan                 | Clearing area    | Operator/sopir tidak kompeten         | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Bucket excavator mengenai truck               | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Operator terjatuh saat keluar/masuk excavator | Sesuai     |
|                           |                  | Gempa akibat aktivitas sesar          | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Alat berat/pekerja tertimpa pohon             | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Likuifaksi pada tanah pasir lepas             | Dihapus    |
|                           |                  |                                       | Pekerja dan Operator cedera                   | Dihapus    |
| Stake out titik bore pile |                  | Kesalahan menentukan posisi koordinat | Posisi bore pile tidak sesuai                 | Sesuai     |
|                           |                  |                                       | Kegagalan struktur                            | Sesuai     |

Lanjutan Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1

| Pekerjaan       | Uraian Pekerjaan                                | Failure Mode                             | Effect                                                                 | Keterangan  |
|-----------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Persiapan       | Stake out titik <i>bore pile</i>                | Kesalahan saat pemantauan dan pengawasan | Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai                                   | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai      |
|                 | Perkuatan <i>platform</i>                       | <i>Platform</i> tidak stabil             | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai      |
|                 | Perakitan tulangan                              | Pekerja tidak memahami metode yang aman  | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Pekerja tersandung besi tulangan                                       | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Kaki pekerja tertimpa besi tulangan                                    | Sesuai      |
|                 |                                                 | Pekerja tidak berpengalaman              | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai      |
| Pengeboran awal | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman  | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Pekerja terkena alat bor                                               | Sesuai      |
|                 |                                                 | Operator tidak kompeten                  | Alat berat/kendaraan rusak                                             | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Kesalahan dalam pengeboran                                             | Sesuai      |
|                 |                                                 | <i>Platform</i> tidak stabil             | Pekerja terkena alat bor                                               | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai      |
|                 |                                                 | Tidak ada rambu                          | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Alat berat terperosok/terguling                                        | Dihapus     |
|                 |                                                 | Curah hujan tinggi                       | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                           | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai      |
|                 |                                                 | Tidak ada inspeksi alat                  | Tanah galian longsor/runtuh                                            | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Pekerja terjatuh                                                       | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Alat berat/kendaraan rusak                                             | Sesuai      |
|                 |                                                 |                                          | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                            | Ditambahkan |

Lanjutan Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                       | Failure Mode                            | Effect                                                 | Keterangan  |
|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|
| Pengeboran awal     | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik        | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun          | Sesuai      |
|                     |                                                        | Likui-faksi pada tanah pasir sesar      | Alat berat terperosok/terguling                        | Dihapus     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                            | Dihapus     |
| Pemasangan casing   | Pemasangan casing menggunakan crawler crane            | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman     | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i>   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Operator tidak kompeten                                | Sesuai      |
|                     |                                                        | Penempatan casing tidak sesuai          | Alat berat terguling karena tidak seimbang             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pergeseran koordinat <i>bore pile</i>                  | Ditambahkan |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                         | Pekerja tertabrak alat berat                           | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i>   | Sesuai      |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun          | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada casing                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat terperosok/terguling                        | Dihapus     |
|                     |                                                        | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Pekerja dan Operator cedera                            | Dihapus     |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada casing                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         |                                                        |             |
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terjatuh ke lubang galian                      | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat bor                               | Sesuai      |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                 | Alat berat/kendaraan rusak                             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Kesalahan dalam pengeboran                             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Alat bor mengenai casing                               | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                       | Failure Mode                       | Effect                                        | Keterangan  |
|---------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Tidak ada inspeksi alat            | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik   | Ditambahkan |
|                     |                                                        | <i>Platform</i> tidak stabil       | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                    | Pekeja dan Operator cedera                    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tanah galian tidak stabil          | Pekerja terjatuh ke lubang galian             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai      |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                 | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai      |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar       | Pekerja terjatuh ke lubang galian             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>        | Sesuai      |
|                     |                                                        | Likui-faksi pada tanah pasir lepas | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>        | Sesuai      |
| Pemasangan tulangan | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>   | <i>Operator</i> tidak kompeten     | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Pekerja terimpa tulangan                      | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Penempatan tulangan tidak sesuai              | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat            | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik   | Ditambahkan |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi material        | Besi tulangan berkarat                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Tulangan tidak sesuai spesifikasi             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                    | Kegagalan struktur                            | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                                  | Failure Mode                            | Effect                                                  | Keterangan  |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------|
| Pemasangan tulangan   | Pemasangan tulangan menggunakan crawler crane     | Penyambungan tulangan kurang baik       | Tulangan terjatuh saat instal dalam lubang              | Sesuai      |
|                       |                                                   | Helper/ Juru Rigging tidak kompeten     | Tertimpa tulangan                                       | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Tulangan terjatuh saat erection                         | Ditambahkan |
|                       |                                                   | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terkena swing crawler crane                     | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja tertimpa tulangan                               | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja tertabrak alat berat                            | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Tulangan terjatuh saat erection                         | Ditambahkan |
|                       |                                                   | Curah hujan tinggi                      | Alat berat tergelincir                                  | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terjatuh                                        | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Genangan di area kerja                                  | Ditambahkan |
|                       |                                                   | Tidak ada rambu                         | Pekerja tertabrak alat berat                            | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek            | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing           | Sesuai      |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Kerusakan pada besi tulangan                            | Sesuai      |
|                       |                                                   | Likuidifikasi pada tanah pasir lepas    | Alat berat terperosok/terguling                         | Dihapus     |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja dan Operator cedera                             | Dihapus     |
|                       |                                                   |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Kerusakan pada besi tulangan                            | Sesuai      |
| Instalasi pipa tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terkena pipa tremie                             | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja tergores saat memutar concrete bucket           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa tremie          | Sesuai      |



Lanjutan Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                                  | Failure Mode                            | Effect                                                                | Keterangan  |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Instalasi pipa tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                                       | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                         | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Keretakan/kerusakan pada pipa tremie                                  | Sesuai      |
|                       |                                                   | Likui-faksi pada tanah pasir sesar      | Alat berat terperosok/terguling                                       | Dihapus     |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                           | Dihapus     |
|                       |                                                   |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Keretakan/kerusakan pada pipa tremie                                  | Sesuai      |
| Pengecoran            | Penuangan beton ke dalam lubang bore pile         | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terkena tumpahan beton                                        | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terjatuh                                                      | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja tertabrak truck mixer                                         | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terkena swing crawler crane                                   | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         |                                                                       |             |
|                       |                                                   | Curah hujan tinggi                      | Alat berat tergelincir                                                | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terjatuh                                                      | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Beton tidak sesuai dengan spesifikasi → Beton bercampur dengan lumpur | Diubah      |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                                       | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                         | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Retakan pada beton yang belum menguras                                | Sesuai      |
|                       |                                                   | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling                                       | Dihapus     |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                           | Dihapus     |
|                       |                                                   |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Beton bercampur dengan lumpur                                         | Ditambahkan |
| Pelepasan pipa tremie | Pekerjaan pelepasan pipa tremie                   | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman               | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja terkena pipa tremie                                           | Sesuai      |
|                       |                                                   |                                         | Pekerja tergores kawat seling                                         | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.8 Verifikasi FMEA Responden 1

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                            | Failure Mode                            | Effect                                                  | Keterangan |
|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Pelepasan pipa tremie | Pekerjaan pelepasan pipa tremie             | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>    | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pekerja terjepit saat melepas pipa tremie               | Sesuai     |
|                       |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pekerja dan Operator Cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai     |
|                       |                                             | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       | Alat berat terperosok/terguling                         | Dihapus    |
|                       |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                             | Dihapus    |
|                       |                                             |                                         | Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai     |
| Pencabutan casing     | Pencabutan casing menggunakan crawler crane | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman      | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pekerja terkena swing crawler crane                     | Sesuai     |
|                       |                                             | Operator tidak kompeten                 | Alat berat terguling karena tidak seimbang              | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Penarikan casing mengganggu ikatan beton                | Dihapus    |
|                       |                                             | Platform tidak stabil                   | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                             | Tidak ada rambu                         | Pekerja tertabrak alat berat                            | Dihapus    |
|                       |                                             |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek            | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing           | Sesuai     |
|                       |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Pekerja dan Operator Cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Sesuai     |
|                       |                                             |                                         | Casing terjatuh                                         | Sesuai     |
|                       |                                             | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       | Alat berat terperosok/terguling                         | Dihapus    |
|                       |                                             |                                         | Pekerja dan Operator Cedera                             | Dihapus    |
|                       |                                             |                                         | Casing terjatuh                                         | Sesuai     |

## 2. Verifikasi FMEA Kepada Responden 2

Verifikasi kepada Responden 2 sebagai HSE Konsultan Supervisi dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.9 sebagai berikut.

**Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2**

| Pekerjaan | Uraian Pekerjaan          | Failure Mode                                           | Effect                                        | Keterangan  |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|
| Persiapan | Clearing area             | Operator/sopir tidak kompeten                          | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Bucket excavator mengenai truck               | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Operator terjatuh saat keluar/masuk excavator | Sesuai      |
|           |                           | Gempa akibat aktivitas sesar                           | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Alat berat/pekerja tertimpa pohon             | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Dihapus     |
|           |                           | Likui-faksi pada tanah pasir lepas/ Tanah tidak stabil | Alat berat terperosok/terguling               | Ditambahkan |
|           |                           |                                                        | Pekerja dan Operator cedera                   | Ditambahkan |
|           |                           |                                                        | Diskomunikasi terhadap lalu lintas            | Ditambahkan |
|           |                           |                                                        | Kendaraan warga masuk ke area proyek          | Ditambahkan |
|           | Stake out titik bore pile | Kesalahan menentukan posisi koordinat                  | Posisi bore pile tidak sesuai                 | Sesuai      |
|           |                           |                                                        | Kegagalan struktur                            | Sesuai      |
|           |                           | Kesalahan saat pemantauan dan pengawasan               | Penempatan bore pile tidak sesuai             | Dihapus     |
|           |                           |                                                        | Kegagalan struktur                            | Dihapus     |

Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan       | Uraian Pekerjaan                                | Failure Mode                                                      | Effect                                                                 | Keterangan |
|-----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| Persiapan       | Perkuatan <i>platform</i>                       | <i>Platform</i> tidak stabil                                      | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai     |
|                 | Perakitan tulangan                              | Pekerja tidak memahami metode yang aman →                         | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat | Diubah     |
|                 |                                                 | Pekerja tidak berpengalaman/kurang kompeten                       | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     | Diubah     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja tersandung besi tulangan                                       | Diubah     |
|                 |                                                 |                                                                   | Kaki pekerja tertimpa besi tulangan                                    | Diubah     |
|                 |                                                 | Pekerja tidak berpengalaman → Pekerja tidak memahami gambar kerja | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     | Diubah     |
|                 |                                                 |                                                                   | Kegagalan struktur                                                     | Diubah     |
| Pengeboran Awal | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan             | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      | Diubah     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja terkena alat bor                                               | Diubah     |
|                 |                                                 | Operator tidak kompeten                                           | Alat berat/kendaraan rusak                                             | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Kesalahan dalam pengeboran                                             | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja terkena alat bor                                               | Sesuai     |
|                 |                                                 | <i>Platform</i> tidak stabil                                      | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja dan <i>Operator</i> cedera                                     | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   |                                                                        |            |
|                 |                                                 | Tidak ada rambu                                                   | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                           | Sesuai     |
|                 |                                                 | Curah hujan tinggi                                                | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Tanah galian longsor/runtuh                                            | Sesuai     |
|                 |                                                 |                                                                   | Pekerja terjatuh                                                       | Sesuai     |
|                 |                                                 | Tidak ada inspeksi alat                                           | Alat berat/kendaraan rusak → terjadinya kerusakan pada alat berat      | Diubah     |

Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan         | Uraian Pekerjaan                                | Failure Mode                                          | Effect                                                 | Keterangan  |
|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|
| Pengeboran Awal   | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun          | Dihapus     |
|                   |                                                 | Likuiifikasi pada tanah pasir lepas                   | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Pencemaran lingkungan                                  | Ditambahkan |
| Pemasangan casing | Pemasangan casing menggunakan crawler crane     | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan | Air limbah pengecoran mencemari aliran selokan         | Ditambahkan |
|                   |                                                 |                                                       | Kebisingan dan getaran                                 | Ditambahkan |
|                   |                                                 | Operator tidak kompeten                               | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman     | Diubah      |
|                   |                                                 |                                                       | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing          | Diubah      |
|                   |                                                 | Penempatan casing tidak sesuai                        | Alat berat terguling karena tidak seimbang             | Dihapus     |
|                   |                                                 |                                                       | Pemasangan casing tidak central                        | Ditambahkan |
|                   |                                                 | Tidak ada rambu                                       | Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Pekerja tertabrak alat berat                           | Sesuai      |
|                   |                                                 | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing          | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                   |                                                 | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                       | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun          | Dihapus     |

Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                       | Failure Mode                                          | Effect                                                            | Keterangan  |
|---------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| Pemasangan casing   | Pemasangan casing menggunakan crawler crane            | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Keretakan/kerusakan pada casing                                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Alat berat terperosok/terguling                                   | Sesuai      |
|                     |                                                        | Likuifikasi pada tanah pasir lepas                    | Pekerja dan Operator cedera                                       | Dihapus     |
|                     |                                                        |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                       | Dihapus     |
|                     |                                                        |                                                       | Keretakan/kerusakan pada casing                                   | Dihapus     |
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                 | Diubah      |
|                     |                                                        |                                                       | Pekerja terkena alat bor                                          | Diubah      |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                               | Alat berat/kendaraan rusak                                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Kesalahan dalam pengecoran                                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Pekerja terkena alat bor                                          | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Alat bor mengenai casing                                          | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                               | Alat berat/kendaraan rusak → terjadinya kerusakan pada alat berat | Diubah      |
|                     |                                                        |                                                       |                                                                   |             |
|                     |                                                        | Pencemaran lingkungan                                 | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan                    | Ditambahkan |
|                     |                                                        | Polusi suara                                          | Kebisingan dan getaran                                            | Ditambahkan |
|                     |                                                        | Platform tidak stabil                                 | Alat berat terperosok/terguling                                   | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                                       | Pekerja dan Operator cedera                                       | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Alat berat terperosok/terguling                                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                      | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tanah galian tidak stabil                             | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                 | Dihapus     |
|                     |                                                        |                                                       | Tanah galian longsor/terguling                                    | Dihapus     |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                                    | Alat berat terperosok/terguling                                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                       | Dihapus     |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                 | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Alat berat terperosok/terguling                                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                       | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                       | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                       | Failure Mode                                                        | Effect                                                            | Keterangan |
|---------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Gempa akibat aktivitas sesar<br>Likuiifikasi pada tanah pasir lepas | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                     | Dihapus    |
|                     |                                                        |                                                                     | Keretakan/kerusakan pada casing                                   | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Alat berat terperosok/terguling                                   | Dihapus    |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja dan Operator cedera                                       | Dihapus    |
|                     |                                                        |                                                                     | Tanah galian longsor/runtuh                                       | Dihapus    |
|                     |                                                        |                                                                     | Keretakan/kerusakan pada casing                                   | Dihapus    |
| Pemasangan tulangan | Pemasangan tulangan menggunakan crawler crane          | Operator tidak kompeten                                             | Alat berat/kendaraan rusak                                        | Dihapus    |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja terimpa tulangan                                          | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Penempatan tulangan tidak sesuai                                  | Sesuai     |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                                             | Alat berat/kendaraan rusak → terjadinya kerusakan pada alat berat | Diubah     |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi material                                         | Besi tulangan berkarat                                            | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Tulangan tidak sesuai spesifikasi                                 | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Kegagalan struktur                                                | Sesuai     |
|                     |                                                        | Penyambungan tulangan kurang baik                                   | Tulangan terjatuh saat instal dalam lubang                        | Sesuai     |
|                     |                                                        | Helper/ Juru Rigging tidak kompeten                                 | Tertimpa tulangan                                                 | Sesuai     |
|                     |                                                        | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan               | Pekerja terkena swing crawler crane                               | Diubah     |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja tertimpa tulangan                                         | Diubah     |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja tertabrak alat berat                                      | Diubah     |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                                                  | Alat berat tergelincir                                            | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja terjatuh                                                  | Sesuai     |
|                     |                                                        | Tidak ada rambu                                                     | Pekerja tertabrak alat berat                                      | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                      | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing                     | Sesuai     |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar                                        | Alat berat terperosok/terguling                                   | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Pekerja dan Operator cedera                                       | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                                                     | Tanah galian longsor/runtuh                                       | Sesuai     |

Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                                  | Failure Mode                                          | Effect                                                  | Keterangan |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Pemasangan tulangan   | Pemasangan tulangan menggunakan crawler crane     | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Keretakan/kerusakan pada casing                         | Sesuai     |
|                       |                                                   | Likuiifikasi pada tanah pasir lepas                   | Alat berat terperosok/terguling                         | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                             | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                             | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Keretakan/kerusakan pada tulangan                       | Dihapus    |
| Instalasi pipa tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan | Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja terkena pipa tremie                             | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja tergores saat memutar concrete bucket           | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa tremie          | Diubah     |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                       | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Sesuai     |
|                       |                                                   | Likuiifikasi pada tanah pasir lepas                   | Keretakan/kerusakan pada pipa tremie                    | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                       | Alat berat terperosok/terguling                         | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                             | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                             | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       | Keretakan/kerusakan pada pipa tremie                    | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       |                                                         |            |
| Pengecoran            | Penuangan beton ke dalam lubang bore pile         | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan | Pekerja terkena tumpahan beton                          | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja terjatuh                                        | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja tertabrak truck mixer                           | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja terkena swing crawler crane                     | Diubah     |
|                       |                                                   | Curah hujan tinggi                                    | Alat berat tergelincir                                  | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                       | Pekerja terjatuh                                        | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                       | Beton tidak sesuai dengan spesifikasi                   | Dihapus    |
|                       |                                                   |                                                       |                                                         |            |



Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan                    | Uraian Pekerjaan                                          | Failure Mode                                          | Effect                                                         | Keterangan  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|
| Pengecoran                   | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i>          | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Retakan pada beton yang belum mengeras                         | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       |                                                                |             |
|                              |                                                           | Likuiifikasi pada tanah pasir lepas                   | Alat berat terperosok/terguling                                | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                    | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Dihapus     |
|                              |                                                           | Pencemaran lingkungan                                 | Limbah B3                                                      | Ditambahkan |
|                              |                                                           |                                                       | Beton mengalir ke saluran irigasi warga                        | Ditambahkan |
|                              |                                                           | Polusi suara                                          | Kebisingan                                                     | Ditambahkan |
| Pelepasan pipa <i>tremie</i> | Pekerjaan pelepasan pipa <i>tremie</i>                    | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Diubah      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             | Diubah      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja tergores kawat seling                                  | Diubah      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           | Diubah      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i>          | Diubah      |
|                              |                                                           |                                                       |                                                                |             |
|                              |                                                           | Gempa akibat aktivitas sesar                          | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai      |
|                              |                                                           |                                                       |                                                                |             |
|                              |                                                           | Likuiifikasi pada tanah pasir lepas                   | Alat berat terperosok/terguling                                | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                    | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Dihapus     |
|                              |                                                           |                                                       |                                                                |             |
|                              |                                                           |                                                       |                                                                |             |
|                              |                                                           |                                                       |                                                                |             |
| Pencabutan <i>casing</i>     | Pencabutan <i>casing</i> menggunakan <i>crawler crane</i> | Pekerja tidak memahami metode yang aman → pelaksanaan | <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman      | Diubah      |
|                              |                                                           |                                                       | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     | Diubah      |

Lanjutan Tabel 5.9 Verifikasi FMEA Responden 2

| Pekerjaan         | Uraian Pekerjaan                            | Failure Mode                       | Effect                                        | Keterangan |
|-------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|
| Pencabutan casing | Pencabutan casing menggunakan crawler crane | Operator tidak kompeten            | Alat berat terguling karena tidak seimbang    | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    | Penarikan casing mengganggu ikatan beton      | Sesuai     |
|                   |                                             | Tidak ada rambu                    | Pekerja tertabrak alat berat                  | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek  | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    |                                               |            |
|                   |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar       | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Dihapus    |
|                   |                                             |                                    | Casing terjatuh                               | Sesuai     |
|                   |                                             |                                    |                                               |            |
|                   |                                             |                                    |                                               |            |
|                   |                                             | Likui-faksi pada tanah pasir lepas | Alat berat terperosok/terguling               | Dihapus    |
|                   |                                             |                                    | Pekerja dan Operator cedera                   | Dihapus    |
|                   |                                             |                                    | Casing terjatuh                               | Dihapus    |

### 3. Verifikasi FMEA Kepada Responden 3

Verifikasi kepada Responden 3 sebagai HSE Coordinator Sub Kontraktor Bore pile dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.10 sebagai berikut.

**Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3**

| Pekerjaan          | Uraian Pekerjaan                        | Failure Mode                                               | Effect                                                                 | Keterangan  |
|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Persiapan          | Clearing area                           | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO kompeten | Alat berat/kendaraan rusak                                             | Ditambahkan |
|                    |                                         |                                                            | Alat berat terperosok/terguling                                        | Ditambahkan |
|                    |                                         |                                                            | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing                          | Ditambahkan |
|                    |                                         |                                                            | Bucket excavator mengenai truck                                        | Ditambahkan |
|                    |                                         |                                                            | Operator terjatuh saat keluar/masuk excavator                          | Ditambahkan |
|                    |                                         | Gempa akibat aktivitas sesar                               | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Alat berat/pekerja tertimpa pohon                                      | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                          | Sesuai      |
|                    |                                         | Likui-faksi pada tanah pasir lepas                         | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai      |
|                    | Stake out titik bore pile               | Kesalahan menentukan posisi koordinat                      | Posisi bore pile tidak sesuai                                          | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai      |
|                    |                                         | Kesalahan saat pemantauan dan pengawasan                   | Penempatan bore pile tidak sesuai                                      | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai      |
| Perkuatan platform | Platform tidak stabil                   |                                                            | Alat berat terperosok/terguling                                        | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Pekerja dan Operator cedera                                            | Sesuai      |
| Perakitan tulangan | Pekerja tidak memahami metode yang aman |                                                            | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Pekerja tersandung besi tulangan                                       | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Kaki pekerja tertimpa besi tulangan                                    | Sesuai      |
|                    | Pekerja tidak berpengalaman             |                                                            | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     | Sesuai      |
|                    |                                         |                                                            | Kegagalan struktur                                                     | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3

| Pekerjaan         | Uraian Pekerjaan                                | Failure Mode                                                  | Effect                                                 | Keterangan  |
|-------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|
| Pengeboran awal   | Pengeboran awal sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman                       | Pekerja terjatuh ke lubang galian                      | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja terkena alat bor                               | Sesuai      |
|                   |                                                 | Operator tidak kompeten/<br>tidak memiliki SIO<br>berkompeten | Alat berat/kendaraan rusak                             | Ditambahkan |
|                   |                                                 |                                                               | Kesalahan dalam pengeboran                             | Ditambahkan |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja terkena alat bor                               | Ditambahkan |
|                   |                                                 | Platform tidak stabil                                         | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                   |                                                 | Tidak ada rambu                                               | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja terjatuh ke lubang galian                      | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           | Sesuai      |
|                   |                                                 | Curah hujan tinggi                                            | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja terjatuh                                       | Sesuai      |
|                   |                                                 | Tidak ada inspeksi alat                                       | Alat berat/kendaraan rusak                             | Sesuai      |
|                   |                                                 | Gempa akibat aktivitas sesar                                  | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun          | Sesuai      |
|                   |                                                 | Likuidifikasi pada tanah pasir lepas                          | Alat berat terperosok/terguling                        | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                            | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Tanah galian longsor/runtuh                            | Sesuai      |
| Pemasangan casing | Pemasangan casing menggunakan crawler crane     | Pekerja tidak memahami metode yang aman                       | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman     | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing          | Sesuai      |
|                   |                                                 | Operator tidak kompeten                                       | Alat berat terguling karena tidak seimbang             | Sesuai      |
|                   |                                                 | Penempatan casing tidak sesuai                                | Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing | Sesuai      |
|                   |                                                 | Tidak ada rambu                                               | Pekerja tertabrak alat berat                           | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           | Sesuai      |
|                   |                                                 |                                                               | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing          | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                       | Failure Mode                            | Effect                                          | Keterangan |
|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|
| Pemasangan casing   | Pemasangan casing menggunakan crawler crane            | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                 | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                     | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                     | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun   | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada casing                 | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat terperosok/terguling                 | Sesuai     |
|                     |                                                        | Likuifaksi pada tanah pasir lepas       | Pekerja dan Operator cedera                     | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                     | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada casing → Casing miring | Diubah     |
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terjatuh ke lubang galian               | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat bor                        | Sesuai     |
|                     |                                                        | Operator tidak kompeten                 | Alat berat/kendaraan rusak                      | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Kesalahan dalam pengeboran                      | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena alat bor                        | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Alat bor mengenai casing                        | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Tidak ada inspeksi alat                         | Sesuai     |
|                     |                                                        | Platform tidak stabil                   | Alat berat terperosok/terguling                 | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Tidak ada rambu                                 | Sesuai     |
|                     |                                                        | Tanah galian tidak stabil               | Alat berat terperosok/terguling                 | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek    | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terjatuh ke lubang galian               | Sesuai     |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                      | Tanah galian longsor/runtuh                     | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat terperosok/terguling                 | Sesuai     |
|                     |                                                        | Gempa akibat aktivitas sesar            | Tanah galian longsor/runtuh                     | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terjatuh ke lubang galian               | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat terperosok/terguling                 | Sesuai     |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                     | Sesuai     |

Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                       | Failure Mode                            | Effect                                        | Keterangan  |
|---------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana per titik | Gempa akibat aktivitas sesar            | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>        | Sesuai      |
|                     |                                                        | Likufaksi pada tanah pasir lepas        | Alat berat terperosok/terguling               | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja dan Operator cedera                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                   | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>        | Sesuai      |
| Pemasangan tulangan | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>   | Operator tidak kompeten                 | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja tertimpa tulangan                     | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Penempatan tulangan tidak sesuai              | Sesuai      |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi alat                 | Alat berat/kendaraan rusak                    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pemasangan segel tidak benar                  | Ditambahkan |
|                     |                                                        |                                         | Lifting plan tidak dibuat                     | Ditambahkan |
|                     |                                                        | Tidak ada inspeksi material             | Beban angkat dan kapasitas crane over         | Ditambahkan |
|                     |                                                        |                                         | Radius angkat tidak sesuai                    | Ditambahkan |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja lalu lalang di area angkat            | Ditambahkan |
|                     |                                                        | Penyambungan tulangan kurang baik       | Besi tulangan berkarat                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Tulangan tidak sesuai spesifikasi             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Kegagalan struktur                            | Sesuai      |
|                     |                                                        | Helper/ Juru Rigging tidak kompeten     | Tulangan terjatuh saat instal dalam lubang    | Sesuai      |
|                     |                                                        | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Tertimpa tulangan                             | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>    | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja tertimpa tulangan                     | Sesuai      |
|                     |                                                        | Curah hujan tinggi                      | Pekerja tertabrak alat berat                  | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Alat berat tergelincir                        | Sesuai      |
|                     |                                                        |                                         | Pekerja terjatuh                              | Sesuai      |

Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                                  | Failure Mode                                                           | Effect                                                  | Keterangan |
|-----------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Pemasangan tulangan   | Pemasangan tulangan menggunakan crawler crane     | Tidak ada rambu                                                        | Pekerja tertabrak alat berat                            | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek            | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing           | Sesuai     |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar                                           | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Kerusakan pada besi tulangan                            | Sesuai     |
|                       |                                                   | Likui-faksi pada tanah pasir lepas                                     | Alat berat/kendaraan rusak                              | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Kerusakan pada besi tulangan                            | Sesuai     |
| Instalasi pipa tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode yang aman → Safety tremie tidak dipasang | Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja terkena pipa tremie                             | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja tergores saat memutar concrete bucket           | Diubah     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa tremie          | Diubah     |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar                                           | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun           | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Keretakan/kerusakan pada pipa tremie                    | Sesuai     |
|                       |                                                   | Likui-faksi pada tanah pasir lepas                                     | Alat berat terperosok/terguling                         | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Pekerja dan Operator cedera                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Tanah galian longsor/runtuh                             | Sesuai     |
|                       |                                                   |                                                                        | Keretakan/kerusakan pada pipa tremie                    | Sesuai     |

Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3

| Pekerjaan                    | Uraian Pekerjaan                                 | Failure Mode                            | Effect                                                         | Keterangan |
|------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| Pengecoran                   | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i> | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pekerja terkena tumpahan beton                                 | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja terjatuh                                               | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i>                           | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     | Sesuai     |
|                              |                                                  | Curah hujan tinggi                      | Alat berat tergelincir                                         | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja terjatuh                                               | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Beton tidak sesuai dengan spesifikasi                          | Sesuai     |
|                              |                                                  | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Retakan pada beton yang belum mengeras                         | Sesuai     |
|                              |                                                  | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Tanah galian longsor/runtuh                                    | Sesuai     |
| Pelepasan pipa <i>tremie</i> | Pekerjaan pelepasan pipa <i>tremie</i>           | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja tergores kawat seling                                  | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i>               | Sesuai     |
|                              |                                                  | Gempa akibat aktivitas sesar            | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun                  | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai     |
|                              |                                                  | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling                                | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pekerja dan Operator cedera                                    | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai     |
|                              |                                                  |                                         |                                                                |            |
|                              |                                                  |                                         |                                                                |            |



**Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi FMEA Responden 3**

| <b>Pekerjaan</b>  | <b>Uraian Pekerjaan</b>                     | <b>Failure Mode</b>                     | <b>Effect</b>                                      | <b>Keterangan</b> |
|-------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| Pencabutan casing | Pencabutan casing menggunakan crawler crane | Pekerja tidak memahami metode yang aman | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman | Sesuai            |
|                   |                                             | Operator tidak kompeten                 | Pekerja terkena swing crawler crane                | Sesuai            |
|                   |                                             | Tidak ada rambu                         | Alat berat terguling karena tidak seimbang         | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Penarikan casing mengganggu ikatan beton           | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Pekerja tertabrak alat berat                       | Sesuai            |
|                   |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar            | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek       | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing      | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Alat berat terperosok/terguling                    | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                        | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Penundaan jadwal kerja, produktivitas menurun      | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Casing terjatuh                                    | Sesuai            |
|                   |                                             | Likui-faksi pada tanah pasir lepas      | Alat berat terperosok/terguling                    | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Pekerja dan Operator cedera                        | Sesuai            |
|                   |                                             |                                         | Casing terjatuh                                    | Sesuai            |

Berdasarkan hasil verifikasi kepada 3 responden, terdapat beberapa penyesuaian pada analisis FMEA. Penyesuaian hasil verifikasi analisis FMEA kemudian direkapitulasi sehingga diperoleh gambaran yang jelas mengenai perubahan yang dilakukan serta dampaknya terhadap analisis FMEA pada pekerjaan *bore pile* yang dapat dilihat pada Tabel 5.11 sebagai berikut.

**Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Uraian Pekerjaan</b>                 | <b>Failure Mode</b>                                              | <b>Effect</b>                                                          |
|------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Persiapan        | <i>Clearing area</i>                    | Operator/sopir tidak kompeten/<br>tidak memiliki SIO berkompeten | Alat berat/kendaraan rusak                                             |
|                  |                                         |                                                                  | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>                  |
|                  |                                         |                                                                  | <i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i>                          |
|                  |                                         |                                                                  | Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i>                   |
|                  |                                         | Gempa akibat aktivitas sesar                                     | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                  |                                         |                                                                  | Alat berat/pekerja tertimpa pohon                                      |
|                  | <i>Stake out</i> titik <i>bore pile</i> | Kesalahan menentukan posisi koordinat                            | Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai                                   |
|                  |                                         |                                                                  | Kegagalan struktur                                                     |
|                  | <i>Perkuatan platform</i>               | <i>Platform</i> tidak stabil                                     | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                  | Perakitan tulangan                      | Pekerja tidak berpengalaman/<br>kurang kompeten                  | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                  |                                         |                                                                  | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja tersandung besi tulangan                                       |
|                  |                                         | Pekerja tidak memahami gambar kerja                              | Kaki pekerja terimpa besi tulangan                                     |
|                  |                                         |                                                                  | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     |
|                  |                                         |                                                                  | Kegagalan struktur                                                     |
|                  |                                         |                                                                  | Diskomunikasi terhadap lalu lintas                                     |
| Pengeboran awal  | Pengeboran awal sesuai dengan rencana   | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                        | Konflik dengan warga                                                   |
|                  |                                         |                                                                  | Kendaraan warga masuk ke area proyek                                   |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja terkena alat bor                                               |
|                  |                                         | Operator/sopir tidak kompeten/<br>tidak memiliki SIO berkompeten | Alat berat/kendaraan rusak                                             |
|                  |                                         |                                                                  | Kesalahan dalam pengeboran                                             |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja terkena alat bor                                               |
|                  |                                         | <i>Platform</i> tidak stabil                                     | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                  |                                         |                                                                  | Pekerja dan Operator cedera                                            |

Lanjutan Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan *Bore pile*

| Pekerjaan         | Uraian Pekerjaan                            | Failure Mode                                                  | Effect                                                 |
|-------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Pengeboran awal   | Pengeboran awal sesuai dengan rencana       | Tidak ada rambu                                               | Pekerja terjatuh ke lubang galian                      |
|                   |                                             |                                                               | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           |
|                   |                                             | Curah hujan tinggi                                            | Alat berat terperosok/terguling                        |
|                   |                                             |                                                               | Tanah galian longsor/runtuh                            |
|                   |                                             |                                                               | Pekerja terjatuh                                       |
|                   |                                             |                                                               | Genangan di area kerja                                 |
|                   |                                             | Tidak ada inspeksi alat                                       | Terjadinya kerusakan pada alat berat                   |
|                   |                                             |                                                               | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik            |
|                   |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar                                  | Alat berat terperosok/terguling                        |
|                   |                                             |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                            |
| Pemasangan casing | Pemasangan casing menggunakan crawler crane |                                                               | Tanah galian longsor/runtuh                            |
|                   |                                             | Likuifaksi pada tanah pasir lepas/ Tanah tidak stabil         | Tanah galian longsor/runtuh                            |
|                   |                                             | Pencemaran lingkungan                                         | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan         |
|                   |                                             | Polusi suara                                                  | Kebisingan dan getaran                                 |
|                   |                                             | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                     | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman     |
|                   |                                             | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten | Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i>   |
|                   |                                             | Penempatan casing tidak sesuai                                | Pemasangan casing tidak central                        |
|                   |                                             |                                                               | Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing |
|                   |                                             |                                                               | Pergeseran koordinat <i>bore pile</i>                  |
|                   |                                             | Tidak ada rambu                                               | Pekerja tertabrak alat berat                           |
|                   |                                             |                                                               | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek           |
|                   |                                             |                                                               | Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i>   |
|                   |                                             | Gempa akibat aktivitas sesar                                  | Alat berat terperosok/terguling                        |
|                   |                                             |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                            |
|                   |                                             |                                                               | Tanah galian longsor/runtuh                            |
|                   |                                             |                                                               | Keretakan/kerusakan pada casing                        |

Lanjutan Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan *Bore pile*

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                             | Failure Mode                                                  | Effect                                                                                                                                                                |                                                                                     |                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengeboran lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                     | Pekerja terjatuh ke lubang galian<br>Pekerja terkena alat bor                                                                                                         |                                                                                     |                                                                                                                  |
|                     |                                              | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten | Alat berat/kendaraan rusak<br>Kesalahan dalam pengeboran<br>Pekerja terkena alat bor<br>Alat bor mengenai casing                                                      |                                                                                     |                                                                                                                  |
|                     |                                              |                                                               | Tidak ada inspeksi alat                                                                                                                                               | Terjadinya kerusakan pada alat berat<br>Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik |                                                                                                                  |
|                     |                                              |                                                               | Platform tidak stabil                                                                                                                                                 | Alat berat terperosok/terguling                                                     |                                                                                                                  |
|                     |                                              | Tidak ada rambu                                               | Pekerja dan Operator cedera<br>Alat berat terperosok/terguling<br>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                                                        |                                                                                     |                                                                                                                  |
|                     |                                              |                                                               | Curah hujan tinggi                                                                                                                                                    | Alat berat terperosok/terguling                                                     |                                                                                                                  |
|                     |                                              | Gempa akibat aktivitas sesar                                  | Pekerja terjatuh ke lubang galian<br>Alat berat terperosok/terguling<br>Pekerja dan Operator cedera<br>Tanah galian longsor/runtuh<br>Keretakan/kerusakan pada casing |                                                                                     |                                                                                                                  |
|                     |                                              |                                                               | Pencemaran lingkungan                                                                                                                                                 | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan                                      |                                                                                                                  |
|                     |                                              |                                                               | Polusi suara                                                                                                                                                          | Kebisingan dan getaran                                                              |                                                                                                                  |
|                     |                                              | Pemasangan tulangan                                           | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>                                                                                                                  | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten                       | Pekerja tertimpa tulangan<br>Penempatan tulangan tidak sesuai                                                    |
|                     |                                              |                                                               |                                                                                                                                                                       | Tidak ada inspeksi alat                                                             | Terjadinya kerusakan pada alat berat<br>Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                              |
|                     |                                              |                                                               |                                                                                                                                                                       |                                                                                     | Pemasangan segel tidak benar                                                                                     |
|                     |                                              |                                                               |                                                                                                                                                                       | Lifting plan tidak dibuat                                                           | Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i><br>Radius angkat tidak sesuai<br>Pekerja lalu lalang di area angkat |
|                     |                                              |                                                               |                                                                                                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                                  |

Lanjutan Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan *Bore pile*

| Pekerjaan                    | Uraian Pekerjaan                                         | Failure Mode                                                                   | Effect                                                         |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pemasangan tulangan          | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>     | Tidak ada inspeksi material                                                    | Besi tulangan berkarat                                         |
|                              |                                                          |                                                                                | Tulangan tidak sesuai spesifikasi                              |
|                              |                                                          |                                                                                | Kegagalan struktur                                             |
|                              |                                                          | Penyambungan tulangan kurang baik <i>Helper/ Juru Rigging</i> tidak kompeten   | Tulangan terjatuh saat instal dalam lubang                     |
|                              |                                                          |                                                                                | Tertimpa tulangan                                              |
|                              |                                                          |                                                                                | Tulangan terjatuh saat <i>erection</i>                         |
|                              |                                                          | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                                      | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja tertimpa tulangan                                      |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                              |                                                          |                                                                                | Tulangan terjatuh saat <i>erection</i>                         |
|                              |                                                          | Curah hujan tinggi                                                             | Alat berat tergelincir                                         |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja terjatuh                                               |
|                              |                                                          |                                                                                | Genangan di area kerja                                         |
|                              |                                                          | Tidak ada rambu                                                                | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                              |                                                          |                                                                                | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>          |
| Instalasi pipa <i>tremie</i> | Pemasangan instalasi pipa <i>tremie</i> untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan/ <i>Safety tremie</i> tidak dipasang | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                          |                                                                                | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                              |                                                          |                                                                                | Kerusakan pada besi tulangan                                   |
|                              |                                                          | Gempa akibat aktivitas sesar                                                   | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i>          |
|                              |                                                          |                                                                                | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                          |                                                                                | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                          |                                                                                | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                              |                                                          |                                                                                | Keretakan/kerusakan pada <i>pipa tremie</i>                    |

Lanjutan Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan *Bore pile*

| Pekerjaan                    | Uraian Pekerjaan                                 | Failure Mode                              | Effect                                                         |
|------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pengecoran                   | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i> | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan | Pekerja terkena tumpahan beton                                 |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja terjatuh                                               |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i>                           |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                              |                                                  | Curah hujan tinggi                        | Alat berat tergelincir                                         |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja terjatuh                                               |
|                              |                                                  |                                           | Beton bercampur dengan lumpur                                  |
|                              |                                                  |                                           | Genangan di area kerja                                         |
|                              |                                                  | Gempa akibat aktivitas sesar              | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                  | Pencemaran Lingkungan                     | Retakan pada beton yang belum mengeras                         |
|                              |                                                  |                                           | Limbah B3                                                      |
| Pelepasan pipa <i>tremie</i> | Pekerjaan pelepasan pipa <i>tremie</i>           | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan | Beton mengalir ke saluran irigasi warga                        |
|                              |                                                  |                                           | Kebisingan                                                     |
|                              |                                                  |                                           | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             |
|                              |                                                  | Gempa akibat aktivitas sesar              | Pekerja tergores kawat seling                                  |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i>               |
|                              |                                                  |                                           | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                  |                                           | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                  |                                           | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |

**Lanjutan Tabel 5.11 Penyesuaian Hasil Verifikasi FMEA pada Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>         | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                   | <b>Failure Mode</b>                                           | <b>Effect</b>                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Pencabutan <i>casing</i> | Pencabutan <i>casing</i> menggunakan <i>crawler crane</i> | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                     | <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                          |                                                           |                                                               | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                |
|                          |                                                           | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten | Alat berat terguling karena tidak seimbang                |
|                          |                                                           | Tidak ada rambu                                               | Pekerja tertabrak alat berat                              |
|                          |                                                           |                                                               | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek              |
|                          |                                                           |                                                               | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>     |
|                          |                                                           | Gempa akibat aktivitas sesar                                  | Alat berat terperosok/terguling                           |
|                          |                                                           |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                               |
|                          |                                                           |                                                               | <i>Casing</i> terjatuh                                    |

Pada Tabel 5.11 ditampilkan hasil penyesuaian dari verifikasi metode FMEA terhadap potensi bahaya pada pekerjaan *bore pile*. Verifikasi akhir ini dilakukan untuk memastikan bahwa potensi bahaya yang telah diidentifikasi benar-benar relevan dan telah ditinjau ulang oleh para responden yang berkompeten. Berdasarkan hasil verifikasi tersebut, rekapitulasi potensi bahaya akhir disajikan dalam Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Rekapitulasi Potensi Bahaya Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>  | <b>Uraian Pekerjaan</b>                | <b>Potensi Bahaya</b>                                                  |
|-------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Persiapan         | <i>Clearing area</i>                   | Alat berat/kendaraan rusak                                             |
|                   |                                        | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                   |                                        | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing                          |
|                   |                                        | <i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i>                          |
|                   |                                        | Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i>                   |
|                   |                                        | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                   |                                        | Alat berat/pekerja tertimpa pohon                                      |
|                   | <i>Stake out titik bore pile</i>       | Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai                                   |
|                   |                                        | Kegagalan struktur                                                     |
|                   | Perkuatan <i>platform</i>              | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                   |                                        | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                   | Perakitan tulangan                     | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat |
|                   |                                        | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     |
|                   |                                        | Pekerja tersandung besi tulangan                                       |
|                   |                                        | Kaki pekerja terimpa besi tulangan                                     |
|                   |                                        | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     |
|                   |                                        | Kegagalan struktur                                                     |
|                   |                                        | Konflik dengan warga                                                   |
|                   |                                        | Kendaraan warga masuk ke area proyek                                   |
|                   |                                        |                                                                        |
| Pengeboran awal   | Pengeboran awal sesuai dengan rencana  | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      |
|                   |                                        | Pekerja terkena alat bor                                               |
|                   |                                        | Alat berat/kendaraan rusak                                             |
|                   |                                        | Kesalahan dalam pengeboran                                             |
|                   |                                        | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                   |                                        | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                   |                                        | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                           |
|                   |                                        | Tanah galian longsor/runtuh                                            |
|                   |                                        | Pekerja terjatuh                                                       |
|                   |                                        | Genangan di area kerja                                                 |
|                   |                                        | Terjadinya kerusakan pada alat berat                                   |
|                   |                                        | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                            |
|                   |                                        | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan                         |
|                   |                                        | Kebisingan dan getaran                                                 |
| Pemasangan casing | Pemasangan casing dengan crawler crane | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman                     |
|                   |                                        | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing                          |
|                   |                                        | Pemasangan casing tidak <i>central</i>                                 |
|                   |                                        | Pergeseran koordinat <i>bore pile</i>                                  |
|                   |                                        | Pekerja tertabrak alat berat                                           |
|                   |                                        | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                           |
|                   |                                        | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                   |                                        | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                   |                                        | Tanah galian longsor/runtuh                                            |
|                   |                                        | Keretakan/kerusakan pada casing                                        |



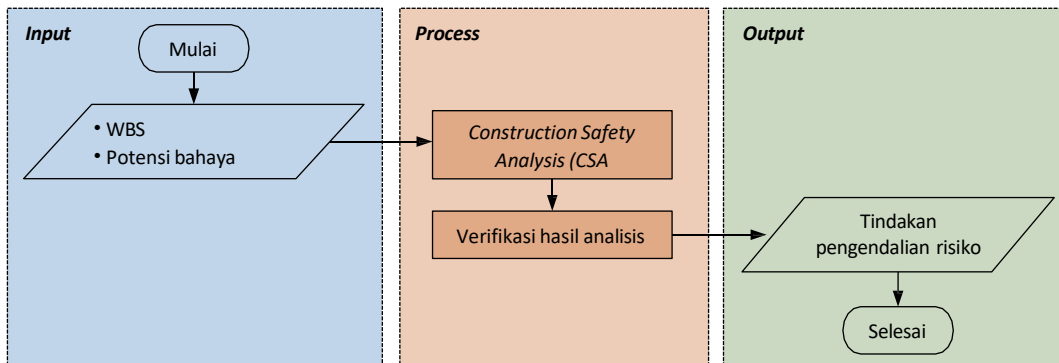
**Lanjutan Tabel 5.12 Rekapitulasi Potensi Bahaya Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>             | <b>Uraian Pekerjaan</b>                                  | <b>Potensi Bahaya</b>                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pemasangan lanjutan          | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana             | Pekerja terjatuh ke lubang galian                              |
|                              |                                                          | Pekerja terkena alat bor                                       |
|                              |                                                          | Alat berat/kendaraan rusak                                     |
|                              |                                                          | Kesalahan dalam pengeboran                                     |
|                              |                                                          | Terjadinya kerusakan pada alat berat                           |
|                              |                                                          | Alat bor mengenai <i>casing</i>                                |
|                              |                                                          | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                    |
|                              |                                                          | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                          | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                          | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   |
|                              |                                                          | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                              |                                                          | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>                         |
|                              |                                                          | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan                 |
|                              |                                                          | Kebisingan dan getaran                                         |
| Pemasangan tulangan          | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i>     | Pekerja terimpa tulangan                                       |
|                              |                                                          | Penempatan tulangan tidak sesuai                               |
|                              |                                                          | Terjadinya kerusakan pada alat berat                           |
|                              |                                                          | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                    |
|                              |                                                          | Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i>                   |
|                              |                                                          | Radius angkat tidak sesuai                                     |
|                              |                                                          | Pekerja lalu lalang di area angkat                             |
|                              |                                                          | Besi tulangan berkarat                                         |
|                              |                                                          | Tulangan tidak sesuai spesifikasi                              |
|                              |                                                          | Kegagalan struktur                                             |
|                              |                                                          | Tulangan terjatuh saat <i>instal</i> dalam lubang              |
|                              |                                                          | Tertimpa tulangan                                              |
|                              |                                                          | Tulangan terjatuh saat <i>erection</i>                         |
|                              |                                                          | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                              |                                                          | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                              |                                                          | Alat berat tergelincir                                         |
|                              |                                                          | Pekerja terjatuh                                               |
|                              |                                                          | Genangan di area kerja                                         |
|                              |                                                          | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   |
|                              |                                                          | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>          |
|                              |                                                          | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                          | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                          | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                              |                                                          | Kerusakan pada besi tulangan                                   |
| Instalasi pipa <i>tremie</i> | Pemasangan instalasi pipa <i>tremie</i> untuk pengecoran | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                              |                                                          | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             |
|                              |                                                          | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           |
|                              |                                                          | Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i>          |
|                              |                                                          | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                          | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                          | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                              |                                                          | Keretakan/kerusakan pada pipa <i>tremie</i>                    |
|                              |                                                          | Pekerja terkena tumpahan beton                                 |
|                              |                                                          | Pekerja terjatuh                                               |
|                              |                                                          | Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i>                           |

**Lanjutan Tabel 5.12 Rekapitulasi Potensi Bahaya Pekerjaan *Bore pile***

| <b>Pekerjaan</b>             | <b>Uraian Pekerjaan</b>                            | <b>Potensi Bahaya</b>                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pengecoran                   | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i>   | Pekerja terkena tumpahan beton                                 |
|                              |                                                    | Pekerja terjatuh                                               |
|                              |                                                    | Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i>                           |
|                              |                                                    | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                              |                                                    | Alat berat tergelincir                                         |
|                              |                                                    | Beton bercampur dengan lumpur                                  |
|                              |                                                    | Genangan di area kerja                                         |
|                              |                                                    | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                    | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                              |                                                    | Retakan pada beton yang belum mengeras                         |
|                              |                                                    | Limbah B3                                                      |
|                              |                                                    | Beton mengalir ke saluran irigasi warga                        |
|                              |                                                    | Kebisingan                                                     |
| Pelepasan pipa <i>tremie</i> | Pekerjaan pelepasan pipa <i>tremie</i>             | Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                              |                                                    | Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                             |
|                              |                                                    | Pekerja tergores kawat seling                                  |
|                              |                                                    | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           |
|                              |                                                    | Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i>               |
|                              |                                                    | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                    | Pekerja dan Operator cedera                                    |
| Pencabutan casing            | Pencabutan casing menggunakan <i>crawler crane</i> | Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman             |
|                              |                                                    | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                              |                                                    | Alat berat terguling karena tidak seimbang                     |
|                              |                                                    | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                              |                                                    | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   |
|                              |                                                    | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>          |
|                              |                                                    | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                              |                                                    | Pekerja dan Operator cedera                                    |

### 5.3.3 Pengendalian Risiko



**Gambar 5.3 Pendekatan Analisis Pengendalian Risiko**

Adapun penjelasan dari Gambar 5.3 diatas adalah sebagai berikut. Pengendalian risiko merupakan suatu usaha/upaya untuk mengurangi atau meminimalisir suatu risiko yang dapat menyebabkan kerugian (Putra, 2023). Adapun Pengendalian risiko dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hierarki kontrol sebagaimana yang telah disebutkan pada Gambar 3.4 sebelumnya.

Setelah dilakukan rekap dari hasil identifikasi bahaya, potensi bahaya tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis atau karakteristiknya. Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, potensi bahaya dibagi menjadi empat aspek, yaitu yang berkaitan dengan pekerja, peralatan, material atau mutu, serta lingkungan atau keselamatan publik. Selanjutnya dilakukan analisis risiko untuk mengetahui dampak yang mungkin timbul dari setiap potensi bahaya. Klasifikasi potensi bahaya dan risiko ini disusun berdasarkan referensi yang relevan, salah satunya yaitu penelitian oleh Putra (2023) tentang Analisis Keselamatan Konstruksi Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Poryek Konstruksi Jalan. Misalnya, pada aspek pekerja, terdapat bahaya pekerja terkena alat berat saat manuver/swing. Risiko paling ringan dari kejadian ini adalah cedera ringan, sedangkan risiko terburuknya adalah kematian. Pada Tabel klasifikasi potensi bahaya ini dilakukan verifikasi melalui wawancara kepada Responden 1 (Penyedia Jasa) terhadap klasifikasi potensi bahaya terhadap potensi bahaya dan risiko, Hasil verifikasi tersebut tidak ada penyesuaian atau perbuahan. Adapun klasifikasi potensi bahaya pada pekerjaan bore pile dapat dilihat pada Tabel 5.13 sebagai berikut.

**Tabel 5.13 Klasifikasi Potensi Bahaya**

| Aspek             | Potensi Bahaya                                                           | Risiko                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Pekerja           | 1. Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>                 | Cedera/ luka ringan - meninggal                           |
|                   | 2. Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i>                  | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 3. Pekerja tertimpa pohon                                                | Cedera/ luka ringan – meninggal                           |
|                   | 4. Tangan pekerja tertusuk/terjepit/tergores besi tulangan/kawat bendrat | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 5. Pekerja terkena alat pemotong besi                                    | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 6. Pekerja tersandung besi tulangan                                      | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 7. Kaki pekerja tertimpa besi tulangan                                   | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 8. Pekerja terjatuh ke lubang galian                                     | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 9. Pekerja terkena alat bor                                              | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 10. Pekerja terjatuh                                                     | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 11. Pekerja tertabrak alat berat                                         | Cedera/ luka ringan - meninggal                           |
|                   | 12. Pekerja tertimpa tulangan                                            | Cedera/ luka ringan - meninggal                           |
|                   | 13. Pekerja lalu lalang di area angkat                                   | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 14. Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                                   | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 15. Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>                 | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 16. Pekerja terjepit saat penyambungan/pelepasan pipa <i>tremie</i>      | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 17. Pekerja terkena tumpahan beton                                       | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
|                   | 18. Pekerja tergores kawat sling                                         | Cedera/ luka ringan - luka berat                          |
| Peralatan         | 19. Terjadinya kerusakan pada alat berat                                 | Penambahan sewa alat berat, produktivitas menurun         |
|                   | 20. Alat berat terperosok/terguling                                      | Kerusakan ringan - kerusakan berat, produktivitas menurun |
|                   | 21. <i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i>                        | Kerusakan ringan                                          |
|                   | 22. Alat berat tertimpa pohon                                            | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 23. <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman            | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 24. Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>                               | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 25. Pemasangan <i>casing</i> tidak central                               | Tidak sesuai desain, produktivitas menurun                |
|                   | 26. Alat bor mengenai <i>casing</i>                                      | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 27. Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i>                         | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 28. Radius angkat tidak sesuai                                           | Kerusakan ringan                                          |
|                   | 29. Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman       | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 30. Keretakan/kerusakan pada pipa <i>tremie</i>                          | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
| Material/<br>Mutu | 31. Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                          | Kualitas mutu menurun                                     |
|                   | 32. Kegagalan struktur                                                   | Kerusakan ringan - kerusakan berat                        |
|                   | 33. Penyambungan tulangan tidak sesuai                                   | Kualitas mutu menurun                                     |
|                   | 34. Kesalahan dalam pengeboran                                           | Produktivitas menurun                                     |

**Lanjutan Tabel 5.13 Klasifikasi Potensi Bahaya**

| Aspek                             | Potensi Bahaya                                     | Risiko                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Material/<br>mutu                 | 35. Tanah galian longsor/runtuh                    | Cedera/ luka ringan - luka berat, produktivitas menurun |
|                                   | 36. Pergeseran koordinat <i>bore pile</i>          | Produktivitas menurun                                   |
|                                   | 37. Penempatan tulangan tidak sesuai               | Kualitas mutu menurun, Produktivitas menurun            |
|                                   | 38. Tulangan terjatuh saat <i>erection</i>         | Kerusakan ringan - kerusakan berat                      |
|                                   | 39. Besi tulangan berkarat                         | Kualitas mutu menurun                                   |
|                                   | 40. Tulangan tidak sesuai spesifikasi              | Kualitas mutu menurun                                   |
|                                   | 41. Kerusakan pada besi tulangan                   | Kualitas mutu menurun                                   |
|                                   | 42. Beton bercampur dengan lumpur                  | Kualitas mutu menurun                                   |
|                                   | 43. Retakan pada beton yang belum mengeras         | Kerusakan ringan - kerusakan berat                      |
|                                   | 44. Konflik dengan warga                           | Produktivitas menurun                                   |
| Lingkungan/<br>keselamatan publik | 45. Kendaraan warga masuk ke area proyek           | Produktivitas menurun                                   |
|                                   | 46. Orang tidak berkepentingan masuk area proyek   | Cedera/ luka ringan - luka berat, produktivitas menurun |
|                                   | 47. Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan | Polusi lingkungan                                       |
|                                   | 48. Kebisingan dan getaran                         | Polusi suara                                            |
|                                   | 49. Genangan di area kerja                         | Produktivitas menurun                                   |
|                                   | 50. Limbah B3                                      | Polusi lingkungan                                       |
|                                   | 51. Beton mengalir ke saluran irigasi warga        | Polusi lingkungan                                       |

Adapun berikut merupakan analisis pengendalian risiko terhadap 4 aspek (pekerja, peralatan, material atau mutu, dan lingkungan atau keselamatan publik).

#### 1. Pekerja

Pekerja merupakan aspek yang paling rentan terhadap bahaya di lapangan proyek bore pile karena memiliki potensi bahaya paling banyak yaitu sebanyak 19 dari 51. Dari tabel yang telah disusun, terdapat berbagai potensi bahaya yang dapat menimpa pekerja, seperti pekerja terkena alat berat saat manuver/swing, tertabrak alat berat, bahkan tertimpa tulangan. Risiko tertinggi dari bahaya-bahaya ini adalah kematian, sedangkan yang terendah adalah cedera ringan.

Risiko ini umumnya terjadi akibat tindakan tidak aman (*unsafe act*), seperti kelalaian pekerja yang berada terlalu dekat dengan area kerja alat berat, tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), atau tidak mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan. Di sisi lain, kondisi tidak aman (*unsafe condition*) juga menjadi pemicu, seperti permukaan kerja yang licin atau area kerja yang tidak memiliki pembatas yang memadai.

Pengendalian risiko melalui eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan mengingat tenaga manusia, peralatan, dan material memang dibutuhkan secara langsung dalam proses pekerjaan, maka pengendalian risiko dilakukan melalui rekayasa teknis, administratif, serta penggunaan APD. Rekayasa teknis dilakukan dengan menempatkan flagman dan rambu atau banner di area kerja. Secara administratif, pengendalian dilakukan melalui pelaksanaan safety induction, toolbox meeting harian, pemberian instruksi kerja aman, serta pengawasan langsung oleh petugas K3. Instruksi kerja aman mencakup larangan berada di titik buta alat berat, kewaspadaan terhadap benda yang bergerak, dan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang berlaku.

Selain itu, pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap seperti *helm safety*, sepatu *boots*, sarung tangan, rompi reflektif, dan kacamata pelindung. Pemeriksaan kesehatan pekerja dilakukan secara berkala sebelum bekerja, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja. Sementara itu, penggunaan APD diatur dalam Pasal 13 undang-undang yang sama, yang mewajibkan setiap individu untuk mengenakan perlengkapan keselamatan saat berada di area kerja. Upaya-upaya ini bertujuan untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi seluruh tenaga kerja di lapangan.

## 2. Peralatan

Pada kegiatan proyek konstruksi seperti pekerjaan bore pile di proyek jalan tol, peralatan berat memainkan peranan vital, namun di sisi lain juga memiliki potensi bahaya yang besar. Salah satu potensi bahaya serius yang harus diantisipasi adalah alat berat atau kendaraan konstruksi yang terperosok atau terguling, karena kondisi ini tidak hanya menyebabkan kerusakan pada peralatan dan terganggunya progres pekerjaan, tetapi juga berpotensi menimbulkan cedera parah atau bahkan korban jiwa.

Beberapa penyebab umum dari insiden terguling atau terperosoknya alat berat di antaranya adalah operator yang tidak kompeten, likuifaksi pada pasir lepas,

guncangan gempa bumi akibat aktivitas sesar aktif, ketiadaan rambu keselamatan, platform kerja yang tidak stabil, serta curah hujan yang tinggi. Masing-masing penyebab tersebut memiliki strategi pengendalian tersendiri yang mengacu pada regulasi dan standar keselamatan yang berlaku.

Pertama, operator atau sopir yang tidak kompeten seringkali menjadi faktor dominan terjadinya insiden. Operator alat berat diwajibkan untuk memiliki keahlian dan lisensi resmi berupa Surat Izin Operator (SIO) dan Lisensi K3 sesuai dengan Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut. Pengendalian secara administratif dilakukan untuk memverifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja.

Kedua, likuifaksi pada tanah pasir lepas dapat menyebabkan landasan menjadi tidak stabil, terutama saat pekerjaan dilakukan pada zona berpasir di wilayah rawan gempa seperti DIY dan Jawa Tengah.

Ketiga, gempa bumi akibat aktivitas sesar aktif menjadi tantangan tersendiri, terutama di kawasan yang dekat dengan zona sesar aktif seperti Sesar Opak. Dalam hal ini, mitigasi dilakukan dengan menyusun sistem tanggap darurat serta penguatan struktur kerja sementara. SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung juga menjadi acuan penting untuk desain konstruksi dan kesiapsiagaan terhadap gempa.

Selanjutnya, *platform* kerja yang tidak stabil atau tidak dirancang sesuai beban alat berat berisiko menyebabkan alat terguling. Permenaker No. 8 Tahun 2020 Pasal 86 ayat (1) mewajibkan alat berat seperti *excavator* dan sejenisnya berada di atas landasan yang keras dan stabil. Untuk pengendaliannya, rekayasa teknis seperti pemasangan pelat baja perlu diterapkan untuk memastikan kestabilan alat saat beroperasi.

Tidak adanya rambu peringatan atau zona aman kerja juga menjadi pemicu kecelakaan. Kurangnya informasi visual di lapangan menyebabkan pekerja maupun kendaraan lain tidak mengetahui keberadaan atau pergerakan alat berat. Oleh karena itu, pengendalian dilakukan melalui pemasangan rambu

keselamatan, rambu peringatan, serta tanda visual di area kerja berbahaya, sebagaimana tercantum dalam Permenaker No. 8 Tahun 2020 Pasal 51, yang menegaskan pentingnya operator memberi peringatan sebelum pemindahan muatan dan memastikan pekerja berada di zona aman.

Terakhir, curah hujan tinggi menyebabkan genangan, lunaknya tanah, dan menurunnya kehati-hatian operator, yang semuanya dapat mengakibatkan tergelincir atau tergulingnya alat berat. Pengendalian dilakukan dengan monitoring cuaca harian, penghentian sementara kegiatan saat hujan deras, serta penguatan dan pemadatan tanah sebelum alat masuk ke lokasi kerja.

### 3. Material atau Mutu

Dalam proyek konstruksi, terutama pada tahap *erection* atau pemasangan besi tulangan, material berupa baja tulangan menjadi komponen penting yang memerlukan penanganan khusus. Salah satu potensi bahaya serius yang dapat terjadi adalah terjatuhnya tulangan saat proses erection. Kejadian ini tidak hanya berisiko menimbulkan kerusakan material, tetapi juga mengancam keselamatan jiwa pekerja di area bawah serta berpotensi menyebabkan keterlambatan pekerjaan. Potensi bahaya ini disebabkan oleh helper atau juru rigging yang tidak kompeten, serta kurangnya pemahaman pekerja terhadap metode pelaksanaan *erection* yang benar.

*Helper* atau juru rigging yang tidak memiliki kompetensi teknis dalam penanganan tulangan dapat menyebabkan kesalahan dalam pengikatan, pengangkatan, maupun komunikasi isyarat saat proses pengangkatan berlangsung. Menurut Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Angkut, semua pekerja yang terlibat dalam pengangkatan beban wajib memiliki pelatihan dan kompetensi kerja yang sesuai. Juru rigging secara khusus harus memahami metode *rigging*, jenis *sling* yang digunakan, teknik pengikatan, serta cara memberi isyarat kepada operator alat berat. Oleh karena itu, pengendalian yang dapat dilakukan adalah pengendalian administratif Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode rigging sesuai standar.

Selain faktor personel, ketidaktahuan pekerja terhadap metode pelaksanaan



erection juga memperbesar risiko jatuhnya material tuelangan. Banyak pekerja lapangan tidak sepenuhnya memahami urutan kerja, titik pengangkatan yang aman, serta area yang harus dikosongkan saat pengangkatan berlangsung. Berdasarkan PER.01/MEN/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi, disebutkan bahwa setiap pekerjaan konstruksi yang memiliki risiko kejatuhan material harus diatur dengan prosedur kerja yang jelas, penggunaan alat bantu yang sesuai, dan pemberian petunjuk kerja (*safety talk*) secara berkala.

#### 4. Lingkungan atau keselamatan publik

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, aspek lingkungan menjadi salah satu perhatian utama yang tidak bisa diabaikan. Salah satu potensi bahaya yang cukup serius adalah tercemarnya aliran air selokan oleh limbah hasil pengeboran, terutama saat pekerjaan bor dilakukan dalam jangka panjang dan tidak dilengkapi dengan sistem penanganan limbah yang tepat. Limbah ini umumnya berupa air bercampur lumpur (*slurry*), sisa tanah bor, serta kemungkinan adanya bahan kimia aditif pengeboran. Jika tidak dikendalikan dengan baik, pencemaran ini tidak hanya berdampak pada kualitas air permukaan, tetapi juga berpotensi mengganggu ekosistem sekitar serta menimbulkan keluhan dari masyarakat.

Pencemaran ini sering terjadi karena kurangnya kesadaran tenaga kerja terhadap dampak lingkungan dari aktivitas pengeboran serta tidak adanya sistem pengelolaan limbah yang memadai. Oleh karena itu, tindakan pengendalian harus dilakukan secara komprehensif, baik melalui pendekatan teknis maupun administratif. Pendekatan administratif dilakukan dengan melakukan *safety induction*, *safety morning*, dan *toolbox meeting* sebelum pekerjaan dimulai. Dalam pertemuan ini, pekerja harus diberikan pemahaman terkait prosedur pengelolaan limbah pengeboran serta dampak lingkungan yang dapat terjadi jika prosedur tidak dipatuhi.

Langkah lain yang tidak kalah penting adalah memasang papan pemberitahuan larangan membuang air limbah ke selokan atau saluran umum, yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran lingkungan di area proyek dan sebagai bentuk tanggung jawab terhadap masyarakat sekitar.

Secara regulatif, penanganan limbah cair industri termasuk limbah dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan. Selain itu, berdasarkan Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), setiap proyek wajib memasukkan aspek lingkungan dan keselamatan publik ke dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, termasuk di dalamnya manajemen limbah konstruksi.

Analisis mengenai pengendalian risiko ini disusun berdasarkan sumber referensi yang relevan, salah satunya yaitu penelitian oleh Ramdani (2023) tentang Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan *Bore Pile* Proyek Konstruksi Jalan dengan Metode *Construction Safety Analysis*. Sebagai contoh pada potensi bahaya tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat. Pengendaliannya dengan melakukan *safety induction*, *safety morning*, dan *toolbox meeting* sebelum bekerja, wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan). Adapun berikut pengendalian risiko yang disusun berdasarkan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 5.14.

**Tabel 5.14 Pengendalian Risiko Berdasarkan Penelitian Terdahulu**

| No. | Pengendalian Risiko                                                                                    | Sumber            |                 |                    |                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|     |                                                                                                        | Ramdani<br>(2023) | Putra<br>(2023) | Reynaldo<br>(2023) | Hidayat<br>(2022) |
| 1   | Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | √                 | √               | √                  | √                 |
| 2   | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> )                                                    |                   | √               |                    |                   |
| 3   | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                               | √                 |                 |                    |                   |
| 4   | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                                           | √                 | √               | √                  | √                 |
| 5   | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                                                        | √                 |                 | √                  | √                 |
| 6   | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                                                 | √                 | √               | √                  | √                 |
| 7   | Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat                                                       | √                 | √               | √                  | √                 |
| 8   | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                                                 |                   | √               | √                  |                   |
| 9   | Memastikan platform alat berat stabil                                                                  | √                 |                 | √                  | √                 |

**Tabel 5.14 Pengendalian Risiko Berdasarkan Penelitian Terdahulu**

| No. | Pengendalian Risiko                                     | Sumber            |                 |                    |                   |
|-----|---------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|     |                                                         | Ramdani<br>(2023) | Putra<br>(2023) | Reynaldo<br>(2023) | Hidayat<br>(2022) |
| 10  | Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin | √                 |                 | √                  | √                 |
| 11  | Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak                | √                 |                 | √                  | √                 |
| 12  | Mengoleskan oli pada besi tulangan agar tidak berkarat  | √                 |                 | √                  | √                 |
| 13  | Mengganti/ memperbaiki tulangan yang rusak              | √                 |                 | √                  | √                 |
| 14  | Mengganti/ memperbaiki pipa tremie yang rusak           | √                 |                 | √                  | √                 |
| 15  | Melakukan perbaikan pada beton yang retak               |                   |                 | √                  |                   |

Berdasarkan pengendalian risiko diatas, kemudian seluruh data dianalisis sesuai dengan potensi bahaya yang ada pada tiap uraian pekerjaan. Kemudian analisis tersebut dilakukan sesuai Formulir CSA menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021. Perencanaan keselamatan konstruksi ini disusun untuk menjadi acuan utama dalam proses penerapan di lapangan, khususnya melalui mekanisme *work permit* yang berfungsi sebagai instrumen pengendali untuk memastikan bahwa setiap pekerjaan berisiko telah memenuhi persyaratan keselamatan sebelum dilaksanakan. Adapun hasil penyusunan CSA pada pekerjaan *bore pile* dapat dilihat pada Tabel 5.15 berikut.

**Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile***

Nama Pemohon Izin Kerja : Aditia Ilham Pratama No : [No.]  
 Pekerjaan : Pekerjaan *Bore pile* Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]  
 Tanggal Pekerjaan : 27 April 2025 Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                                 |                                                                            |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>              | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i> | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Muffs</i>   |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i>    | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>               | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                | Peralatan                                                                                                                                                                      | Material/ Mutu                                                                                                                                                 | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i></li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li><i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>Kegagalan struktur</li> <li>Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Konflik dengan warga</li> <li>Kendaraan warga masuk ke area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                    |                                                                                                                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                               | Material/ Mutu                                                                                                     | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat</li> <li>Pekerja terkena alat pemotong besi</li> <li>Pekerja tersandung besi tulangan</li> <li>Kaki pekerja terimpa besi tulangan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/pekerja tertimpa pohon</li> </ul>                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>Pekerja terkena alat bor</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> </ul>                                                                                                                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile*

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                              |                                                                                                               |                                                                                                                   |                                                                                                                                      | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                  | Peralatan                                                                                                     | Material/ Mutu                                                                                                    | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> </ul> |                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 3.  | Pemasangan <i>casing</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh <i>casing</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile*

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                              | Peralatan                                                                                                                                                                                 | Material/ Mutu                                                                   | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
| 3.  | Pemasangan <i>casing</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan <i>casing</i> tidak central</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada <i>casing</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> </ul>                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile*

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                         |                                                                                                                                      | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                          | Peralatan                                                                                                                                                                          | Material/ Mutu                                                                                                                          | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat bor mengenai <i>casing</i></li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada <i>casing</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertimpa tulangan</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan tulangan tidak sesuai</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |



Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile*

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                              | Peralatan                                                                                                                                                                                                            | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
| 5.  | Pemasangan tulangan          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja lalu lalang di area angkat</li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i></li> <li>• Radius angkat tidak sesuai</li> <li>• Alat berat tergelincir</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tulangan terjatuh saat <i>erection</i></li> <li>• Besi tulangan berkarat</li> <li>• Tulangan tidak sesuai spesifikasi</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Kerusakan pada besi tulangan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genangan di area kerja</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Mengoleskan oli pada besi tulangan agar tidak berkarat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki tulangan yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile*

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                   | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                    | Peralatan                                                                                                                                | Material/ Mutu                                                                                                                  | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>Keretakan/ kerusakan pada pipa <i>tremie</i></li> </ul> |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 7.  | Pengecoran                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena tumpahan beton</li> <li>Pekerja terjatuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat tergelincir</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beton tercampur dengan lumpur</li> <li>Retakan pada beton yang belum mengeras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> <li>Limbah B3</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile*

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                               | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                            | Peralatan                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
| 7.  | Pengecoran                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i></li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                                                                |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton mengalir ke saluran irigasi warga</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan perbaikan pada beton yang retak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores kawat sling</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> </ul>                                                                                                                                                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                  | Peralatan                                                                                                                                                           | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> <li>• Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terguling karena tidak seimbang</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> </ul>                                                                                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.15 Form CSA Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                  |                                                                                                                        |                |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                      | Peralatan                                                                                                              | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• <i>Casing</i> terjatuh</li> </ul> |                |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Setelah diperoleh hasil analisis mengenai tindakan pengendalian pada pekerjaan *bore pile* dalam Tabel 5.15 diatas, langkah selanjutnya adalah memverifikasi data melalui wawancara. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa hasil analisis sesuai dengan kondisi di lapangan. Proses verifikasi data dilakukan dengan wawancara beberapa responden, diantaranya sebagai berikut.

#### 1. Verifikasi CSA Kepada Responden 1

Verifikasi CSA kepada Responden 1 sebagai *Site Operasional Manager*, dilakukan dengan menghapus data yang tidak relevan dan menambahkan informasi yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau, dan data yang diubah ditandai dengan warna biru, yang dapat dilihat pada Tabel 5.16 sebagai berikut.

**Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1**

Nama Pemohon Izin Kerja : Aditia Ilham Pratama No : [No.]  
 Pekerjaan : Pekerjaan *Bore pile* Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]  
 Tanggal Pekerjaan : 27 April 2025 Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                                 |                                                                            |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>              | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i> | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Muffs</i>   |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i>    | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>               | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                       | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                                                                                            | Material/ Mutu                                                                                                                                                       | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• <i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Konflik dengan warga</li> <li>• Kendaraan warga masuk ke area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |                |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                           | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat</li> <li>Pekerja terkena alat pemotong besi</li> <li>Pekerja tersandung besi tulangan</li> <li>Kaki pekerja terimpa besi tulangan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/pekerja tertimpa pohon</li> </ul> |                |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”</li> <li>Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |



Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                               |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                   | Peralatan                                                                                                                   | Material/ Mutu                                                                                                                                                                | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                       | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                 | Material/ Mutu                                                                                                                                     | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
| 2.  | Pengeboran               |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga</li> <li>• Membuang air limbah ke tangki pembuangan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 3.  | Pemasangan casing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing</li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Pemasangan casing tidak central</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                       | Peralatan                                                                                                                                                                                                   | Material/ Mutu                                                                                                                                                         | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
| 3.  | Pemasangan casing        |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection casing</li> </ul>                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat bor mengenai casing</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Akurasi lubang bore pile kurang baik</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan safety induction, safety morning, dan toolbox meeting sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (helper)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                    | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                     | Peralatan                                                                                                                               | Material/ Mutu                                                                                                                              | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      |                                                                                                                             |                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga</li> <li>• Membuang air limbah ke tangki pembuangan</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertimpa tulangan</li> <li>• Pekerja lalu lalang di area angkat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan tulangan tidak sesuai</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                                   | Peralatan                                                                                                                                                    | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                                                                                                          | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Pekerja dan Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radius angkat tidak sesuai</li> <li>• Alat berat tergelincir</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tulangan terjatuh saat <i>erection</i></li> <li>• Besi tulangan berkarat</li> <li>• Tulangan tidak sesuai spesifikasi</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Kerusakan pada besi tulangan</li> </ul> |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Mengoleskan oli pada besi tulangan agar tidak berkarat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki tulangan yang rusak</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                | Peralatan                                                                                                                                                                                                              | Material/ Mutu                                                                   | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |
| 5.  | Pemasangan tulangan          |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> tulangan</li> <li>• Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i></li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada pipa <i>tremie</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> </ul>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                   |                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                         | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                       | Peralatan                                                                                                              | Material/ Mutu                                                                                                                      | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i></li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 7.  | Pengecoran                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena tumpahan beton</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat tergelincir</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton tercampur dengan lumpur</li> <li>• Retakan pada beton yang belum mengeras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> <li>• Limbah B3</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                        |           |                |                                                                                                                               | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                            | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |
| 7.  | Pengecoran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i></li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton mengalir ke saluran irigasi warga</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan perbaikan pada beton yang retak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |



Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                                   | Peralatan                                                                                                                                               | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
| 7.  | Pengecoran               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                         |                |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuang air limbah ke tangki pembuangan</li> <li>• Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 8.  | Pelepasan pipa tremie    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa tremie</li> <li>• Pekerja tergores kawat sling</li> <li>• Pekerja tergores saat memutar concrete bucket</li> <li>• Pekerja terjepit saat melepas pipa tremie</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa tremie terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan safety induction, safety morning, dan toolbox meeting sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (helper)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan platform alat berat stabil</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki pipa tremie yang rusak</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                    | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                         | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i></li> </ul>                                                                                                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terguling karena tidak seimbang</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• <i>Casing</i> terjatuh</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.16 Verifikasi Form CSA Responden 1

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 9.  | Pencabutan casing        |                             |           |                |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan platform alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>• Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection casing</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

## 2. Verifikasi FMEA Kepada Responden 2

Verifikasi kepada Responden 2 sebagai Ahli K3 Konsultan Pengawas dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.17 sebagai berikut.

**Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2**

Nama Pemohon Izin Kerja : Aditia Ilham Pratama No : [No.]  
Pekerjaan : Pekerjaan *Bore pile* Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]  
Tanggal Pekerjaan : 27 April 2025 Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                                 |                                                                            |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>              | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i> | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Muffs</i>   |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i>    | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>               | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                | Peralatan                                                                                                                                                                      | Material/ Mutu                                                                                                                                                 | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i></li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li><i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>Kegagalan struktur</li> <li>Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Konflik dengan warga</li> <li>Kendaraan warga masuk ke area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                               | Material/ Mutu                                                                                                     | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat</li> <li>Pekerja terkena alat pemotong besi</li> <li>Pekerja tersandung besi tulangan</li> <li>Kaki pekerja terimpa besi tulangan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/pekerja tertimpa pohon</li> </ul>                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung</li> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>Pekerja terkena alat bor</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> <li>Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                     |           |                                                                                                 |                                                                            | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                         | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                  | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja/ <i>Operator</i> cedera</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> </ul> |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu "Awas ada lubang galian" dan pembatas area kerja</li> <li>• Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan</li> <li>• Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                              | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                        | Material/ Mutu                                                                                                                                     | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
| 3.  | Pemasangan casing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Pemasangan casing tidak central</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat sling secara rutin</li> <li>• Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                       | Peralatan                                                                                                                                                                                                   | Material/ Mutu                                                                                                                                                         | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |
| 3.  | Pemasangan casing        |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat bor mengenai casing</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Akurasi lubang bore pile kurang baik</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu "Awas ada lubang galian" dan pembatas area kerja</li> </ul> |                                   |



Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                           | Peralatan                                                                                                                                                                                                       | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan</li> <li>• Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertimpa tulangan</li> <li>• Pekerja lalu lalang di area angkat</li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i></li> <li>• Radius angkat tidak sesuai</li> <li>• Alat berat tergelincir</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan tulangan tidak sesuai</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tulangan terjatuh saat <i>erection</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai</li> </ul>                                                                                                                                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                            | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                                                        | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing</li> <li>• Pekerja dan Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi tulangan berkarat</li> <li>• Tulangan tidak sesuai spesifikasi</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Kerusakan pada besi tulangan</li> </ul> |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan platform alat berat stabil</li> <li>• Mengoleskan oli pada besi tulangan agar tidak berkarat</li> <li>• Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>• Memastikan pengikat material di crawler crane kuat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki tulangan yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                              | Material/ Mutu                                                                   | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> <li>• Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada pipa <i>tremie</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                  | Peralatan                                                                                                              | Material/ Mutu                                                                                                                      | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 7.  | Pengecoran                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena tumpahan beton</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i></li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat tergelincir</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton tercampur dengan lumpur</li> <li>• Retakan pada beton yang belum mengeras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> <li>• Limbah B3</li> <li>• Beton mengalir ke saluran irigasi warga</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                            |                |                                                                                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                  | Peralatan                                                                                                                                                  | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| 7.  | Pengecoran                   |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                |                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>Melakukan perbaikan pada beton yang retak</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>Pekerja tergores kawat sling</li> <li>Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> </ul>                                                            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                  |                                                                                                             |                |                                                                                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                      | Peralatan                                                                                                   | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul>                   |                                                                                                             |                |                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.17 Verifikasi Form CSA Responden 2

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       |                |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                       | Peralatan                                                                                                                                                             | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| 9.  | Pencabutan casing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat terguling karena tidak seimbang</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Casing terjatuh</li> </ul> |                |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>• Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

### 3. Verifikasi FMEA Kepada Responden 3

Verifikasi kepada Responden 3 sebagai Ahli K3 Sub Kontraktor *Bore pile* dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.18 sebagai berikut.



**Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

Nama Pemohon Izin Kerja : Aditia Ilham Pratama

No : [No.]

Pekerjaan : Pekerjaan *Bore pile*

Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]

Tanggal Pekerjaan : 27 April 2025

Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                                 |                                                                            |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>              | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i> | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Mufs</i>    |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i>    | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>               | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |                                                                                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                | Peralatan                                                                                                                                                                      | Material/ Mutu                                                                                                                                                 | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i></li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li><i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>Kegagalan struktur</li> <li>Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                          | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                                                                | Material/ Mutu                                                                                                                                                          | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat</li> <li>Pekerja terkena alat pemotong besi</li> <li>Pekerja tersandung besi tulangan</li> <li>Kaki pekerja terimpa besi tulangan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/pekerja tertimpa pohon</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>Kegagalan struktur</li> <li>Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul>          |                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Pekerja besi memakai APD khusus</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Menyediakan <i>bucket</i> tempat sisa potongan besi</li> <li>Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>Pekerja terkena alat bor</li> <li>Pekerja/ <i>Operator</i> cedera</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>Tidak ada inspeksi alat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> <li>Kebisingan warga</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> </ul>                                                                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                            | Material/ Mutu                                                                                           | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terjatuh</li> </ul>                                                                           |                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Memberikan pelat baja terhadap alat berat</li> <li>Memastikan platform alat berat stabil</li> <li>Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>Membuat jarak aman dan barikade berupa railing/safety cone/safety line</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 3.  | Pemasangan casing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i></li> <li>Pekerja tertabrak alat berat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                  |                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                      | Peralatan                                                                                                                                                                                 | Material/ Mutu                                                                   | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 3.  | Pemasangan <i>casing</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasangan <i>casing</i> tidak central</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada <i>casing</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                       | Peralatan                                                                                                                                                                                                   | Material/ Mutu                                                                                                                                                                | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |
| 3.  | Pemasangan casing        |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i></li> <li>• Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat bor mengenai casing</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memberikan pelat baja terhadap alat berat</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                   | Peralatan                                                                                                                                                                                                       | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i></li> </ul>                                                                            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertimpa tulangan</li> <li>• Pekerja lalu lalang di area angkat</li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i></li> <li>• Radius angkat tidak sesuai</li> <li>• Alat berat tergelincir</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan tulangan tidak sesuai</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tulangan terjatuh saat <i>erection</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                 | Peralatan                                                                                                                                                                                                              | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                                                        | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |
| 5.  | Pemasangan tulangan          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing</li> <li>• Pekerja dan Operator cedera</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi tulangan berkarat</li> <li>• Tulangan tidak sesuai spesifikasi</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Kerusakan pada besi tulangan</li> </ul> |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pekerja besi memakai APD khusus</b></li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Mengoleskan oli pada besi tulangan agar tidak berkarat</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki tulangan yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> <li>• Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada pipa <i>tremie</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul>                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> </ul>                                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                          | Material/ Mutu                                                                                                                  | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul>                                                                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar</li> <li>Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 7.  | Pengecoran                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena tumpahan beton</li> <li>Pekerja terjatuh</li> <li>Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i></li> <li>Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat tergelincir</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beton tercampur dengan lumpur</li> <li>Retakan pada beton yang belum mengeras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> <li>Limbah B3</li> <li>Beton mengalir ke saluran irigasi warga</li> <li>Kebisingan dan getaran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> </ul>                                                           | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |



**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |                |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                        | Peralatan                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
| 7.  | Pengecoran                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                |                |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan perbaikan pada beton yang retak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Penambahan presentase polimer untuk meminimalisir tanah longsor</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores kawat sling</li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> </ul>                                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                  | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                    | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                         | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> </ul>                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terguling karena tidak seimbang</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• <i>Casing</i> terjatuh</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan <i>safety induction, safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>• Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>• Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>• Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>• Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.18 Verifikasi Form CSA Responden 3**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i> |                             |           |                |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>• Memastikan <i>platform</i> alat berat stabil</li> <li>• Melakukan pengecekan terhadap kawat seling secara rutin</li> <li>• Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>• Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan</li> <li>• Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i></li> <li>• Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat</li> </ul> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Berdasarkan hasil verifikasi kepada 3 responden, terdapat beberapa penyesuaian pada analisis CSA. Penyesuaian hasil verifikasi analisis CSA kemudian direkapitulasi sehingga diperoleh gambaran yang jelas mengenai perubahan form CSA pada pekerjaan *bore pile* yang dapat dilihat pada Tabel 5.19 sebagai berikut.

**Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

Nama Pemohon Izin Kerja : Aditia Ilham Pratama No : [No.]  
 Pekerjaan : Pekerjaan *Bore pile* Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]  
 Tanggal Pekerjaan : 27 April 2025 Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                                 |                                                                            |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>              | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i> | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Muffs</i>   |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i>    | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>               | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                            |           |                |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                  | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i></li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                |                |                                | <b>Pengendalian</b><br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Penanggung Jawab</b>           |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat</li> <li>Pekerja terkena alat pemotong besi</li> <li>Pekerja tersandung besi tulangan</li> <li>Kaki pekerja terimpa besi tulangan</li> </ul> |                                                                                                                                                                                |                |                                | 4: Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Pekerja besi memakai APD khusus; Menyediakan <i>bucket</i> tempat sisa potongan besi                                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li><i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i></li> </ul> |                |                                | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> )<br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; |                                   |

Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                 | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                       | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                                                                                                    |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul> |                                                                                                                                                                                  | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung       |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Konflik dengan warga</li> <li>• Kendaraan warga masuk ke area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                   | Peralatan                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> </ul> |                                                                                                                                                                |                |                                   | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
|     |                          |                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Tidak ada inspeksi alat</li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ); Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i> ; Memberikan pelat baja terhadap alat berat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                                                               |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                                | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                               |                                | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul> |                                | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                                                                                                                                               |                  |



**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                      |           |                |                                                                                                                                                                                                                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                          | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                  |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan |                                   |
| 3.  | Pemasangan <i>casing</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> </ul> |           |                |                                                                                                                                                                                                                                | 3: Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                                                                                                                                                                                                                                                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                    |                                                                                                                                                                    |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                        | Peralatan                                                                                                                                                          | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|     |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja/<br/>Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                                                                    |                |                                   | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja; Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir |                  |
|     |                          |                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>Pemasangan <i>casing</i> tidak <i>central</i></li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                  |                |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                        | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> |                |                                | 3: Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i><br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi;Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat; Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i> |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                             |           |                                                                                                                                                       |                                                                                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                  | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                 | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                        | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                         |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh <i>casing</i></li> <li>Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                                                                                | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung        |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                         |           |                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; |                                   |
| 4.  | Pengeboran lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>Pekerja terkena alat bor</li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                                                                                                                                                       |                                                                                                | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; lengkap (helm, sepatu, sarung tangan);                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                                                           |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                                 | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                                                           |                |                                   | Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja; Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                                                                                                                                                                                     |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat bor mengenai <i>casing</i></li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada <i>casing</i></li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i><br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                              | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                                | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                              | Memasang rambu dan pembatas area kerja;<br>Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat;<br>Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui;                                                                                                                              |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                                                                                                                                                                              | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;<br>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                   |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek;<br>Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan;<br>Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                |                                | Membuang air limbah ke tangki pembuangan; Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
| 5.  | Pemasangan tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tertimpa tulangan</li> <li>• Pekerja lalu lalang di area angkat</li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Pekerja dan Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                | 3: Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i><br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                                   | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                                | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i></li> <li>• Radius angkat tidak sesuai</li> <li>• Alat berat tergelincir</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat;<br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; |                  |



**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat;<br>Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui;<br>Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan;<br>Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan tulangan tidak sesuai</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> <li>• Tulangan terjatuh saat <i>erection</i></li> <li>• Besi tulangan berkarat</li> <li>• Tulangan tidak sesuai spesifikasi</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Kerusakan pada besi tulangan</li> </ul> |                                | 3: Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> tulangan<br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;<br>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung;<br>Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan;<br>Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i> ; Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                 |           |                |                                                                                                                                    | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                     | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |
|     |                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> </ul> | 3. Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan |                                   |
| 6.  | Instalasi pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> <li>• Pekerja terjepit saat penyambungan pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                                                                                                                    | 3: Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i><br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi;                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                                                        |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                              | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                                                        |                |                                   | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir           |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada pipa <i>tremie</i></li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat;<br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                |                                | <b>Pengendalian</b><br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Penanggung Jawab</b> |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                 | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|     |                          |                             |           |                                                                                |                                | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i> ; Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i> |                         |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                                                                                                                                            |                         |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                    |           |                |                                                                                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                        | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan;                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |
| 7.  | Pengecoran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena tumpahan beton</li> <li>Pekerja terjatuh</li> <li>Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i></li> <li>Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                                                                                | 3: Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i><br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                        |                |                                | <b>Pengendalian</b><br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Penanggung Jawab</b> |
|-----|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                              | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|     |                          |                             |                                                                                                                        |                |                                | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat tergelincir</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Penambahan <i>presentase</i> polimer untuk meminimalisir tanah longsor<br><br>4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); |                         |

Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                  | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | Memasang rambu dan pembatas area kerja;<br>Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beton tercampur dengan lumpur</li> <li>Retakan pada beton yang belum mengeras</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                    | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                                                            |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> <li>Limbah B3</li> <li>Beton mengalir ke saluran irigasi warga</li> <li>Kebisingan dan getaran</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                |                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
|     |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                |                                | Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan; Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 8.  | Pelepasan pipa <i>tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores kawat sling</li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> <li>• Pekerja terjepit saat melepas pipa <i>tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                | 3: Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i><br>4. Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |



**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                |                |                                | <b>Pengendalian</b><br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Penanggung Jawab</b> |
|-----|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                |                |                                | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui;<br>Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat<br>4. Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i> ; |                         |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                |           |                |                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                    | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                            |           |                |                                                                                                  | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan;<br>Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                                                                                                                                                                                 |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                            |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan                                                                                            |                                   |
| 9.  | Pencabutan <i>casing</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                                                                                  | 3: Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i><br>4. Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                | <b>Pengendalian</b><br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Penanggung Jawab</b> |
|-----|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                         | Material/ Mutu | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO;Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir |                         |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terguling karena tidak seimbang</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• <i>Casing</i> terjatuh</li> </ul> |                |                                | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i>                                                                                                     |                         |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                |                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|     |                          |                             |           |                |                                                                                                  | 4: Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui;Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i> |                  |
|     |                          |                             |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ banner “terdapat area kerja”pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |

**Lanjutan Tabel 5.19 Form CSA Pekerjaan *Bore pile* Setelah Verifikasi**

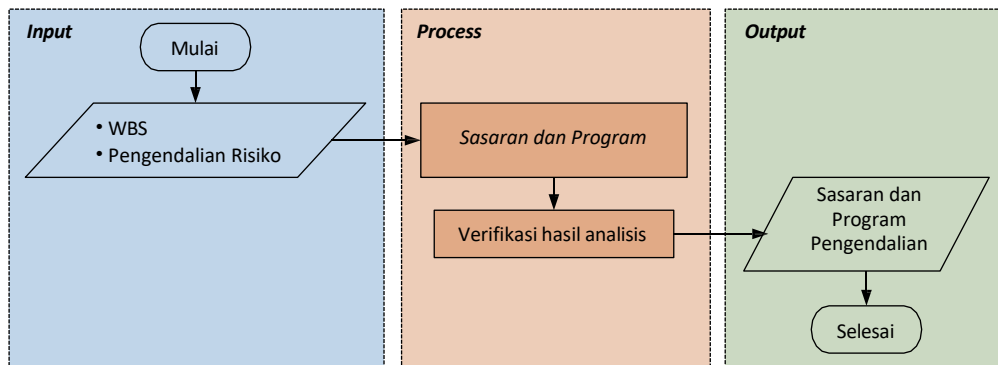
| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                        | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                           |                  |
|     |                          |                             |           |                |                                   | 4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan |                  |

Pada Tabel 5.19 ditampilkan hasil penyesuaian dari verifikasi CSA terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan bore pile. Verifikasi akhir ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengendalian risiko yang telah diidentifikasi benar-benar relevan dan telah ditinjau ulang oleh para responden yang berkompeten. Berdasarkan hasil verifikasi tersebut, rekapitulasi pengendalian risiko akhir dapat dilihat pada Tabel 5.20 sebagai berikut.

**Tabel 5.20 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi**

| Hierarki        | Tindakan Pengendalian Risiko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eliminasi       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Substansi       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Rekayasa Teknik | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>2. Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/<i>banner</i> "terdapat area kerja"</li> <li>3. Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i></li> <li>4. Memberikan pelat baja terhadap alat berat</li> <li>5. Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing material</i> yang diangkat</li> <li>6. Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i></li> <li>7. Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> tulangan</li> <li>8. Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i></li> <li>9. Penambahan <i>presentase</i> polimer untuk meminimalisir tanah longsor</li> <li>10. Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Administratif   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>2. Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>3. Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>4. Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>5. Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>6. Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>7. Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui</li> <li>8. Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>9. Menyediakan <i>bucket</i> tempat sisa potongan besi</li> <li>10. Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat</li> <li>11. Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung</li> <li>12. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>13. Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan</li> <li>14. Memasang rambu "Awas ada lubang galian" dan pembatas area kerja</li> <li>15. Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>16. Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga</li> <li>17. Membuang air limbah ke tangki pembuangan</li> <li>18. Membuat bak tampung dan <i>filter</i> air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan</li> <li>19. Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak</li> <li>20. Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan</li> <li>21. Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i></li> <li>22. Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat</li> <li>23. Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar</li> <li>24. Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak</li> <li>25. Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran</li> </ol> |
| APD dan APK     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Helm</li> <li>2. Sepatu</li> <li>3. Rompi</li> <li>4. <i>Cotton gloves</i></li> <li>5. Kacamata <i>safety</i></li> <li>6. Masker karbon</li> <li>7. Apron</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 5.3.4 Sasaran dan Program



**Gambar 5.4 Pendekatan Analisis Sasaran dan Program**

Adapun penjelasan dari Gambar 5.4 diatas adalah data WBS dan pengendalian risiko digunakan sebagai *input*, analisis sasaran dan program dan verifikasi dengan wawancara sebagai proses, dan sasaran dan program pengendalian sebagai *output*. Sasaran adalah target yang diterapkan perusahaan untuk untuk mengendalikan risiko-risiko yang sudah diidentifikasi sebelumnya dan mencapai standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang optimal. Sementara itu, program K3 adalah rencana yang berisi prinsip-prinsip dan upaya perusahaan untuk mencapai sasaran K3 tersebut. Program ini mencakup berbagai aspek, seperti sumber daya yang dibutuhkan, jangka waktu pelaksanaan, indikator untuk mengukur keberhasilan, sistem pemantauan, dan penanggung jawab.

Sasaran program disusun berdasarkan referensi jurnal yang relevan serta wawancara dengan Responden 2 yang berpengalaman dalam penyusunan program serupa. Sebagai contoh, penelitian oleh Akbar (2019) pada pengendalian risiko pengecekan ikatan beban oleh *rigger*, sasarannya adalah memastikan setiap beban telah diikat dengan benar dan aman sebelum diangkat. Program ini dilaksanakan melalui pengecekan visual sesuai standar *rigging*, dengan sumber daya pekerja sesuai kebutuhan. *Monitoring* dilakukan menggunakan *checklist*, dan keberhasilan diukur dari tidak adanya insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan. Penanggung jawab dalam pelaksanaan program ini adalah Pengawas Kerja, HSE, Supervisor, dan Pelaksana. Adapun berikut sasaran dan program yang disusun berdasarkan penelitian terdahulu dan wawancara, sebagai langkah awal penyusunan sasaran dan program dapat dilihat pada Tabel 5.21.

**Tabel 5.21 Sasaran dan Program Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Wawancara**

| No. | Sasaran                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                 | Sumber       |              |             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------|
|     |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         | Utama (2017) | Akbar (2019) | Responden 2 |
| 1   | Menempatkan helper untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan bore pile                                        | Menugaskan helper terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      |              | √            |             |
| 2   | Menempatkan flagman untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Menugaskan flagman di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak |              | √            |             |
| 3   | Menetapkan jarak aman dan memasang barikade untuk mencegah pekerja atau alat berat masuk ke area berbahaya                                   | Menghitung jarak aman dan memasang barikade di sekitar area pengeboran, pergerakan alat berat, dan titik jatuh material.                                                                | √            | √            |             |
| 4   | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                             | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                            |              | √            |             |
| 5   | Menggunakan tagline untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja                   | Menyediakan dan menggunakan tali kendali (tagline) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat                           |              | √            |             |
| 6   | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat erection casing                               | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam erection casing sebelum pekerjaan dimulai                                                                          |              |              | √           |
| 7   | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat erection tulangan                             | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam erection tulangan sebelum pekerjaan dimulai                                                                        |              |              | √           |
| 8   | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat erection pipa tremie                          | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam erection pipa tremie sebelum pekerjaan dimulai                                                                     |              |              | √           |
| 9   | Menambahkan polimer dalam lumpur bor untuk menjaga kestabilan dinding lubang dan mencegah longsoran tanah                                    | Menyesuaikan campuran slurry dengan penambahan polimer (sebelum dan selama pengecoran) untuk menjaga tekanan hidrostatik dalam lubang agar tanah tidak runtuh saat casing ditarik       |              |              | √           |
| 10  | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran crawler crane untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya       | Menghitung radius kerja maksimal crane berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                                                              |              | √            |             |



**Lanjutan Tabel 5.21 Sasaran dan Program Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Wawancara**

| No. | Sasaran                                                                                                                                | Program                                                                                                                                                | Sumber       |              |             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------|
|     |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        | Utama (2017) | Akbar (2019) | Responden 2 |
| 11  | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Menyelenggarakan safety induction bagi pekerja baru dan melakukan safety morning serta toolbox meeting sesuai jadwal atau pedoman                      | √            | √            |             |
| 12  | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | √            | √            |             |
| 13  | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  |              | √            |             |
| 14  | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera                                         | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran                | √            | √            |             |
| 15  | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                                                         | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                                          | √            | √            |             |
| 16  | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                                                                | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                                        |              |              | √           |
| 17  | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki work permit yang sah sebelum dimulai                                                             | Verifikasi dan pengesahan work permit sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                                                    |              |              | √           |
| 18  | Menjaga area kerja tetap bersih, rapi, dan tertata dengan prinsip 5R                                                                   | Penerapan dan monitoring rutin 5R di seluruh area kerja                                                                                                | √            |              |             |
| 19  | Mencegah potongan besi berserakan dengan menyediakan bucket khusus                                                                     | Menyediakan dan mengawasi penggunaan bucket untuk limbah besi                                                                                          |              |              | √           |
| 20  | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                                             | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                                                                                                 |              | √            |             |
| 21  | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif                      | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan                                                                                                      | √            | √            |             |
| 22  | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya                                    | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek                                                                                             |              |              | √           |
| 23  | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                                            | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses                                                                                                           | √            | √            |             |

**Lanjutan Tabel 5.21 Sasaran dan Program Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Wawancara**

| No. | Sasaran                                                                                                              | Program                                                                                                             | Sumber       |              |             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------|
|     |                                                                                                                      |                                                                                                                     | Utama (2017) | Akbar (2019) | Responden 2 |
| 24  | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                                 | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian                                                           | √            | √            |             |
| 25  | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja          |              |              | √           |
| 26  | Menjaga tingkat kebisingan tetap di bawah ambang batas yang diperbolehkan di area permukiman warga sekitar proyek    | Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di area sekitar permukiman warga                             |              |              | √           |
| 27  | Mencegah pencemaran dengan membuang limbah ke tangki yang sesuai                                                     | Salurkan limbah ke tangki dan lakukan pemeriksaan rutin.                                                            |              |              | √           |
| 28  | Menjamin air buangan bersih sebelum masuk ke selokan                                                                 | Membuat bak tampung dan filter sebelum pembuangan air.                                                              |              |              | √           |
| 29  | Menjamin casing dalam kondisi baik untuk kestabilan lubang bore pile                                                 | Inspeksi dan perbaikan/penggantian casing yang rusak                                                                |              |              | √           |
| 30  | Menjamin lifting gear yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban               | Melakukan inspeksi dan fungsional lifting gear, lalu memberikan tagging sebagai tanda layak pakai                   |              | √            |             |
| 31  | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh rigger                              | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode rigging sesuai standar                        |              | √            |             |
| 32  | Menjamin semua material yang diangkat atau dipindahkan oleh crawler crane terikat dengan kuat dan aman               | Memeriksa kekuatan dan posisi pengikat material sebelum alat berat dioperasikan                                     |              | √            |             |
| 33  | Menjamin sambungan pipa tremie terpasang dengan benar agar tidak terjadi kebocoran saat pengecoran                   | Melakukan pengecekan sambungan pipa tremie, memastikan kerapatan dan kelurusan penyambungan sesuai instruksi kerja  |              |              | √           |
| 34  | Menjamin pipa tremie dalam kondisi baik dan layak digunakan saat proses pengecoran                                   | Melakukan inspeksi pipa tremie secara berkala dan mengganti atau memperbaiki bagian yang retak, bocor, atau bengkok |              |              | √           |
| 35  | Menjamin saluran irigasi di sekitar lokasi tidak tercemar beton dan limbah pengecoran                                | Melakukan pengecekan titik aliran saluran yang ada disekitar area pengecoran                                        |              |              | √           |
| 36  | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                                   | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                            | √            | √            |             |

**Lanjutan Tabel 5.21 Sasaran dan Program Berdasarkan Penelitian Terdahulu dan Wawancara**

| No. | Sasaran                                                                      | Program                                                                   | Sumber       |              |             |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------|
|     |                                                                              |                                                                           | Utama (2017) | Akbar (2019) | Responden 2 |
| 37  | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                      | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                      | √            | √            |             |
| 38  | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                 | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                 | √            | √            |             |
| 39  | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi | √            | √            |             |
| 40  | Menjamin pekerja memakai kacamata safety selama bekerja                      | Distribusi dan pengawasan pemakaian kacamata safet                        | √            | √            |             |
| 41  | Menjamin pekerja memakai masker karbon saat bekerja                          | Distribusi dan pengawasan pemakaian masker karbon                         | √            | √            |             |
| 42  | Menjamin pekerja memakai apron saat bekerja                                  | Distribusi dan pengawasan pemakaian apron                                 | √            |              |             |

Berdasarkan Tabel 5.21 diatas, wawancara terhadap responden 2 dilakukan untuk melengkapi sasaran dan program yang tidak ada pada penelitian terdahulu. Selanjutnya dilakukan penyunan sasaran dan program sesuai dengan Form Sasaran dan Program berdasarkan Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021. Adapun untuk detail sasaran dan program pada pekerjaan bore pile dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut.

**Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.       | Pengendalian Risiko                                                                                    | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                        |                                                                                                 |                                            |                                                                                                              |                                               |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           |                                                                                                        | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                                                                                     | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| <b>A.</b> | <b>Pekerjaan Persiapan</b>                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                                            |                                                                                                              |                                               |
| 1.        | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> )                                                    | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                  | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                        | <i>Checklist</i>                           | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.        | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek                                                      | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                        | <i>Checklist</i>                           | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.        | Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                                     | Pekerja mengikuti <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin                          | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman                                         | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                      | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                                | Program                                                                                                                                                |                                                                    |                                     |                                                                 |                                               |
|-----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                          | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                     | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                        | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 4.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis` | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja | <i>Checklist</i> + instruksi kerja  | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO             | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                              | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                              | <i>Checklist</i>                    | Seluruh surat tersedia dan valid                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)          | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera                                         | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja                      | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran                | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3           | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                           |                                                                               | Program                                                                    |                                                                                     |                                     |                                                             |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                            | Tolak Ukur                                                                    | Uraian Kegiatan                                                            | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                        | Penanggung Jawab                              |
| 7.  | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                    | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja              | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja           | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                            | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh            | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui               | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> ) | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10. | Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)                               | Menjaga area kerja tetap bersih, rapi, dan tertata dengan prinsip 5R              | Area kerja memenuhi standar 5R setiap hari                                    | Penerapan dan <i>monitoring</i> rutin 5R di seluruh area kerja             | Seluruh pekerja, perlengkapan 5R, dan petugas K3                                    | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Area kerja bebas sampah, rapi, dan aman dilalui             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 11. | Menyediakan <i>bucket</i> tempat sisa potongan besi                           | Mencegah potongan besi berserakan dengan menyediakan <i>bucket</i> khusus         | Potongan besi tertampung di <i>bucket</i> yang tersedia                       | Menyediakan dan mengawasi penggunaan <i>bucket</i> untuk limbah besi       | <i>Bucket</i> , pekerja sesuai kebutuhan, dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Area kerja bebas potongan besi berserakan                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                               |                                 |                                                                                           |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                   | Bentuk Monitoring               | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                              |
| 12. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                         | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                          | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat     | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3         | <i>Checklist</i>                | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 13. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi | <i>Checklist</i>                | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 14. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu | Daftar hadir + laporan kegiatan | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 15. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan            | Dokumentasi foto                | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 16. | Helm                                                                           | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                                | Pekerja memakai helm sesuai standar                               | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                   | Helm SNI dan Petugas K3                       | <i>Checklist</i>                | Sesuai standar yang berlaku                                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko    | Sasaran                                                                      |                                                 | Program                                                                   |                                    |                   |                             |                                               |
|-----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                        | Uraian                                                                       | Tolak Ukur                                      | Uraian Kegiatan                                                           | Sumber Daya                        | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian        | Penanggung Jawab                              |
| 17  | Sepatu                 | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                      | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                      | Sepatu standar dan Petugas K3      | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 18  | Rompi                  | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                 | Pekerja memakai rompi selama jam kerja          | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                 | Rompi keselamatan dan Petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 19  | <i>Cotton gloves</i>   | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi | pekerja memakai sarung tangan katun             | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi | Cotton gloves SNI dan Petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20  | Kacamata <i>safety</i> | Menjamin pekerja memakai kacamata <i>safety</i> selama bekerja               | Pekerja memakai kacamata <i>safety</i>          | Distribusi dan pengawasan pemakaian kacamata <i>safety</i>                | Kacamata Safety SNI dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 21  | Masker karbon          | Menjamin pekerja memakai masker karbon saat bekerja                          | Pekerja memakai masker karbon                   | Distribusi dan pengawasan pemakaian masker karbon                         | Masker karbon SNI dan Petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22  | Apron                  | Menjamin pekerja memakai apron saat bekerja                                  | Pekerja memakai apron sesuai kebutuhan          | Distribusi dan pengawasan pemakaian apron                                 | Apron SNI dan Petugas K3           | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.       | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                    |                                                                                                              |                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           |                                                                               | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                                                                                                                           | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| <b>B.</b> | <b>Pengeboran Awal</b>                                                        |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |                                    |                                                                                                              |                                               |
| 1.        | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> )                           | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                  | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                                              | <i>Checklist</i>                   | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.        | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek                             | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                                              | <i>Checklist</i>                   | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.        | Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i> | Menetapkan jarak aman dan memasang barikade untuk mencegah pekerja atau alat berat masuk ke area berbahaya                                          | Jarak aman sesuai instruksi kerja dan area proyek dibatasi barikade                                                                  | Menghitung jarak aman dan memasang barikade di sekitar area pengeboran, pergerakan alat berat, dan titik jatuh material.                                                                       | Pelaksana dan barikade berupa <i>railing portabel</i> , <i>safety cone</i> , <i>safety line</i> , pita pembatas, dan papan peringatan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                                    | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                                | Program                                                                                                                                                |                                                                                                 |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                        | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                     | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                                     | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 4.  | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                                                              | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                       | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                       | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                           | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                        | <i>Checklist</i>                           | Alat berat tidak terperosok/ terguling                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Pekerja mengikuti <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin    | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                               | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis` | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                              | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode                                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 7.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                                           | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                              | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                                           | <i>Checklist</i>                           | Seluruh surat tersedia dan valid                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                        |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 8.  | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                 | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                        | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 11. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai              | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui                           | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                              | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                               |                                 |                                                                                           |                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                   | Bentuk Monitoring               | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                                                |
| 12. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                         | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                          | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat     | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3         | <i>Checklist</i>                | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |
| 13. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi | <i>Checklist</i>                | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 14. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu | Daftar hadir + laporan kegiatan | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                                      |
| 15. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan            | Dokumentasi foto                | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                                          |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                  | Sasaran                                                                                                              |                                                                                              | Program                                                                                                    |                                                           |                                             |                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                      | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                   | Uraian Kegiatan                                                                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                           | Indikator Pencapaian                                                | Penanggung Jawab                              |
| 16. | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja                      | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                                 | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                                                   | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian                                                  | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto         | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                         | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 17. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                          | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek                | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Catatan penghentian + Dokumentasi foto      | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 18. | Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga                              | Menjaga tingkat kebisingan tetap di bawah ambang batas yang diperbolehkan di area permukiman warga sekitar proyek    | Hasil pengukuran $\leq 70$ dB (pada siang hari sesuai Permen LH) dan tidak ada keluhan warga | Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di area sekitar permukiman warga                    | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | <i>Checklist</i> + Laporan hasil pengukuran | Tidak ada keluhan warga dan hasil pengukuran di bawah ambang batas  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 19. | Membuang air limbah ke tangki pembuangan                                             | Mencegah pencemaran dengan membuang limbah ke tangki yang sesuai                                                     | Air limbah dibuang ke tangki pembuangan                                                      | Salurkan limbah ke tangki dan lakukan pemeriksaan rutin.                                                   | Tangki dan pekerja sesuai kebutuhan                       | <i>Checklist</i>                            | Tidak ada limbah mengalir ke lingkungan sekitar                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan | Menjamin air buangan bersih sebelum masuk ke selokan                                                                 | Air dialirkan ke selokan setelah melalui <i>filter</i>                                       | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> sebelum pembuangan air.                                              | Bak tampung, <i>filter</i> , dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>                            | Air buangan jernih dan tidak menimbulkan keluhan dari warga sekitar | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.                                | Pengendalian Risiko                                 | Sasaran                                                                                                      |                                                                                                     | Program                                                                                                                   |                                  |                   |                                                                                                |                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                    |                                                     | Uraian                                                                                                       | Tolak Ukur                                                                                          | Uraian Kegiatan                                                                                                           | Sumber Daya                      | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                                           | Penanggung Jawab                              |
| 21.                                | Helm                                                | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                           | Pekerja memakai helm sesuai standar                                                                 | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                                  | Helm SNI dan Petugas K3          | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22.                                | Sepatu                                              | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                                                      | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                                                     | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                                                      | Sepatu standar dan Petugas K3    | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 23.                                | Rompi                                               | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                                                 | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                                                              | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                                                                 | Rompi keselamatan dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| <b>C. Pemasangan <i>Casing</i></b> |                                                     |                                                                                                              |                                                                                                     |                                                                                                                           |                                  |                   |                                                                                                |                                               |
| 1.                                 | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ) | Menempatkan helper untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i> | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i> | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material | Pekerja sesuai kebutuhan         | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | Program                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                    |                                                                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                                        | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                                                  | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                                | Penanggung Jawab                              |
| 2.  | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek                              | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan keluar-masuk kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                     | <i>Checklist</i>                   | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i>        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.  | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                                      | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                                    | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                                                          | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                                   | Pekerja sesuai kebutuhan                                     | <i>Checklist</i>                   | Alat berat tidak terperosok/terguling                                                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 4.  | Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat | Menggunakan <i>tagline</i> untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja                   | Aktivitas <i>lifting</i> material atau alat dikendalikan dengan <i>tagline</i> oleh pekerja terlatih                                              | Menyediakan dan menggunakan tali kendali ( <i>tagline</i> ) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat                         | Tali kendali ( <i>tagline</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua <i>lifting</i> menggunakan <i>tagline</i> sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                            | Sasaran                                                                                                                                       |                                                                                                               | Program                                                                                                                                                |                                                                                         |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                | Uraian                                                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                             | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 5.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i>                              | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection casing</i>                         | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting casing</i> telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan                 | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection casing</i> sebelum pekerjaan dimulai                                  | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan           | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                                     | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i> untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan <i>crane</i> berada dalam radius aman yang telah ditentukan                                | Menghitung radius kerja maksimal <i>crane</i> berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                      | Pelaksana                                                                               | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 7.  | Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                               | Pekerja mengikuti <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin           | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction, safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                       | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis                    | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                      | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidaksesuaian metode                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 9.  | Memastikan sopir /operator memiliki SIM/ SIO                                  | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid         | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                   | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Seluruh surat tersedia dan valid                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10. | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera                                         | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 11. | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                                                         | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 12. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                                                                | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                    | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                                    |                                               |                                 |                                                                                           |                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                        | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                                            | Sumber Daya                                   | Bentuk Monitoring               | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                                                |
| 13. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui          | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai                                 | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui   | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3      | <i>Checklist</i>                | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 14. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                          | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                     | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3         | <i>Checklist</i>                | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |
| 15. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung        | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan                          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi | <i>Checklist</i>                | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 16. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek                 | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu | Daftar hadir + laporan kegiatan | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                                      |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                              |                                                                                           | Program                                                                                                          |                                                           |                                        |                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                  | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                | Penanggung Jawab                              |
| 17. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                          | Area proyek terpasang rambu larangan                                                      | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses                                                                     | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                        | Dokumentasi foto                       | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja | Supervisor + pelaksana                        |
| 18. | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja                | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                                 | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                                                | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian                                                        | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto    | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian         | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 19. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                    | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek             | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja       | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak                                | Menjamin <i>casing</i> dalam kondisi baik untuk kestabilan lubang <i>bore pile</i>                                   | <i>Casing</i> rusak diperbaiki/digant                                                     | Inspeksi dan perbaikan/penggantian <i>casing</i> yang rusak                                                      | <i>Casing</i> cadangan dan pekerja sesuai kebutuhan       | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada lubang runtuh akibat <i>casing</i> rusak  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 21. | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan | Menjamin <i>lifting gear</i> yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban        | <i>Lifting gear</i> yang digunakan sudah dicek dan diberi <i>tagging</i> (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional <i>lifting gear</i> , lalu memberikan <i>tagging</i> sebagai tanda layak pakai | Label/ <i>tag</i> dan Petugas sesuai kebutuhan            | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden akibat <i>lifting gear</i>        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                        | Sasaran                                                                                        |                                                                 | Program                                                                                      |                                         |                   |                                                          |                                               |
|-----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                            | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                      | Uraian Kegiatan                                                                              | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                     | Penanggung Jawab                              |
| 22. | Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i> | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh <i>rigger</i> | Beban telah dicek ikatannya oleh <i>rigger</i> sebelum diangkat | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode rigging sesuai standar | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 23. | Helm                                       | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                             | Pekerja memakai helm sesuai standar                             | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                     | Helm SNI dan Petugas K3                 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 24. | Sepatu                                     | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                                        | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                 | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                         | Sepatu standar dan Petugas K3           | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 25. | Rompi                                      | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                                   | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                          | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                                    | Rompi keselamatan dan Petugas K3        | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 26. | <i>Cotton gloves</i>                       | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi                   | pekerja memakai sarung tangan katun                             | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi                    | <i>Cotton gloves</i> SNI dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.       | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | Program                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                    |                                                                                                              |                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           |                                                                               | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                                        | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                                                                                                                           | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| <b>D.</b> | <b>Pengeboran Lanjutan</b>                                                    |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |                                    |                                                                                                              |                                               |
| 1.        | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> )                           | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                               | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                                              | <i>Checklist</i>                   | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.        | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek                             | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan keluar-masuk kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                                              | <i>Checklist</i>                   | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.        | Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i> | Menetapkan jarak aman dan memasang barikade untuk mencegah pekerja atau alat berat masuk ke area berbahaya                                          | Jarak aman sesuai instruksi kerja dan area proyek dibatasi barikade                                                                               | Menghitung jarak aman dan memasang barikade di sekitar area pengeboran, pergerakan alat berat, dan titik jatuh material.                                                                       | Pelaksana dan barikade berupa <i>railing portabel</i> , <i>safety cone</i> , <i>safety line</i> , pita pembatas, dan papan peringatan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                                    | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                               | Program                                                                                                                                                |                                                                                                 |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                        | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                                     | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 4.  | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                                                              | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                       | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                      | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                           | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                        | <i>Checklist</i>                           | Alat berat tidak terperosok/ terguling                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Pekerja mengikuti <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin   | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                               | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                              | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidaksesuaian metode                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 7.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                                           | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                             | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                                           | <i>Checklist</i>                           | Seluruh surat tersedia dan valid                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                        |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                                                |
| 8.  | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 9.  | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                 | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 10. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                        | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 11. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai              | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui                           | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                              | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 12. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                        | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                     | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                                                  | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                                                                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                                           |                                     |                                                                                           |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                              |
| 13. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi             | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 14. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu             | Daftar hadir + laporan kegiatan     | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                    |
| 15. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                        | Dokumentasi foto                    | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                        |
| 16. | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja                | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                              | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                        | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian  | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                  | Sasaran                                                                                                              |                                                                                              | Program                                                                                                    |                                                           |                                        |                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                      | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                   | Uraian Kegiatan                                                                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                                | Penanggung Jawab                              |
| 17. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                          | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek                | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 18. | Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga                              | Menjaga tingkat kebisingan tetap di bawah ambang batas yang diperbolehkan di area permukiman warga sekitar proyek    | Hasil pengukuran $\leq 70$ dB (pada siang hari sesuai Permen LH) dan tidak ada keluhan warga | Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di area sekitar permukiman warga                    | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Checklist + Laporan hasil pengukuran   | Tidak ada keluhan warga dan hasil pengukuran di bawah ambang batas  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 19. | Membuang air limbah ke tangki pembuangan                                             | Mencegah pencemaran dengan membuang limbah ke tangki yang sesuai                                                     | Air limbah dibuang ke tangki pembuangan                                                      | Salurkan limbah ke tangki dan lakukan pemeriksaan rutin.                                                   | Tangki dan pekerja sesuai kebutuhan                       | Checklist                              | Tidak ada limbah mengalir ke lingkungan sekitar                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan | Menjamin air buangan bersih sebelum masuk ke selokan                                                                 | Air dialirkan ke selokan setelah melalui <i>filter</i>                                       | Membuat bak tampung dan filter sebelum pembuangan air.                                                     | Bak tampung, <i>filter</i> , dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist                              | Air buangan jernih dan tidak menimbulkan keluhan dari warga sekitar | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.      | Pengendalian Risiko                                 | Sasaran                                                                                                             |                                                                                                     | Program                                                                                                                   |                                  |                   |                                                                                                |                                               |
|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|          |                                                     | Uraian                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                          | Uraian Kegiatan                                                                                                           | Sumber Daya                      | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                                           | Penanggung Jawab                              |
| 21.      | Helm                                                | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                                  | Pekerja memakai helm sesuai standar                                                                 | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                                  | Helm SNI dan Petugas K3          | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22.      | Sepatu                                              | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                                                             | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                                                     | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                                                      | Sepatu standar dan Petugas K3    | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 23.      | Rompi                                               | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                                                        | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                                                              | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                                                                 | Rompi keselamatan dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
|          |                                                     |                                                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                                                           |                                  |                   |                                                                                                |                                               |
| <b>E</b> | <b>Pemasangan Tulangan</b>                          |                                                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                                                           |                                  |                   |                                                                                                |                                               |
| 1.       | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ) | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i> | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i> | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material | Pekerja sesuai kebutuhan         | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                     | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | Program                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                    |                                                                                                                     |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                         | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                                        | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                                                  | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                                | Penanggung Jawab                              |
| 2.  | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek                       | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan keluar-masuk kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                     | <i>Checklist</i>                   | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i>        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.  | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                               | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                                    | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                                                          | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                                   | Pekerja sesuai kebutuhan                                     | <i>Checklist</i>                   | Alat berat tidak terperosok/terguling                                                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 4.  | Penggunaan tagline untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat | Menggunakan <i>tagline</i> untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja                   | Aktivitas <i>lifting</i> material atau alat dikendalikan dengan <i>tagline</i> oleh pekerja terlatih                                              | Menyediakan dan menggunakan tali kendali ( <i>tagline</i> ) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat                         | Tali kendali ( <i>tagline</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua <i>lifting</i> menggunakan <i>tagline</i> sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                            | Sasaran                                                                                                                                       |                                                                                                     | Program                                                                                                                                                |                                                                                         |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                | Uraian                                                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                          | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                             | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 5.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> tulangan                            | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection</i> tulangan                | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting</i> tulangan telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan     | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection</i> tulangan sebelum pekerjaan dimulai                                | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan           | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                                     | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i> untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan <i>crane</i> berada dalam radius aman yang telah ditentukan                      | Menghitung radius kerja maksimal <i>crane</i> berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                      | Pelaksana                                                                               | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 7.  | Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                               | Pekerja mengikuti <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction, safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                      | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                               | Program                                                                                                                                                |                                                                    |                                     |                                                                 |                                               |
|-----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                          | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                        | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 8.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja | <i>Checklist</i> + Instruksi kerja  | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO             | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                             | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                              | <i>Checklist</i>                    | Seluruh surat tersedia dan valid                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10. | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)          | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera                                         | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja                     | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran                | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3           | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                           |                                                                               | Program                                                                    |                                                                                     |                                     |                                                             |                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                            | Tolak Ukur                                                                    | Uraian Kegiatan                                                            | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                        | Penanggung Jawab                                                |
| 11. | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                    | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja              | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 12. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja           | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                            | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh            | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 13. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui               | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> ) | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 14. | Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)                               | Menjaga area kerja tetap bersih, rapi, dan tertata dengan prinsip 5R              | Area kerja memenuhi standar 5R setiap hari                                    | Penerapan dan monitoring rutin 5R di seluruh area kerja                    | Seluruh pekerja, perlengkapan 5R, dan petugas K3                                    | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Area kerja bebas sampah, rapi, dan aman dilalui             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 15. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                        | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                                      | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                     | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                                           |                                     |                                                                                           |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                              |
| 16. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi             | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 17. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu             | Daftar hadir + laporan kegiatan     | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                    |
| 18. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                        | Dokumentasi foto                    | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                        |
| 19. | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja                | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                              | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                        | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian  | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                              |                                                                                           | Program                                                                                                          |                                         |                                        |                                                          |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                  | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                     | Penanggung Jawab                              |
| 20. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                    | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek             | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja       | Pekerja sesuai kebutuhan                | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 21. | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan | Menjamin <i>lifting gear</i> yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban        | <i>Lifting gear</i> yang digunakan sudah dicek dan diberi <i>tagging</i> (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional <i>lifting gear</i> , lalu memberikan <i>tagging</i> sebagai tanda layak pakai | Label/ tag dan Petugas sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden akibat <i>lifting gear</i>             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22. | Pengecekan ikatan beban oleh rigger                                            | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh <i>rigger</i>                       | Beban telah dicek ikatannya oleh rigger sebelum diangkat                                  | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode rigging sesuai standar                     | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 23. | Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat                      | Menjamin semua material yang diangkat atau dipindahkan oleh <i>crawler crane</i> terikat dengan kuat dan aman        | Material sudah diperiksa dan dipastikan ikatannya kuat sebelum <i>lifting</i>             | Memeriksa kekuatan dan posisi pengikat material sebelum alat berat dioperasikan                                  | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada material terjatuh/lepas selama pengangkatan    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 24. | Helm                                                                           | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                                   | Pekerja memakai helm sesuai standar                                                       | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                         | Helm SNI dan Petugas K3                 | <i>Checklist</i>                       | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko    | Sasaran                                                                      |                                                 | Program                                                                   |                                    |                   |                             |                                               |
|-----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                        | Uraian                                                                       | Tolak Ukur                                      | Uraian Kegiatan                                                           | Sumber Daya                        | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian        | Penanggung Jawab                              |
| 25. | Sepatu                 | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                      | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                      | Sepatu standar dan Petugas K3      | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 26. | Rompi                  | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                 | Pekerja memakai rompi selama jam kerja          | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                 | Rompi keselamatan dan Petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 27. | <i>Cotton gloves</i>   | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi | Pekerja memakai sarung tangan katun             | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi | Cotton gloves SNI dan Petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 28. | Kacamata <i>safety</i> | Menjamin pekerja memakai kacamata <i>safety</i> selama bekerja               | Pekerja memakai kacamata <i>safety</i>          | Distribusi dan pengawasan pemakaian kacamata <i>safety</i>                | Kacamata Safety SNI dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 29. | Masker karbon          | Menjamin pekerja memakai masker karbon saat bekerja                          | Pekerja memakai masker karbon                   | Distribusi dan pengawasan pemakaian masker karbon                         | Masker karbon SNI dan Petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 30. | Apron                  | Menjamin pekerja memakai apron saat bekerja                                  | Pekerja memakai apron sesuai kebutuhan          | Distribusi dan pengawasan pemakaian apron                                 | Apron SNI dan Petugas K3           | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.       | Pengendalian Risiko                                 | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                        |                          |                   |                                                                                                              |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           |                                                     | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya              | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| <b>F.</b> | <b>Instalasi Pipa Tremie</b>                        |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                          |                   |                                                                                                              |                                               |
| 1.        | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ) | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                  | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.        | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek   | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.        | Memberikan pelat baja terhadap alat berat           | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                                    | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                                             | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                                   | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Alat berat tidak terperosok/ terguling                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                                                       |                                                                                                           | Program                                                                                                                                                                |                                                                               |                                    |                                                                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                   | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                                | Penanggung Jawab                              |
| 4.  | Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat | Menggunakan <i>tagline</i> untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja             | Aktivitas <i>lifting</i> material atau alat dikendalikan dengan <i>tagline</i> oleh pekerja terlatih      | Menyediakan dan menggunakan tali kendali ( <i>tagline</i> ) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat | Tali kendali ( <i>tagline</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan                  | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua <i>lifting</i> menggunakan <i>tagline</i> sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i>  | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection</i> pipa <i>tremie</i>      | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting</i> pipa <i>tremie</i> telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection</i> pipa <i>tremie</i> sebelum pekerjaan dimulai                                      | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                     | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i> untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan <i>crane</i> berada dalam radius aman yang telah ditentukan                            | Menghitung radius kerja maksimal <i>crane</i> berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                                      | Pelaksana                                                                     | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                                    | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                               | Program                                                                                                                                                |                                                                                                 |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                        | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                                     | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 7.  | Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Pekerja mengikuti <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin   | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                               | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                              | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode                                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                                           | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                             | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                                           | <i>Checklist</i>                           | Seluruh surat tersedia dan valid                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                        |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                                                |
| 10. | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 11. | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                 | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 12. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                        | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 13. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai              | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui                           | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                              | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 14. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                        | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                     | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                                                  | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                                                                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                                           |                                     |                                                                                           |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                              |
| 15. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi             | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 16. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu             | Daftar hadir + laporan kegiatan     | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                    |
| 17. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                        | Dokumentasi foto                    | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                        |
| 18. | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja                | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                              | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                        | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian  | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                     | Sasaran                                                                                                              |                                                                                    | Program                                                                                                                    |                                                |                                        |                                                          |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                         | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                         | Uraian Kegiatan                                                                                                            | Sumber Daya                                    | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                     | Penanggung Jawab                              |
| 19. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir             | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek      | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja                 | Pekerja sesuai kebutuhan                       | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan tagging sebelum digunakan | Menjamin <i>lifting gear</i> yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban        | <i>Lifting gear</i> yang digunakan sudah dicek dan diberi tagging (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional <i>lifting gear</i> , lalu memberikan <i>tagging</i> sebagai tanda layak pakai           | Label/ <i>tag</i> dan Petugas sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden akibat <i>lifting gear</i>             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 21. | Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                              | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh <i>rigger</i>                       | Beban telah dicek ikatannya oleh <i>rigger</i> sebelum diangkat                    | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode <i>rigging</i> sesuai standar                        | Pekerja sesuai kebutuhan                       | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22. | Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar                           | Menjamin sambungan pipa <i>tremie</i> terpasang dengan benar agar tidak terjadi kebocoran saat pengecoran            | Sambungan pipa dicek sebelum digunakan                                             | Melakukan pengecekan sambungan pipa <i>tremie</i> , memastikan kerapatan dan kelurusan penyambungan sesuai instruksi kerja | Pekerja sesuai kebutuhan                       | <i>Checklist</i>                       | Tidak terjadi kebocoran saat pengecoran                  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                  | Sasaran                                                                                   |                                                                    | Program                                                                                                                    |                                                          |                   |                                                                   |                                               |
|-----|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                      | Uraian                                                                                    | Tolak Ukur                                                         | Uraian Kegiatan                                                                                                            | Sumber Daya                                              | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                              | Penanggung Jawab                              |
| 23. | Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak | Menjamin pipa <i>tremie</i> dalam kondisi baik dan layak digunakan saat proses pengecoran | Pipa <i>tremie</i> rusak diperbaiki atau diganti sebelum digunakan | Melakukan inspeksi pipa <i>tremie</i> secara berkala dan mengganti atau memperbaiki bagian yang retak, bocor, atau bengkok | Pipa <i>tremie</i> cadangan dan Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak terjadi gangguan pengecoran akibat pipa <i>tremie</i> rusak | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 24. | Helm                                                 | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                        | Pekerja memakai helm sesuai standar                                | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                                   | Helm SNI dan Petugas K3                                  | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 25. | Sepatu                                               | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                                   | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                    | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                                                       | Sepatu standar dan Petugas K3                            | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 26. | Rompi                                                | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                              | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                             | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                                                                  | Rompi keselamatan dan Petugas K3                         | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 27. | <i>Cotton gloves</i>                                 | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi              | pekerja memakai sarung tangan katun                                | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi                                                  | <i>Cotton gloves</i> SNI dan Petugas K3                  | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.       | Pengendalian Risiko                                 | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                        |                          |                   |                                                                                                              |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           |                                                     | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya              | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| <b>G.</b> | <b>Pengecoran</b>                                   |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                          |                   |                                                                                                              |                                               |
| 1.        | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ) | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                  | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.        | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek   | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.        | Memberikan pelat baja terhadap alat berat           | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                                    | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                                             | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                                   | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Alat berat tidak terperosok/ terguling                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                                    | Sasaran                                                                                                                    |                                                                                                               | Program                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                        | Uraian                                                                                                                     | Tolak Ukur                                                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                 | Sumber Daya                                                                                     | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 4.  | Penambahan presentase polimer untuk meminimalisir tanah longsor                                        | Menambahkan polimer dalam lumpur bor untuk menjaga kestabilan dinding lubang dan mencegah longsor tanah                    | Tidak terjadi longsor dinding lubang saat pengecoran dan kualitas slump polimer terjaga sesuai standar teknis | Menyesuaikan campuran <i>slurry</i> dengan penambahan polimer (sebelum dan selama pengecoran) untuk menjaga tekanan hidrostatik dalam lubang agar tanah tidak runtuh saat <i>casing</i> ditarik | Bahan polimer dan pekerja sesuai kebutuhan                                                      | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas            | Pekerja mengikuti <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin   | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman                                          | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                               | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis                                          | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                              | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode                                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 7.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                  | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid         | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                   | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Seluruh surat tersedia dan valid                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera                                         | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                                                         | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                                                                | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                    | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                                    |                                                  |                                     |                                                                                           |                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                        | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                                            | Sumber Daya                                      | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                                                |
| 11. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui          | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai                                 | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui   | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3         | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 12. | Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)        | Menjaga area kerja tetap bersih, rapi, dan tertata dengan prinsip 5R                                              | Area kerja memenuhi standar 5R setiap hari                        | Penerapan dan monitoring rutin 5R di seluruh area kerja                    | Seluruh pekerja, perlengkapan 5R, dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Area kerja bebas sampah, rapi, dan aman dilalui                                           | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 13. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                          | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                     | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3            | <i>Checklist</i>                    | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |
| 14. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung        | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan                          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi    | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 15. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek                 | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu    | Daftar hadir + laporan kegiatan     | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                                      |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                  | Sasaran                                                                                                              |                                                                                              | Program                                                                                                    |                                                           |                                        |                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                      | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                   | Uraian Kegiatan                                                                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                                | Penanggung Jawab                              |
| 16. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan       | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                          | Area proyek terpasang rambu larangan                                                         | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses                                                               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                        | Dokumentasi foto                       | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                 | Supervisor + pelaksana                        |
| 17. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                          | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek                | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 18. | Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga                              | Menjaga tingkat kebisingan tetap di bawah ambang batas yang diperbolehkan di area permukiman warga sekitar proyek    | Hasil pengukuran $\leq 70$ dB (pada siang hari sesuai Permen LH) dan tidak ada keluhan warga | Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di area sekitar permukiman warga                    | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Checklist + Laporan hasil pengukuran   | Tidak ada keluhan warga dan hasil pengukuran di bawah ambang batas  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 19. | Membuang air limbah ke tangki pembuangan                                             | Mencegah pencemaran dengan membuang limbah ke tangki yang sesuai                                                     | Air limbah dibuang ke tangki pembuangan                                                      | Salurkan limbah ke tangki dan lakukan pemeriksaan rutin.                                                   | Tangki dan pekerja sesuai kebutuhan                       | Checklist                              | Tidak ada limbah mengalir ke lingkungan sekitar                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan | Menjamin air buangan bersih sebelum masuk ke selokan                                                                 | Air dialirkan ke selokan setelah melalui <i>filter</i>                                       | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> sebelum pembuangan air.                                              | Bak tampung, <i>filter</i> , dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist                              | Air buangan jernih dan tidak menimbulkan keluhan dari warga sekitar | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                     | Sasaran                                                                               |                                                                           | Program                                                                      |                                         |                   |                                                      |                                               |
|-----|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                         | Uraian                                                                                | Tolak Ukur                                                                | Uraian Kegiatan                                                              | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                 | Penanggung Jawab                              |
| 21. | Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran | Menjamin saluran irigasi di sekitar lokasi tidak tercemar beton dan limbah pengecoran | Saluran irigasi sekitar lokasi bor diperiksa sebelum pekerjaan pengecoran | Melakukan pengecekan titik aliran saluran yang ada disekitar area pengecoran | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>  | Tidak ada beton yang mencemari saluran irigasi warga | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22. | Helm                                                    | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                    | Pekerja memakai helm sesuai standar                                       | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                     | Helm SNI dan Petugas K3                 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 23. | Sepatu                                                  | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                               | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                           | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                         | Sepatu standar dan Petugas K3           | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 24. | Rompi                                                   | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                          | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                                    | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                    | Rompi keselamatan dan Petugas K3        | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 25. | <i>Cotton gloves</i>                                    | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi          | pekerja memakai sarung tangan katun                                       | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi    | <i>Cotton gloves</i> SNI dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                          | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.       | Pengendalian Risiko                                 | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                        |                          |                   |                                                                                                              |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           |                                                     | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya              | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| <b>H.</b> | <b>Pelepasan Pipa <i>Tremie</i></b>                 |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                          |                   |                                                                                                              |                                               |
| 1.        | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ) | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                  | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.        | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek   | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.        | Memberikan pelat baja terhadap alat berat           | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                                    | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                                             | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                                   | Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Alat berat tidak terperosok/ terguling                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                                                       |                                                                                                           | Program                                                                                                                                                                |                                                                               |                                    |                                                                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                   | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                                | Penanggung Jawab                              |
| 4.  | Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat | Menggunakan <i>tagline</i> untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja             | Aktivitas <i>lifting</i> material atau alat dikendalikan dengan <i>tagline</i> oleh pekerja terlatih      | Menyediakan dan menggunakan tali kendali ( <i>tagline</i> ) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat | Tali kendali ( <i>tagline</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan                  | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua <i>lifting</i> menggunakan <i>tagline</i> sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i>  | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection</i> pipa <i>tremie</i>      | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting</i> pipa <i>tremie</i> telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection</i> pipa <i>tremie</i> sebelum pekerjaan dimulai                                      | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                     | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i> untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan <i>crane</i> berada dalam radius aman yang telah ditentukan                            | Menghitung radius kerja maksimal <i>crane</i> berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                                      | Pelaksana                                                                     | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                            | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                                | Program                                                                                                                                                |                                                                                         |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                     | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                             | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 7.  | Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Pekerja mengikuti <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin            | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction, safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                       | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis` | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                      | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode                                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                                   | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                              | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                                   | <i>Checklist</i>                           | Seluruh surat tersedia dan valid                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                        |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                                                |
| 10. | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 11. | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                 | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 12. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                        | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 13. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai              | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui                           | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                              | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 14. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                        | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                     | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                                                  | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                                                                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                                           |                                     |                                                                                           |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                              |
| 15. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi             | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 16. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu             | Daftar hadir + laporan kegiatan     | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                    |
| 17. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                        | Dokumentasi foto                    | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                        |
| 18. | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja                | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                              | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                        | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian  | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                     | Sasaran                                                                                                              |                                                                                    | Program                                                                                                          |                                                |                                        |                                                          |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                         | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                         | Uraian Kegiatan                                                                                                  | Sumber Daya                                    | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                     | Penanggung Jawab                              |
| 19. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir             | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek      | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja       | Pekerja sesuai kebutuhan                       | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan tagging sebelum digunakan | Menjamin <i>lifting gear</i> yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban        | <i>Lifting gear</i> yang digunakan sudah dicek dan diberi tagging (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional <i>lifting gear</i> , lalu memberikan <i>tagging</i> sebagai tanda layak pakai | Label/ <i>tag</i> dan Petugas sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden akibat <i>lifting gear</i>             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 21. | Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                              | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh <i>rigger</i>                       | Beban telah dicek ikatannya oleh <i>rigger</i> sebelum diangkat                    | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode <i>rigging</i> sesuai standar              | Pekerja sesuai kebutuhan                       | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22. | Helm                                                                    | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                                   | Pekerja memakai helm sesuai standar                                                | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                         | Helm SNI dan Petugas K3                        | <i>Checklist</i>                       | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 23. | Sepatu                                                                  | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                                                              | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                                    | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                                             | Sepatu standar dan Petugas K3                  | <i>Checklist</i>                       | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.                           | Pengendalian Risiko                                 | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                        |                                         |                   |                                                                                                              |                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                               |                                                     | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| 24                            | Rompi                                               | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                                                                                        | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                                                                                               | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                                                                                                                                      | Rompi keselamatan dan Petugas K3        | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                                  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 25.                           | <i>Cotton gloves</i>                                | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi                                                                        | pekerja memakai sarung tangan katun                                                                                                  | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi                                                                                                                      | <i>Cotton gloves</i> SNI dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                                                                                  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| <b>I    Pencabutan Casing</b> |                                                     |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |                                         |                   |                                                                                                              |                                               |
| 1.                            | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> ) | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                  | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.                            | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek   | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>  | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                                                       |                                                                                                           | Program                                                                                                                                                                |                                                                               |                                    |                                                                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                   | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                                | Penanggung Jawab                              |
| 3.  | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                                      | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                              | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                  | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                           | Pekerja sesuai kebutuhan                                                      | <i>Checklist</i>                   | Alat berat tidak terperosok/ terguling                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 4.  | Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat | Menggunakan <i>tagline</i> untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja             | Aktivitas <i>lifting</i> material atau alat dikendalikan dengan <i>tagline</i> oleh pekerja terlatih      | Menyediakan dan menggunakan tali kendali ( <i>tagline</i> ) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat | Tali kendali ( <i>tagline</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan                  | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua <i>lifting</i> menggunakan <i>tagline</i> sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i>              | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection casing</i>                  | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting</i> pipa <i>casing</i> telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection casing</i> sebelum pekerjaan dimulai                                                  | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                     | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i> untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan <i>crane</i> berada dalam radius aman yang telah ditentukan                            | Menghitung radius kerja maksimal <i>crane</i> berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                                      | Pelaksana                                                                     | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                            | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                                | Program                                                                                                                                                |                                                                                         |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                                | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                     | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                             | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 7.  | Melakukan <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Pekerja mengikuti <i>safety induction, safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> secara rutin            | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction, safety morning</i> , dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                                       | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis` | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                      | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode                                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9.  | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO                                                   | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                              | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                                   | <i>Checklist</i>                           | Seluruh surat tersedia dan valid                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                        |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                                                |
| 10. | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 11. | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                 | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 12. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                        | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                           | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 13. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai              | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui                           | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                              | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                            | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> )     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 14. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                        | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                     | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                                                  | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat                                                                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |



**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No.  | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                              |                                                                               | Program                                                                                                    |                                               |                                        |                                                                                           |                                               |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|      |                                                                                | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                            | Sumber Daya                                   | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                              |
| 15.  | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif    | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja             | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan                                                          | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi | <i>Checklist</i>                       | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 16.. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya                  | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi                       | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek                                                 | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu | Daftar hadir + laporan kegiatan        | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                    |
| 17.  | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                          | Area proyek terpasang rambu larangan                                          | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses                                                               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan            | Dokumentasi foto                       | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                        |
| 18.  | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                    | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja | Pekerja sesuai kebutuhan                      | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk                                             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                     | Sasaran                                                                                                       |                                                                                    | Program                                                                                                   |                                         |                   |                                                          |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                         | Uraian                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                         | Uraian Kegiatan                                                                                           | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                     | Penanggung Jawab                              |
| 19. | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan tagging sebelum digunakan | Menjamin <i>lifting gear</i> yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban | <i>Lifting gear</i> yang digunakan sudah dicek dan diberi tagging (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional <i>lifting gear</i> , lalu memberikan tagging sebagai tanda layak pakai | Label/ tag dan Petugas sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden akibat <i>lifting gear</i>             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 20. | Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                              | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh <i>rigger</i>                | Beban telah dicek ikatannya oleh <i>rigger</i> sebelum diangkat                    | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode <i>rigging</i> sesuai standar       | Pekerja sesuai kebutuhan                | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 21. | Helm                                                                    | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                                            | Pekerja memakai helm sesuai standar                                                | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                  | Helm SNI dan Petugas K3                 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 22. | Sepatu                                                                  | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                                                       | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                                    | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                                      | Sepatu standar dan Petugas K3           | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.22 Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko  | Sasaran                                                                      |                                        | Program                                                                   |                                         |                   |                             |                                               |
|-----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                      | Uraian                                                                       | Tolak Ukur                             | Uraian Kegiatan                                                           | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian        | Penanggung Jawab                              |
| 23. | Rompi                | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                 | Pekerja memakai rompi selama jam kerja | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                 | Rompi keselamatan dan Petugas K3        | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 24. | <i>Cotton gloves</i> | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi | pekerja memakai sarung tangan katun    | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi | <i>Cotton gloves</i> SNI dan Petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

Pada Tabel 5.22 ditampilkan hasil analisis sasaran dan program berdasarkan hasil dari pengendalian risiko yang telah dilakukan. Berdasarkan wawancara dan verifikasi terhadap ketiga responden, tidak ada revisi atau perubahan dari hasil analisis tersebut. Kemudian dilakukan rekapitulasi sasaran dan program untuk pekerjaan bore pile, lalu dilakukan verifikasi akhir ini untuk memastikan bahwa sasaran dan program yang telah diidentifikasi benar-benar relevan dan telah ditinjau ulang oleh para responden yang berkompeten. Berdasarkan hasil verifikasi tersebut, rekapitulasi sasaran dan program akhir dapat dilihat pada Tabel 5.23 sebagai berikut.

**Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | Program                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                    |                                                                                                              |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                                                                              | Tolak Ukur                                                                                                                                        | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                | Sumber Daya                                                                                                           | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                         | Penanggung Jawab                              |
| 1.  | Menempatkan tenaga bantu lapangan ( <i>helper</i> )                           | Menempatkan <i>helper</i> untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan <i>bore pile</i>                                 | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi <i>helper</i>                                               | Menugaskan <i>helper</i> terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                              | <i>Checklist</i>                   | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi <i>helper</i>               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2.  | Menempatkan <i>flagman</i> di sekitar area proyek                             | Menempatkan <i>flagman</i> untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan keluar-masuk kendaraan dikawal <i>flagman</i> | Menugaskan <i>flagman</i> di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                              | <i>Checklist</i>                   | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh <i>flagman</i> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3.  | Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i> | Menetapkan jarak aman dan memasang barikade untuk mencegah pekerja atau alat berat masuk ke area berbahaya                                          | Jarak aman sesuai instruksi kerja dan area proyek dibatasi barikade                                                                               | Menghitung jarak aman dan memasang barikade di sekitar area pengeboran, pergerakan alat berat, dan titik jatuh material                                                                        | Pelaksana dan barikade berupa <i>Railing portabel, safety cone, safety line</i> , pita pembatas, dan papan peringatan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 4.  | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                                     | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja                                    | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                                                                          | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                                                   | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                              | <i>Joint Survey</i>                | Alat berat tidak terperosok/terguling                                                                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                                                  |                                                                                                           | Program                                                                                                                                                                |                                                                               |                                    |                                                                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                                                   | Tolak Ukur                                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                   | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                                                                                | Penanggung Jawab                              |
| 5.  | Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat | Menggunakan <i>tagline</i> untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja        | Aktivitas <i>lifting</i> material atau alat dikendalikan dengan <i>tagline</i> oleh pekerja terlatih      | Menyediakan dan menggunakan tali kendali ( <i>tagline</i> ) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat | Tali kendali ( <i>tagline</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan                  | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua <i>lifting</i> menggunakan <i>tagline</i> sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i>              | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection casing</i>             | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting casing</i> telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan             | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection casing</i> sebelum pekerjaan dimulai                                                  | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 7.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> tulangan            | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection</i> tulangan           | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting</i> tulangan telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan           | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection</i> tulangan sebelum pekerjaan dimulai                                                | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 8.  | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i>  | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat <i>lifting</i> dan perlengkapannya aman digunakan saat <i>erection</i> pipa <i>tremie</i> | Seluruh alat dan aksesoris <i>lifting</i> pipa <i>tremie</i> telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam <i>erection</i> pipa <i>tremie</i> sebelum pekerjaan dimulai                                      | Alat uji beban ( <i>load cell, test weight</i> ) dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                    | Sasaran                                                                                                                                       |                                                                                                                      | Program                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |                                            |                                                                                       |                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                        | Uraian                                                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                                           | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                                 | Sumber Daya                                                                            | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 9.  | Penambahan <i>presentase</i> polimer untuk meminimalisir tanah longsor                 | Menambahkan polimer dalam lumpur bor untuk menjaga kestabilan dinding lubang dan mencegah longsor tanah                                       | Tidak terjadi longsor dinding lubang saat pengecoran dan kualitas <i>slump</i> polimer terjaga sesuai standar teknis | Menyesuaikan campuran <i>slurry</i> dengan penambahan polimer (sebelum dan selama pengecoran) untuk menjaga tekanan hidrostatik dalam lubang agar tanah tidak runtuh saat <i>casing</i> ditarik | Bahan polimer dan pekerja sesuai kebutuhan                                             | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10. | Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i>                             | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i> untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan <i>crane</i> berada dalam radius aman yang telah ditentukan                                       | Menghitung radius kerja maksimal <i>crane</i> berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                                                               | Pelaksana                                                                              | <i>Checklist</i> + instruksi kerja         | Sesuai instruksi kerja                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 11. | Melakukan <i>safety induction, safety morning, dan toolbox meeting</i> sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                               | Pekerja mengikuti <i>safety induction, safety morning, dan toolbox meeting</i> secara rutin                          | Menyelenggarakan <i>safety induction</i> bagi pekerja baru dan melakukan <i>safety morning</i> serta <i>toolbox meeting</i> sesuai jadwal atau pedoman                                          | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana <i>safety induction, safety morning, dan TBM</i> | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti <i>briefing</i> harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                      | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                                | Program                                                                                                                                                |                                                                                     |                                     |                                                                 |                                               |
|-----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                          | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                     | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                         | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 12. | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis` | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja                  | <i>Checklist</i> + instruksi kerja  | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 13. | Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO             | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                              | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                               | <i>Checklist</i>                    | Seluruh surat tersedia dan valid                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 14. | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)          | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera                                         | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja                      | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran                | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                            | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 15. | Memasang rambu dan pembatas area kerja                   | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                                                         | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar                                  | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                                          | Rambu keselamatan, <i>safety cone</i> , tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                           |                                                                 | Program                                                                    |                                                          |                                     |                                                             |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                            | Tolak Ukur                                                      | Uraian Kegiatan                                                            | Sumber Daya                                              | Bentuk Monitoring                   | Indikator Pencapaian                                        | Penanggung Jawab                              |
| 16. | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja           | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan              | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh            | Supervisor dan petugas K3                                | Instruksi kerja + Dokumentasi foto  | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 17. | Memastikan <i>work permit</i> telah disetujui                                 | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki <i>work permit</i> yang sah sebelum dimulai | Pekerjaan dilaksanakan dengan <i>work permit</i> yang disetujui | Verifikasi dan pengesahan <i>work permit</i> sebelum pelaksanaan pekerjaan | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                 | <i>Checklist</i>                    | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi ( <i>work permit</i> ) | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 18. | Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)                               | Menjaga area kerja tetap bersih, rapi, dan tertata dengan prinsip 5R              | Area kerja memenuhi standar 5R setiap hari                      | Penerapan dan <i>monitoring</i> rutin 5R di seluruh area kerja             | Seluruh pekerja, perlengkapan 5R, dan petugas K3         | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Area kerja bebas sampah, rapi, dan aman dilalui             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 19. | Menyediakan <i>bucket</i> tempat sisa potongan besi                           | Mencegah potongan besi berserakan dengan menyediakan <i>bucket</i> khusus         | Potongan besi tertampung di <i>bucket</i> yang tersedia         | Menyediakan dan mengawasi penggunaan <i>bucket</i> untuk limbah besi       | <i>Bucket</i> , pekerja sesuai kebutuhan, dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto | Area kerja bebas potongan besi berserakan                   | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                    |                                                      |                                 |                                                                                           |                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                            | Sumber Daya                                          | Bentuk Monitoring               | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                                                |
| 20. | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                         | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                          | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat     | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                | <i>Checklist</i>                | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |
| 21. | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan          | Pengawas kerja, petugas K3, dan <i>form</i> inspeksi | Dokumentasi                     | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 22. | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu        | Daftar hadir + laporan kegiatan | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                                      |
| 23. | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses               | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                   | Dokumentasi foto                | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                                          |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                             | Sasaran                                                                                                              |                                                                                              | Program                                                                                                    |                                                           |                                             |                                                                    |                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                 | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                   | Uraian Kegiatan                                                                                            | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring                           | Indikator Pencapaian                                               | Penanggung Jawab                              |
| 24. | Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja | Mencegah kecelakaan jatuh ke lubang galian dengan rambu dan pembatas                                                 | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                                                   | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian                                                  | Rambu, tali pembatas, <i>safety cone</i> , dan petugas K3 | <i>Checklist</i> + Dokumentasi foto         | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 25. | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir     | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek                | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | Catatan penghentian + Dokumentasi foto      | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 26. | Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga         | Menjaga tingkat kebisingan tetap di bawah ambang batas yang diperbolehkan di area permukiman warga sekitar proyek    | Hasil pengukuran $\leq 70$ dB (pada siang hari sesuai Permen LH) dan tidak ada keluhan warga | Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di area sekitar permukiman warga                    | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | <i>Checklist</i> + Laporan hasil pengukuran | Tidak ada keluhan warga dan hasil pengukuran di bawah ambang batas | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 27. | Membuang air limbah ke tangki pembuangan                        | Mencegah pencemaran dengan membuang limbah ke tangki yang sesuai                                                     | Air limbah dibuang ke tangki pembuangan                                                      | Salurkan limbah ke tangki dan lakukan pemeriksaan rutin.                                                   | Tangki dan pekerja sesuai kebutuhan                       | <i>Checklist</i>                            | Tidak ada limbah mengalir ke lingkungan sekitar                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                                                  | Sasaran                                                                                                       |                                                                                           | Program                                                                                                          |                                                           |                   |                                                                     |                                               |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                      | Uraian                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                  | Sumber Daya                                               | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                                | Penanggung Jawab                              |
| 28. | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan | Menjamin air buangan bersih sebelum masuk ke selokan                                                          | Air dialirkan ke selokan setelah melalui <i>filter</i>                                    | Membuat bak tampung dan <i>filter</i> sebelum pembuangan air.                                                    | Bak tampung, <i>filter</i> , dan pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i>  | Air buangan jernih dan tidak menimbulkan keluhan dari warga sekitar | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 29. | Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak                                      | Menjamin <i>casing</i> dalam kondisi baik untuk kestabilan lubang <i>bore pile</i>                            | <i>Casing</i> rusak diperbaiki/digant                                                     | Inspeksi dan perbaikan/penggantian <i>casing</i> yang rusak                                                      | <i>Casing</i> cadangan dan pekerja sesuai kebutuhan       | <i>Checklist</i>  | Tidak ada lubang runtuh akibat <i>casing</i> rusak                  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 30. | Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan       | Menjamin <i>lifting gear</i> yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban | <i>Lifting gear</i> yang digunakan sudah dicek dan diberi <i>tagging</i> (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional <i>lifting gear</i> , lalu memberikan <i>tagging</i> sebagai tanda layak pakai | Label/ <i>tag</i> dan petugas sesuai kebutuhan            | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden akibat <i>lifting gear</i>                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 31. | Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                                           | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh <i>rigger</i>                | Beban telah dicek ikatannya oleh <i>rigger</i> sebelum diangkat                           | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode <i>rigging</i> sesuai standar              | Pekerja sesuai kebutuhan                                  | <i>Checklist</i>  | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko                                       | Sasaran                                                                                                       |                                                                               | Program                                                                                                                    |                                                          |                                |                                                                   |                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                           | Uraian                                                                                                        | Tolak Ukur                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                            | Sumber Daya                                              | Bentuk Monitoring              | Indikator Pencapaian                                              | Penanggung Jawab                              |
| 32. | Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat | Menjamin semua material yang diangkat atau dipindahkan oleh <i>crawler crane</i> terikat dengan kuat dan aman | Material sudah diperiksa dan dipastikan ikatannya kuat sebelum <i>lifting</i> | Memeriksa kekuatan dan posisi pengikat material sebelum alat berat dioperasikan                                            | Pekerja sesuai kebutuhan                                 | <i>Checklist</i>               | Tidak ada material terjatuh/lepas selama pengangkatan             | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 33. | Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar             | Menjamin sambungan pipa <i>tremie</i> terpasang dengan benar agar tidak terjadi kebocoran saat pengecoran     | Sambungan pipa dicek sebelum digunakan                                        | Melakukan pengecekan sambungan pipa <i>tremie</i> , memastikan kerapatan dan kelurusan penyambungan sesuai instruksi kerja | Pekerja sesuai kebutuhan                                 | <i>Checklist</i>               | Tidak terjadi kebocoran saat pengecoran                           | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 34. | Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak      | Menjamin pipa <i>tremie</i> dalam kondisi baik dan layak digunakan saat proses pengecoran                     | Pipa <i>tremie</i> rusak diperbaiki atau diganti sebelum digunakan            | Melakukan inspeksi pipa <i>tremie</i> secara berkala dan mengganti atau memperbaiki bagian yang retak, bocor, atau bengkok | Pipa <i>tremie</i> cadangan dan Pekerja sesuai kebutuhan | <i>Checklist</i> + dokumentasi | Tidak terjadi gangguan pengecoran akibat pipa <i>tremie</i> rusak | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 35. | Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran   | Menjamin saluran irigasi di sekitar lokasi tidak tercemar beton dan limbah pengecoran                         | Saluran irigasi sekitar lokasi bor diperiksa sebelum pekerjaan pengecoran     | Melakukan pengecekan titik aliran saluran yang ada disekitar area pengecoran                                               | Pekerja sesuai kebutuhan                                 | <i>Checklist</i> + dokumentasi | Tidak ada beton yang mencemari saluran irigasi warga              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Tabel 5.23 Rekapitulasi Sasaran Program pada Pekerjaan *Bore pile***

| No. | Pengendalian Risiko    | Sasaran                                                                      |                                                 | Program                                                                   |                                           |                   |                             |                                               |
|-----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                        | Uraian                                                                       | Tolak Ukur                                      | Uraian Kegiatan                                                           | Sumber Daya                               | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian        | Penanggung Jawab                              |
| 36. | Helm                   | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                           | Pekerja memakai helm sesuai standar             | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                  | Helm SNI dan petugas K3                   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 37. | Sepatu                 | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                      | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                      | Sepatu standar dan petugas K3             | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 38. | Rompi                  | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                 | Pekerja memakai rompi selama jam kerja          | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                 | Rompi keselamatan dan Petugas K3          | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 39. | <i>Cotton gloves</i>   | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi | pekerja memakai sarung tangan katun             | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi | <i>Cotton gloves</i> SNI dan petugas K3   | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 40. | Kacamata <i>safety</i> | Menjamin pekerja memakai kacamata <i>safety</i> selama bekerja               | Pekerja memakai kacamata <i>safety</i>          | Distribusi dan pengawasan pemakaian kacamata <i>safety</i>                | Kacamata <i>safety</i> SNI dan petugas K3 | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 41. | Masker karbon          | Menjamin pekerja memakai masker karbon saat bekerja                          | Pekerja memakai masker karbon                   | Distribusi dan pengawasan pemakaian masker karbon                         | Masker karbon SNI dan petugas K3          | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 41. | Apron                  | Menjamin pekerja memakai apron saat bekerja                                  | Pekerja memakai apron sesuai kebutuhan          | Distribusi dan pengawasan pemakaian apron                                 | Apron SNI dan petugas K3                  | <i>Checklist</i>  | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

### 5.3.5 Rencana Anggaran Biaya

#### 5.3.5.1 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan Sembilan Komponen

##### Biaya SMK K

Dalam penyusunan kebutuhan peralatan dan bahan, penulis telah melaksanakan analisis secara rinci terkait peralatan dan bahan yang diperlukan untuk perencanaan biaya SMK K. Penyusunan ini dilakukan berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025, serta Pedoman Perhitungan Jumlah Kebutuhan Perlengkapan Keselamatan Konstruksi untuk menghitung APD, APK, dan rambu keselamatan dan perlengkapan lalu lintas Selain itu, mengenai jumlah tenaga kerja diperoleh berdasarkan dokumen data proyek terkait kebutuhan tenaga kerja, serta wawancara untuk kebutuhan personil K2 dan tenaga ahli. Berikut kebutuhan peralatan dan bahan dapat dilihat pada Tabel 5.24.

**Tabel 5.24 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan Sembilan Komponen Biaya SMK K**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                          | Satuan   | Volume |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| <b>1</b> | <b>Penyiapan Dokumen Penerapan SMK K</b>                                                  |          |        |
| a        | Pembuatan dokumen SMK K (RKK, RMPK, RKPPL, RMLLP)                                         | Set      | 4      |
| b        | Pembuatan Prosedur dan Instruksi Kerja                                                    | Set      | 1      |
| c        | Penyusunan Pelaporan Penerepan SMK K                                                      | Set      | 7      |
| <b>A</b> | <b>Sub Total Penyiapan dokumen SMK K</b>                                                  |          |        |
| <b>2</b> | <b>Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan</b>                                                 |          |        |
| a        | Induksi Keselatan Konstruksi ( <i>Safety Induction</i> )                                  | Kegiatan | 1      |
| b        | Pengarahan Keselamatan Konstruksi ( <i>Safety Briefing</i> )<br>(khusus untuk pekerja)    | Kegiatan | 14     |
| c        | Pertemuan keselamatan ( <i>Safety Talk</i> )<br>(khusus untuk pekerja)                    | Kegiatan | 28     |
| d        | <i>Tool Box Meeting</i>                                                                   | Kegiatan | 200    |
| e        | Rapat keselamatan konstruksi ( <i>Construction Safety Meeting</i> )                       | Kegiatan | 28     |
| f        | Pelatihan kepedulian/ kesadaran ( <i>awareness</i> ) Keselamatan konstruksi, antara lain: |          |        |
| 1)       | Bekerja di ketinggian                                                                     | Kegiatan | -      |
| 2)       | Bekerja di lokasi dengan risiko jatuh ke dalam air                                        | Kegiatan | -      |
| 3)       | Penggunaan bahan kimia                                                                    | Kegiatan | -      |
| 4)       | Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK)                                                     | Kegiatan | 1      |

**Lanjutan Tabel 5.24 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan  
Sembilan Komponen Biaya SMKK**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                         | Satuan   | Volume |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| 5)       | Perilaku berbasis keselamatan (Budaya berkeselamatan konstruksi)         | Kegiatan | 1      |
| 6)       | P3K                                                                      | Kegiatan | 1      |
| 7)       | dll. (daftar pelatihan <i>basic safety</i> )                             | Kegiatan | 1      |
| g        | Sosialisasi/penyuluhan HIV/AIDS/pencegahan penyakit menular              | Kegiatan | 1      |
| h        | Simulasi Keselamatan Konstruksi (tanggap darurat)                        | Kegiatan | 1      |
| i        | Spanduk ( <i>banner</i> )                                                | Lembar   | 15     |
| j        | Poster/ <i>leaflet</i>                                                   | Lembar   | 25     |
| k        | Papan Informasi Keselamatan Konstruksi                                   | Bh       | 12     |
| <b>B</b> | <b>Sub Total Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan</b>                      |          |        |
|          |                                                                          |          |        |
| <b>3</b> | <b>Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD)</b>          |          |        |
| a        | APK antara lain:                                                         |          |        |
| 1)       | Jaring pengaman ( <i>safety net</i> )                                    | m2       | -      |
| 2)       | Tali keselamatan ( <i>safety/life line</i> )                             | Unit     | -      |
| 3)       | Pagar pengaman penahan jatuh ( <i>guard railing</i> )                    | m'       | -      |
| 4)       | Lantai penahan jatuh ( <i>safety deck</i> )                              | m2       | -      |
| 5)       | Tangga pekerja                                                           | Unit     | -      |
| 6)       | Pembatas area ( <i>restricted area</i> )                                 | Roll     | 60     |
| 7)       | Perlengkapan keselamatan bencana                                         | Set      | 15     |
| 8)       | Penutup lubang                                                           | m2       | -      |
| 9)       | <i>Shelter</i> (pelindung tenaga kerja)                                  | Unit     | -      |
|          |                                                                          |          |        |
| b        | APD antara lain:                                                         |          |        |
| 1)       | Helm pelindung ( <i>safety helmet</i> )                                  | Bh       | 385    |
| 2)       | Pelindung mata ( <i>googles, spectacles</i> )                            | Bh       | 30     |
| 3)       | Tameng muka ( <i>face shield</i> )                                       | Bh       | 30     |
| 4)       | Perlengkapan selam                                                       | Unit     | -      |
| 5)       | Pelindung telinga ( <i>ear plug, ear muff</i> )                          | Pasang   | -      |
| 6)       | Pelindung pernafasan dan mulut (masker respirator/masker nonmedis 3 ply) | Bh       | 14000  |
| 7)       | Sarung tangan kerja ( <i>safety gloves</i> )                             | Pasang   | 205    |
| 8)       | Sarung tangan karet/sarung tangan listrik                                | Pasang   | 30     |
| 9)       | Sarung tangan las                                                        | Pasang   | 30     |
| 10)      | Sepatu keselamatan ( <i>rubber safety boots</i> )                        | Pasang   | 165    |
| 11)      | Sepatu keselamatan ( <i>toe cap</i> )                                    | Pasang   | 90     |

**Lanjutan Tabel 5.24 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan  
Sembilan Komponen Biaya SMK**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                               | Satuan   | Volume |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| 12)      | Penunjang seluruh tubuh ( <i>full body harness</i> ) ( <i>double lanyard + full absorber</i> ) | Bh       | -      |
| 13)      | Pelindung jatuh ( <i>fall arrester</i> )                                                       | Bh       | -      |
| 14)      | Jaket pelampung ( <i>life vest</i> )                                                           | Bh       | -      |
| 15)      | Ban Pelampung ( <i>life buoy</i> )                                                             | Bh       | -      |
| 16)      | Rompi keselamatan ( <i>safety vest</i> )                                                       | Bh       | 385    |
| 17)      | Celemek ( <i>apron/coveralls</i> )                                                             | Bh       | 30     |
| <b>C</b> | <b>Sub Total APD dan APK</b>                                                                   |          |        |
|          |                                                                                                |          |        |
| <b>4</b> | <b>Asuransi dan Perizinan</b>                                                                  |          |        |
| a        | Asuransi ( <i>Construction All Risk/CAR</i> )                                                  | Ls       | 1      |
| <b>D</b> | <b>Sub Total Asuransi dan Perizinan</b>                                                        |          |        |
|          |                                                                                                |          |        |
| <b>5</b> | <b>Personil Keselamatan Konstruksi</b>                                                         |          |        |
| a        | Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi                                            | Org/ Bln | 7      |
| b        | Petugas Keselamatan Konstruksi atau Petugas K3 Konstruksi                                      | Org/ Bln | 28     |
| c        | Petugas tanggap darurat                                                                        | Org/ Bln | 14     |
| d        | Petugas pemadam kebakaran                                                                      | Org/ Bln | -      |
| e        | Petugas P3K                                                                                    | Org/ Bln | 14     |
| f        | Petugas pengatur lalu lintas/ <i>flagman</i>                                                   | Org/ Bln | 28     |
| g        | Tenaga medis dan/atau kesehatan (Dokter)                                                       | Org/ Bln | -      |
| h        | Petugas paramedis                                                                              | Org/ Bln | 14     |
| i        | Petugas pengelolaan lingkungan/petugas pengelola limbah B3                                     | Org/ Bln | 7      |
| j        | Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL)                                       | Org/ Bln | 7      |
| <b>E</b> | <b>Sub Total Personal Keselamatan Konstruksi</b>                                               |          |        |
|          |                                                                                                |          |        |
| <b>6</b> | <b>Fasilitas, Sarana, Prasarana dan Alat Kesehatan</b>                                         |          |        |
| a        | Peralatan P3K (Kotak P3K, Alat pengukur suhu badan, tandu, obat luka, dll)                     | set      | 50     |
| b        | Ruang P3K/Klinik                                                                               | Unit     | 1      |
| c        | Peralatan Pengasapan (Obat dan mesin <i>fogging</i> )                                          | Unit     | 1      |
| d        | Protokol kesehatan wabah menular                                                               | Ls       | 1      |
| e        | Pemeriksaan psikotropika atau HIV                                                              | Org      | 100    |
| f        | Ambulans (sewa)                                                                                | Unit     | 1      |
| g        | Tempat cuci tangan ( <i>wastafel</i> )                                                         | Unit     | 8      |
| <b>F</b> | <b>Sub Total Fasilitas, Saranan dan Prasarana Kesehatan</b>                                    |          |        |



**Lanjutan Tabel 5.24 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan  
Sembilan Komponen Biaya SMKK**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                                                                                                                                                                                                       | Satuan | Volume |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| <b>7</b> | <b>Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas</b>                                                                                                                                                                                                                              |        |        |
| a        | Rambu Petunjuk                                                                                                                                                                                                                                                         | Bh     | 25     |
| b        | Rambu Larangan                                                                                                                                                                                                                                                         | Bh     | 85     |
| c        | Rambu Peringatan                                                                                                                                                                                                                                                       | Bh     | 85     |
| d        | Rambu Kewajiban                                                                                                                                                                                                                                                        | Bh     | 180    |
| e        | Rambu Informasi                                                                                                                                                                                                                                                        | Bh     | 50     |
| f        | Rambu pekerjaan sementara                                                                                                                                                                                                                                              | Unit   | 135    |
| g        | Jalur evakuasi (petunjuk <i>escape route</i> )                                                                                                                                                                                                                         | Unit   | 40     |
| h        | Kerucut lalu lintas ( <i>traffic cone</i> )                                                                                                                                                                                                                            | Unit   | 200    |
| i        | Lampu putar ( <i>rotary lamp</i> )                                                                                                                                                                                                                                     | Unit   | 50     |
| j        | Lampu selang (Panjang 100 m)                                                                                                                                                                                                                                           | Roll   | 50     |
| k        | Pembatas Jalan ( <i>water barrier</i> )                                                                                                                                                                                                                                | Unit   | 200    |
| l        | Beton pembatas jalan ( <i>concrete barrier</i> )                                                                                                                                                                                                                       | m      | 200    |
| m        | Lampu/alat penerangan sementara                                                                                                                                                                                                                                        | Unit   | 25     |
| n        | Rambu/alat pemberi isyarat lalu lintas sementara                                                                                                                                                                                                                       | Unit   | 100    |
| o        | Marka jalan sementara                                                                                                                                                                                                                                                  | Unit   | 66     |
| p        | Alat pengendali pemakaian jalan sementara antara lain:                                                                                                                                                                                                                 |        |        |
| 1)       | Alat pembatas kecepatan                                                                                                                                                                                                                                                | Unit   | 8      |
| 2)       | Alat pembatas tinggi dan lebar kendaraan (portal)                                                                                                                                                                                                                      | Unit   | 8      |
| q        | Alat pengamanan pemakai jalan sementara, antara lain: tongkat pengatur lalu lintas ( <i>warning lights stick</i> ), penghalang lalu lintas, cermin tikungan, patok pengarah/ <i>delineator</i> , pulau-pulau lalu lintas sementara, pita pengaduh/ <i>rumble strip</i> | Unit   | 75     |
| r        | Lampu darurat ( <i>emergency lamp</i> )                                                                                                                                                                                                                                | Unit   | 25     |
| <b>G</b> | <b>Sub Total Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas</b>                                                                                                                                                                                                                    |        |        |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |
| <b>8</b> | <b>Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi</b>                                                                                                                                                                                                           |        |        |
| a        | Ahli Lingkungan                                                                                                                                                                                                                                                        | OJ/ OK | 7      |
| b        | Ahli Teknik Jembatan                                                                                                                                                                                                                                                   | OJ/ OK | -      |
| c        | Ahli Teknik Bangunan Gedung                                                                                                                                                                                                                                            | OJ/ OK | -      |
| d        | Ahli Perencana Struktur                                                                                                                                                                                                                                                | OJ/ OK | -      |
| e        | Ahli Perencana Pondasi                                                                                                                                                                                                                                                 | OJ/ OK | 7      |
| f        | Ahli Teknik Bendungan Besar                                                                                                                                                                                                                                            | OJ/ OK | -      |
| g        | Ahli Gempa                                                                                                                                                                                                                                                             | OJ/ OK | 7      |
| h        | Ahli Teknik Likuifaksi                                                                                                                                                                                                                                                 | OJ/ OK | 7      |
| i        | Ahli Teknik Landasan Terbang                                                                                                                                                                                                                                           | OJ/ OK | -      |
| j        | Ahli Mekanikal                                                                                                                                                                                                                                                         | OJ/ OK | -      |

**Lanjutan Tabel 5.24 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Pada Penerapan  
Sembilan Komponen Biaya SMKK**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                           | Satuan   | Volume |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| k        | Ahli Pertambangan                                                                          | OJ/ OK   | -      |
| l        | Ahli Peledakan                                                                             | OJ/ OK   | -      |
| m        | Ahli Elektrikal                                                                            | OJ/ OK   | -      |
| n        | Ahli Perminyakan dan gas                                                                   | OJ/ OK   | -      |
| o        | Ahli Manajemen pelaksanaan                                                                 | OJ/ OK   | 7      |
| p        | Ahli Teknik Proteksi Kebakaran                                                             | OJ/ OK   | -      |
| q        | Ahli K3 Pesawat Angkat Angkut                                                              | OJ/ OK   | 7      |
| r        | dll                                                                                        | OJ/ OK   | -      |
| <b>H</b> | <b>Sub Total Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi</b>                     |          |        |
|          |                                                                                            |          |        |
| <b>9</b> | <b>Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi</b>           |          |        |
| a        | Manajemen Mutu                                                                             | Ls       | 1      |
| b        | <i>Testing and commissioning</i>                                                           | Ls       | 1      |
| c        | Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (untuk kelas kebakaran a, b, c, dan d)                      | Unit     | 12     |
| d        | Penangkal petir                                                                            | Unit     | -      |
| e        | Anemometer dan <i>windsock</i>                                                             | Unit     | -      |
| f        | Bendera K3                                                                                 | Bh       | 12     |
| g        | Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)                                                    | Bh       | 100    |
| h        | Audit Internal                                                                             | Kegiatan | 3      |
| i        | Patroli Keselamatan Konstruksi                                                             | Kegiatan | 4      |
| j        | Pengujian lingkungan                                                                       | Set      | 3      |
| k        | <i>Closed-circuit Television (CCTV)</i>                                                    | Unit     | -      |
| l        | <i>Washing bay</i>                                                                         | Unit     | 4      |
| <b>I</b> | <b>Sub Total Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi</b> |          |        |

#### 5.3.5.2 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025

Pada penyusunan rencana anggaran biaya SMKK pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 penulis merujuk pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025. Selain itu, harga satuan yang digunakan diperoleh dari e-catalog pada daerah DIY Yogyakarta dan sekitarnya. Dalam penyusunan rencana anggaran biaya SMKK, penulis tidak memasukkan nilai pajak, dengan tujuan untuk

memperoleh gambaran mengenai biaya riil yang akan dikeluarkan dalam pelaksanaan proyek tersebut. Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 5.25 sebagai berikut.

**Tabel 5.25 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut  
SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                          | Satuan   | Volume | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------------------|----------------------|
| <b>1</b> | <b>Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK</b>                                                   |          |        |                    |                      |
| a        | Pembuatan dokumen SMKK (RKK, RMPK, RKPPL, RMLLP)                                          | Set      | 4      | 634.300,00         | 2.537.200,00         |
| b        | Pembuatan Prosedur dan Instruksi Kerja                                                    | Set      | 1      | 2.240.000,00       | 2.240.000,00         |
| c        | Penyusunan Pelaporan Penerepan SMKK                                                       | Set      | 7      | 800.000,00         | 5.600.000,00         |
| <b>A</b> | <b>Sub Total Penyiapan dokumen SMKK</b>                                                   |          |        |                    | <b>10.377.200,00</b> |
| <b>2</b> | <b>Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan</b>                                                 |          |        |                    |                      |
| a        | Induksi Keselatan Konstruksi ( <i>Safety Induction</i> )                                  | Kegiatan | 1      | 1.996.565,76       | 1.996.565,76         |
| b        | Pengarahan Keselamatan Konstruksi ( <i>Safety Briefing</i> ) (khusus untuk pekerja)       | Kegiatan | 14     | 49.950,00          | 699.300,00           |
| c        | Pertemuan keselamatan ( <i>Safety Talk</i> ) (khusus untuk pekerja)                       | Kegiatan | 28     | 2.137.860,00       | 59.860.080,00        |
| d        | <i>Tool Box Meeting</i>                                                                   | Kegiatan | 200    | 800,00             | 160.000,00           |
| e        | Rapat keselamatan konstruksi ( <i>Construction Safety Meeting</i> )                       | Kegiatan | 28     | 2.137.860,00       | 59.860.080,00        |
| f        | Pelatihan kepedulian/ kesadaran ( <i>awareness</i> ) Keselamatan konstruksi, antara lain: | Kegiatan | -      | -                  | -                    |
| 1)       | Bekerja di ketinggian                                                                     | Kegiatan | -      | -                  | -                    |
| 2)       | Bekerja di lokasi dengan risiko jatuh ke dalam air                                        | Kegiatan | -      | -                  | -                    |
| 3)       | Penggunaan bahan kimia                                                                    | Kegiatan | -      | -                  | -                    |
| 4)       | Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK)                                                     | Kegiatan | 1      | 70.000.000,00      | 70.000.000,00        |
| 5)       | Perilaku berbasis keselamatan (Budaya berkeselamatan konstruksi)                          | Kegiatan | 1      | 1.996.565,76       | 1.996.565,76         |
| 6)       | P3K                                                                                       | Kegiatan | 1      | 36.000.000,00      | 36.000.000,00        |
| 7)       | dll. (daftar pelatihan <i>basic safety</i> )                                              | Kegiatan | 1      | 1.996.565,76       | 1.996.565,76         |
| g        | Sosialisasi/penyuluhan HIV/AIDS/pencegahan penyakit menular                               | Kegiatan | 1      | 1.996.565,76       | 1.996.565,76         |
| h        | Simulasi Keselamatan Konstruksi (tanggap darurat)                                         | Kegiatan | 1      | 653.235,00         | 653.235,00           |

**Lanjutan Tabel 5.25 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut  
SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                               | Satuan | Volume | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------|-----------------------|
| i        | Spanduk ( <i>banner</i> )                                                                      | Lembar | 15     | 120.000,00         | 1.800.000,00          |
| j        | Poster/ <i>leaflet</i>                                                                         | Lembar | 25     | 296.925,00         | 7.423.125,00          |
| k        | Papan Informasi Keselamatan Konstruksi                                                         | Bh     | 12     | 250.000,00         | 3.000.000,00          |
| <b>B</b> | <b>Sub Total Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan</b>                                            |        |        |                    | <b>247.442.083,04</b> |
|          |                                                                                                |        |        |                    |                       |
| <b>3</b> | <b>Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD)</b>                                |        |        |                    |                       |
| a        | APK antara lain:                                                                               |        |        |                    |                       |
| 1)       | Jaring pengaman ( <i>safety net</i> )                                                          | m2     | -      | -                  | -                     |
| 2)       | Tali keselamatan ( <i>safety/life line</i> )                                                   | Unit   | -      | -                  | -                     |
| 3)       | Pagar pengaman penahan jatuh ( <i>guard railing</i> )                                          | m'     | -      | -                  | -                     |
| 4)       | Lantai penahan jatuh ( <i>safety deck</i> )                                                    | m2     | -      | -                  | -                     |
| 5)       | Tangga pekerja                                                                                 | Unit   | -      | -                  | -                     |
| 6)       | Pembatas area ( <i>restricted area</i> )                                                       | Roll   | 60     | 60.202,00          | 3.612.120,00          |
| 7)       | Perlengkapan keselamatan bencana                                                               | Set    | 15     | 1.500.000,00       | 22.500.000,00         |
| 8)       | Penutup lubang                                                                                 | m2     | -      |                    | -                     |
| 9)       | Shelter (pelindung tenaga kerja)                                                               | Unit   | -      |                    | -                     |
|          |                                                                                                |        |        |                    |                       |
| b        | APD antara lain:                                                                               |        |        |                    |                       |
| 1)       | Helm pelindung ( <i>safety helmet</i> )                                                        | Bh     | 385    | 75.000,00          | 28.875.000,00         |
| 2)       | Pelindung mata ( <i>googles, spectacles</i> )                                                  | Bh     | 30     | 50.000,00          | 1.500.000,00          |
| 3)       | Tameng muka ( <i>face shield</i> )                                                             | Bh     | 30     | 44.400,00          | 1.332.000,00          |
| 4)       | Perlengkapan selam                                                                             | Unit   | -      | -                  | -                     |
| 5)       | Pelindung telinga ( <i>ear plug, ear muff</i> )                                                | Pasang | -      | -                  | -                     |
| 6)       | Pelindung pernafasan dan mulut (masker respirator/masker nonmedis 3 ply)                       | Bh     | 14000  | 362,00             | 5.068.000,00          |
| 7)       | Sarung tangan kerja ( <i>safety gloves</i> )                                                   | Pasang | 205    | 3.000,00           | 615.000,00            |
| 8)       | Sarung tangan karet/sarung tangan listrik                                                      | Pasang | 30     | 204.500,00         | 6.135.000,00          |
| 9)       | Sarung tangan las                                                                              | Pasang | 30     | 45.000,00          | 1.350.000,00          |
| 10)      | Sepatu keselamatan ( <i>rubber safety boots</i> )                                              | Pasang | 165    | 65.400,00          | 10.791.000,00         |
| 11)      | Sepatu keselamatan ( <i>toe cap</i> )                                                          | Pasang | 90     | 325.000,00         | 29.250.000,00         |
| 12)      | Penunjang seluruh tubuh ( <i>full body harness</i> ) ( <i>double lanyard + full absorber</i> ) | Bh     | -      | -                  | -                     |
| 13)      | Pelindung jatuh ( <i>fall arrester</i> )                                                       | Bh     | -      | -                  | -                     |
| 14)      | Jaket pelampung ( <i>life vest</i> )                                                           | Bh     | -      | -                  | -                     |
| 15)      | Ban Pelampung ( <i>life buoy</i> )                                                             | Bh     | -      | -                  | -                     |

**Lanjutan Tabel 5.25 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut  
SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                           | Satuan   | Volume | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------------------|-----------------------|
| 16)      | Rompi keselamatan ( <i>safety vest</i> )                                   | Bh       | 385    | 41.900,00          | 16.131.500,00         |
| 17)      | Celemek ( <i>apron/coveralls</i> )                                         | Bh       | 30     | 91.588,00          | 2.747.640,00          |
| <b>C</b> | <b>Sub Total APD dan APK</b>                                               |          |        |                    | <b>129.907.260,00</b> |
|          |                                                                            |          |        |                    |                       |
| <b>4</b> | <b>Asuransi dan Perizinan</b>                                              |          |        |                    |                       |
| a        | Asuransi ( <i>Construction All Risk/CAR</i> )                              | Ls       | 1      | 287.696.232,88     | 287.696.232,88        |
| <b>D</b> | <b>Sub Total Asuransi dan Perizinan</b>                                    |          |        |                    | <b>287.696.232,88</b> |
|          |                                                                            |          |        |                    |                       |
| <b>5</b> | <b>Personil Keselamatan Konstruksi</b>                                     |          |        |                    |                       |
| a        | Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi                        | Org/ Bln | 7      | 34.800.000,00      | 243.600.000,00        |
| b        | Petugas Keselamatan Konstruksi atau Petugas K3 Konstruksi                  | Org/ Bln | 28     | 3.522.855,00       | 98.639.940,00         |
| c        | Petugas tanggap darurat                                                    | Org/ Bln | 14     | 3.000.000,00       | 42.000.000,00         |
| d        | Petugas pemadam kebakaran                                                  | Org/ Bln | -      |                    | -                     |
| e        | Petugas P3K                                                                | Org/ Bln | 14     | 3.225.000,00       | 45.150.000,00         |
| f        | Petugas pengatur lalu lintas/ <i>flagman</i>                               | Org/ Bln | 28     | 2.550.000,00       | 71.400.000,00         |
| g        | Tenaga medis dan/atau kesehatan (Dokter)                                   | Org/ Bln | -      |                    | -                     |
| h        | Petugas paramedis                                                          | Org/ Bln | 14     | 3.000.000,00       | 42.000.000,00         |
| i        | Petugas pengelolaan lingkungan/petugas pengelola limbah B3                 | Org/ Bln | 7      | 3.522.855,00       | 24.659.985,00         |
| j        | Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL)                   | Org/ Bln | 7      | 4.500.000,00       | 31.500.000,00         |
| <b>E</b> | <b>Sub Total Personal Keselamatan Konstruksi</b>                           |          |        |                    | <b>598.949.925,00</b> |
|          |                                                                            |          |        |                    |                       |
| <b>6</b> | <b>Fasilitas, Sarana, Prasarana dan Alat Kesehatan</b>                     |          |        |                    |                       |
| a        | Peralatan P3K (Kotak P3K, Alat pengukur suhu badan, tandu, obat luka, dll) | set      | 50     | 250.000,00         | 12.500.000,00         |
| b        | Ruang P3K/Klinik                                                           | Unit     | 1      | 4.130.000,00       | 4.130.000,00          |
| c        | Peralatan Pengasapan (Obat dan mesin <i>fogging</i> )                      | Unit     | 1      | 3.347.500,00       | 3.347.500,00          |
| d        | Protokol kesehatan wabah menular                                           | Ls       | 1      | 2.500.000,00       | 2.500.000,00          |
| e        | Pemeriksaan psikotropika atau HIV                                          | Org      | 100    | 200.000,00         | 20.000.000,00         |
| f        | Ambulans (sewa)                                                            | Unit     | 1      | 150.000.000,00     | 150.000.000,00        |
| g        | Tempat cuci tangan ( <i>wastafel</i> )                                     | Unit     | 8      | 224.900,00         | 1.799.200,00          |
| <b>F</b> | <b>Sub Total Fasilitas, Saranan dan Prasarana Kesehatan</b>                |          |        |                    | <b>194.276.700,00</b> |

**Lanjutan Tabel 5.25 Rencana Anggaran Biaya SMKK**  
**SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                                                                                                                                                                                                       | Satuan | Volume | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------|-----------------------|
| <b>7</b> | <b>Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas</b>                                                                                                                                                                                                                              |        |        |                    |                       |
| a        | Rambu Petunjuk                                                                                                                                                                                                                                                         | Bh     | 25     | 135.000,00         | 3.375.000,00          |
| b        | Rambu Larangan                                                                                                                                                                                                                                                         | Bh     | 85     | 135.000,00         | 11.475.000,00         |
| c        | Rambu Peringatan                                                                                                                                                                                                                                                       | Bh     | 85     | 135.000,00         | 11.475.000,00         |
| d        | Rambu Kewajiban                                                                                                                                                                                                                                                        | Bh     | 180    | 135.000,00         | 24.300.000,00         |
| e        | Rambu Informasi                                                                                                                                                                                                                                                        | Bh     | 50     | 135.000,00         | 6.750.000,00          |
| f        | Rambu pekerjaan sementara                                                                                                                                                                                                                                              | Unit   | 135    | 135.000,00         | 18.225.000,00         |
| g        | Jalur evakuasi (petunjuk <i>escape route</i> )                                                                                                                                                                                                                         | Unit   | 40     | 135.000,00         | 5.400.000,00          |
| h        | Kerucut lalu lintas ( <i>traffic cone</i> )                                                                                                                                                                                                                            | Unit   | 200    | 79.000,00          | 15.800.000,00         |
| i        | Lampu putar ( <i>rotary lamp</i> )                                                                                                                                                                                                                                     | Unit   | 50     | 350.000,00         | 17.500.000,00         |
| j        | Lampu selang (Panjang 100 m)                                                                                                                                                                                                                                           | Roll   | 50     | 2.100.000,00       | 105.000.000,00        |
| k        | Pembatas Jalan ( <i>water barrier</i> )                                                                                                                                                                                                                                | Unit   | 200    | 1.100.000,00       | 220.000.000,00        |
| l        | Beton pembatas jalan ( <i>concrete barrier</i> )                                                                                                                                                                                                                       | m      | 200    | 1.500.000,00       | 300.000.000,00        |
| m        | Lampu/alat penerangan sementara                                                                                                                                                                                                                                        | Unit   | 25     | 277.574,00         | 6.939.350,00          |
| n        | Rambu/alat pemberi isyarat lalu lintas sementara                                                                                                                                                                                                                       | Unit   | 100    | 135.000,00         | 13.500.000,00         |
| o        | Marka jalan sementara                                                                                                                                                                                                                                                  | Unit   | 66     | 55.000,00          | 3.630.000,00          |
| p        | Alat pengendali pemakaian jalan sementara antara lain:                                                                                                                                                                                                                 |        |        |                    |                       |
| 1)       | alat pembatas kecepatan                                                                                                                                                                                                                                                | Unit   | 8      | 3.124.900,00       | 24.999.200,00         |
| 2)       | alat pembatas tinggi dan lebar kendaraan (portal)                                                                                                                                                                                                                      | Unit   | 8      | 1.806.525,00       | 14.452.200,00         |
| q        | Alat pengamanan pemakai jalan sementara, antara lain: tongkat pengatur lalu lintas ( <i>warning lights stick</i> ), penghalang lalu lintas, cermin tikungan, patok pengarah/ <i>delineator</i> , pulau-pulau lalu lintas sementara, pita pengaduh/ <i>rumble strip</i> | Unit   | 75     | 260.600,00         | 19.545.000,00         |
| r        | Lampu darurat ( <i>emergency lamp</i> )                                                                                                                                                                                                                                | Unit   | 25     | 366.300,00         | 9.157.500,00          |
| <b>G</b> | <b>Sub Total Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas</b>                                                                                                                                                                                                                    |        |        |                    | <b>831.523.250,00</b> |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |                    |                       |
| <b>8</b> | <b>Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi</b>                                                                                                                                                                                                           |        |        |                    |                       |
| a        | Ahli Lingkungan                                                                                                                                                                                                                                                        | OJ/ OK | 7      | 15.000.000,00      | 105.000.000,00        |
| b        | Ahli Teknik Jembatan                                                                                                                                                                                                                                                   | OJ/ OK | -      | -                  | -                     |
| c        | Ahli Teknik Bangunan Gedung                                                                                                                                                                                                                                            | OJ/ OK | -      | -                  | -                     |
| d        | Ahli Perencana Struktur                                                                                                                                                                                                                                                | OJ/ OK | -      | -                  | -                     |
| e        | Ahli Perencana Pondasi                                                                                                                                                                                                                                                 | OJ/ OK | 7      | 15.000.000,00      | 105.000.000,00        |
| f        | Ahli Teknik Bendungan Besar                                                                                                                                                                                                                                            | OJ/ OK | -      | -                  | -                     |

**Lanjutan Tabel 5.25 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut  
SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                           | Satuan   | Volume | Harga Satuan (Rp.) | Total Harga (Rp.)     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------------------|-----------------------|
| g        | Ahli Gempa                                                                                 | OJ/ OK   | 7      | 15.000.000,00      | 105.000.000,00        |
| h        | Ahli Teknik Likuifaksi                                                                     | OJ/ OK   | 7      | 15.000.000,00      | 105.000.000,00        |
| i        | Ahli Teknik Landasan Terbang                                                               | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| j        | Ahli Mekanikal                                                                             | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| k        | Ahli Pertambangan                                                                          | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| l        | Ahli Peledakan                                                                             | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| m        | Ahli Elektrikal                                                                            | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| n        | Ahli Perminyakan dan gas                                                                   | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| o        | Ahli Manajemen pelaksanaan                                                                 | OJ/ OK   | 7      | 9.384.000,00       | 65.688.000,00         |
| p        | Ahli Teknik Proteksi Kebakaran                                                             | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| q        | Ahli K3 Pesawat Angkat Angkut                                                              | OJ/ OK   | 7      | 15.000.000,00      | 105.000.000,00        |
| r        | dll                                                                                        | OJ/ OK   | -      | -                  | -                     |
| <b>H</b> | <b>Sub Total Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi</b>                     |          |        |                    | <b>590.688.000,00</b> |
|          |                                                                                            |          |        |                    |                       |
| <b>9</b> | <b>Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi</b>           |          |        |                    |                       |
| a        | Manajemen Mutu                                                                             | Ls       | 1      | 8.325.000,00       | 8.325.000,00          |
| b        | <i>Testing and commissioning</i>                                                           | Ls       | 1      | 1.900.000,00       | 1.900.000,00          |
| c        | Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (untuk kelas kebakaran a, b, c, dan d)                      | Unit     | 12     | 370.500,00         | 4.446.000,00          |
| d        | Penangkal petir                                                                            | Unit     | -      | -                  | -                     |
| e        | Anemometer dan <i>windsock</i>                                                             | Unit     | -      | -                  | -                     |
| f        | Bendera K3                                                                                 | Bh       | 12     | 50.000,00          | 600.000,00            |
| g        | Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)                                                    | Bh       | 100    | 75.000,00          | 7.500.000,00          |
| h        | Audit Internal                                                                             | Kegiatan | 3      | 1.500.000,00       | 4.500.000,00          |
| i        | Patroli Keselamatan Konstruksi                                                             | Kegiatan | 4      | 500.000,00         | 2.000.000,00          |
| j        | Pengujian lingkungan                                                                       | Set      | 3      | 540.000,00         | 1.620.000,00          |
| k        | <i>Closed-circuit Television (CCTV)</i>                                                    | Unit     | -      | -                  | -                     |
| l        | <i>Washing bay</i>                                                                         | Unit     | 4      | 33.300.000,00      | 133.200.000,00        |
| <b>I</b> | <b>Sub Total Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi</b> |          |        |                    | <b>164.091.000,00</b> |

Berdasarkan rincian RAB diatas dilakukan rekapitulasi biaya dapat dilihat pada Tabel 5.26 sebagai berikut.

**Tabel 5.26 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya SMKK  
Pekerjaan *Bore pile***

| <b>No.</b>   | <b>Uraian</b>                                                             | <b>Jumlah</b>              |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1            | Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK                                          | Rp 10.377.200,00           |
| 2            | Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan                                        | Rp 247.442.083,04          |
| 3            | Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD)                  | Rp 129.907.260,00          |
| 4            | Asuransi dan Perizinan                                                    | Rp 287.696.232,88          |
| 5            | Personil Keselamatan Konstruksi                                           | Rp 598.949.925,00          |
| 6            | Fasilitas, Sarana, Prasarana dan Alat Kesehatan                           | Rp 194.276.700,00          |
| 7            | Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas                                        | Rp 831.523.250,00          |
| 8            | Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi                     | Rp 590.688.000,00          |
| 9            | Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi | Rp 164.091.000,00          |
| <b>Total</b> |                                                                           | <b>Rp 3.054.951.650,92</b> |

## 5.4 Pembahasan

### 5.4.1 *Work Breakdown Structure* (WBS)

Berdasarkan hasil analisis pada uraian kegiatan pekerjaan *bore pile* dengan metode *work breakdown structure* yang disusun berdasarkan referensi terdahulu, kemudian dilakukan verifikasi penyesuaian sesuai dengan metode dan keadaan di lapangan, sehingga menghasilkan Sembilan aktivitas pekerjaan. Pekerjaan dimulai dari pekerjaan persiapan, pengeboran awal, pemasangan casing, pengeboran lanjutan, pemasangan tulangan, instalasi pipa tremie, pengecoran, pelepasan pipa tremie, dan pelepasan casing. Berdasarkan aktivitas tersebut kemudian akan dilakukan identifikasi potensi bahaya.

### 5.4.2 Potensi Bahaya

Berdasarkan analisis potensi bahaya yang telah dilakukan, serta melalui proses verifikasi data, diperoleh total sebanyak 51 potensi bahaya. Potensi bahaya tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam empat aspek. Aspek pertama yaitu aspek pekerja, yang mencakup 18 potensi bahaya. Aspek kedua adalah peralatan, dengan 12 potensi bahaya. Selanjutnya, pada aspek material/ mutu ditemukan 14 potensi bahaya, dan yang terakhir adalah aspek lingkungan atau keselamatan publik mencatatkan 7 potensi bahaya, Rekapitulasi seluruh potensi bahaya tersebut disajikan secara rinci dalam Tabel 5.27.



**Tabel 5.27 Rekapitulasi Potensi Bahaya Setelah Verifikasi**

| Aspek                                | Potensi Bahaya                                                            |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Pekerja                              | 1. Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>                  |
|                                      | 2. Operator terjatuh saat keluar/masuk <i>excavator</i>                   |
|                                      | 3. Pekerja tertimpa pohon                                                 |
|                                      | 4. Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat |
|                                      | 5. Pekerja terkena alat pemotong besi                                     |
|                                      | 6. Pekerja tersandung besi tulangan                                       |
|                                      | 7. Kaki pekerja tertimpa besi tulangan                                    |
|                                      | 8. Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      |
|                                      | 9. Pekerja terkena alat bor                                               |
|                                      | 10. Pekerja terjatuh                                                      |
|                                      | 11. Pekerja tertabrak alat berat                                          |
|                                      | 12. Pekerja tertimpa tulangan                                             |
|                                      | 13. Pekerja lalu lalang di area angkat                                    |
|                                      | 14. Pekerja terkena pipa <i>tremie</i>                                    |
|                                      | 15. Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>                  |
|                                      | 16. Pekerja terjepit saat penyambungan/ pelepasan pipa <i>tremie</i>      |
|                                      | 17. Pekerja terkena tumpahan beton                                        |
|                                      | 18. Pekerja tergores kawat sling                                          |
| Peralatan                            | 19. Terjadinya kerusakan pada alat berat                                  |
|                                      | 20. Alat berat terperosok/terguling                                       |
|                                      | 21. <i>Bucket excavator</i> mengenai <i>truck</i>                         |
|                                      | 22. Alat berat tertimpa pohon                                             |
|                                      | 23. <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman             |
|                                      | 24. Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>                                |
|                                      | 25. Pemasangan <i>casing</i> tidak central                                |
|                                      | 26. Alat bor mengenai <i>casing</i>                                       |
|                                      | 27. Beban angkat dan kapasitas <i>crane over</i>                          |
|                                      | 28. Radius angkat tidak sesuai                                            |
|                                      | 29. Pipa <i>tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman        |
|                                      | 30. Keretakan/kerusakan pada pipa <i>tremie</i>                           |
| Material/<br>Mutu                    | 31. Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                           |
|                                      | 32. Kegagalan struktur                                                    |
|                                      | 33. Penyambungan tulangan tidak sesuai                                    |
|                                      | 34. Kesalahan dalam pengeboran                                            |
|                                      | 35. Tanah galian longsor/runtuh                                           |
|                                      | 36. Pergeseran koordinat <i>bore pile</i>                                 |
|                                      | 37. Penempatan tulangan tidak sesuai                                      |
|                                      | 38. Tulangan terjatuh saat <i>erection</i>                                |
|                                      | 39. Besi tulangan berkarat                                                |
|                                      | 40. Tulangan tidak sesuai spesifikasi                                     |
|                                      | 41. Kerusakan pada besi tulangan                                          |
|                                      | 42. Beton bercampur dengan lumpur                                         |
|                                      | 43. Retakan pada beton yang belum mengeras                                |
|                                      | 44. Konflik dengan warga                                                  |
| Lingkungan/<br>keselamatan<br>publik | 45. Kendaraan warga masuk ke area proyek                                  |
|                                      | 46. Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                          |
|                                      | 47. Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan                        |
|                                      | 48. Kebisingan dan getaran                                                |

**Lanjutan Tabel 5.27 Rekapitulasi Potensi Bahaya Setelah Verifikasi**

| Aspek                         | Potensi Bahaya                                                                             |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lingkungan/keselamatan publik | 49. Genangan di area kerja<br>50. Limbah B3<br>51. Beton mengalir ke saluran irigasi warga |

Berdasarkan hasil Tabel 5.27 diatas, dapat dilihat bahwa aspek pekerja memiliki potensi bahaya paling banyak dengan 18 potensi bahaya. Adapun penjelasan potensi bahaya pada masing-masing aspek adalah sebagai berikut.

1. Aspek Pekerja

Dari total potensi bahaya, sebanyak 18 potensi bahaya berasal dari aspek pekerja. Ini menjadikan aspek ini sebagai yang paling dominan. Pada aspek ini sebagian besar berkaitan dengan akibat interaksi langsung pekerja dengan alat berat atau kendaraan, material konstruksi, maupun situasi kerja yang tidak aman. Beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi yaitu pekerja tertimpa alat berat, tertusuk besi, tergelincir di area galian, hingga terkena kawat bendrat atau pipa tremie. Situasi ini mengindikasikan bahwa kondisi kerja yang melibatkan kontak fisik tinggi dengan alat dan material memerlukan perhatian lebih, terutama dengan *safety talk*, *Toolbox Meeting*, pengawasan pelaksanaan prosedur kerja, serta kelengkapan alat pelindung diri (APD). Potensi kecelakaan fatal seperti pekerja tertabrak alat berat atau tertimpa tulangan menunjukkan perlunya implementasi ketat terhadap regulasi K3, seperti Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Angkut.

2. Aspek Peralatan

Terdapat 12 potensi bahaya yang berasal dari penggunaan peralatan. Potensi bahaya di aspek ini umumnya melibatkan kerusakan teknis alat berat dan akibat kesalahan pengoperasian. Potensi bahaya yang teridentifikasi adalah alat berat terguling, *bucket excavator* mengenai kendaraan proyek lain, hingga keretakan pada casing akibat pemasangan tidak tepat. Potensi bahaya ini tidak hanya berdampak pada kerugian material, tetapi juga memperbesar kemungkinan kecelakaan kerja. Permasalahan pada peralatan seperti radius angkat crane yang tidak sesuai atau ketidakstabilan alat ketika beroperasi di medan yang tidak rata

menunjukkan pentingnya pengawasan dalam tahap mobilisasi dan inspeksi rutin, serta penerapan standard operating procedure (SOP) dalam operasional alat berat. Sesuai Permenaker No. 8 Tahun 2020 Pasal 5, pemeliharaan alat angkat dan alat bantu angkut harus dilakukan secara berkala untuk menjamin fungsinya tetap aman.

### 3. Aspek Material/Mutu

Sebanyak 14 potensi bahaya ditemukan pada aspek material dan mutu, yang sebagian besar berkenaan dengan penanganan material tulangan, casing, dan mutu pekerjaan pengeboran. Adanya potensi bahaya seperti ketidaksesuaian hasil pengeboran dengan spesifikasi teknis, akurasi lubang bore pile yang rendah, serta kerusakan struktur dapat memberikan peringatan bahwa pengawasan mutu pada proyek ini harus diimplementasikan sebaik mungkin. Aspek ini krusial karena menyangkut keandalan struktur bangunan, yang jika tidak sesuai standar teknis dapat menimbulkan konsekuensi serius pada keberlangsungan bangunan.

### 4. Aspek Lingkungan/Keselamatan Publik

Tercatat 7 potensi bahaya dalam aspek lingkungan dan keselamatan publik. Walaupun jumlahnya paling sedikit, namun potensi dampaknya cukup luas karena melibatkan masyarakat sekitar proyek. Potensi bahaya seperti tercemarnya lingkungan akibat limbah pengeboran, terganggunya fasilitas umum, hingga kendaraan warga yang masuk ke area proyek menunjukkan bahwa harus memperhatikan aspek keberlanjutan dan tanggung jawab social agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Pengendalian pada aspek ini dapat dilakukan melalui pengelolaan limbah konstruksi, edukasi masyarakat, serta pemasangan rambu larangan dan imbauan di lokasi proyek. Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 tentang SMKK mengatur pentingnya manajemen keselamatan dan kesehatan konstruksi yang mempertimbangkan risiko terhadap publik dan lingkungan sekitar.

### 5.4.3 Pengendalian Risiko

Setelah dilakukan identifikasi terhadap 51 potensi bahaya dalam pekerjaan bore pile, langkah lanjutan yang penting adalah menyusun strategi pengendalian risiko untuk meminimalkan kemungkinan kecelakaan maupun kerugian. Pada hal ini, pendekatan yang digunakan mengacu pada hirarki pengendalian risiko, yang terdiri atas eliminasi, substitusi, rekayasa teknis (*engineering control*), pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD dan APK). Masing-masing tingkatan bertujuan menurunkan tingkat risiko secara sistematis dari sumber bahaya. Berikut merupakan rekapitulasi pengendalian risiko dapat dilihat pada Tabel 5.28.

**Tabel 5.28. Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi**

| Hierarki        | Tindakan Pengendalian Risiko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eliminasi       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Substansi       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rekayasa Teknik | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menempatkan tenaga bantu lapangan (<i>helper</i>)</li> <li>2. Menempatkan <i>flagman</i> dan rambu/ <i>banner</i> "terdapat area kerja"</li> <li>3. Membuat jarak aman dan barikade berupa <i>railing/safety cone/safety line</i></li> <li>4. Memberikan pelat baja terhadap alat berat</li> <li>5. Penggunaan <i>tagline</i> untuk mengontrol <i>swing</i> material yang diangkat</li> <li>6. Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection casing</i></li> <li>7. Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> tulangan</li> <li>8. Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan <i>erection</i> pipa <i>tremie</i></li> <li>9. Penambahan presentase polimer untuk meminimalisir tanah longsor</li> <li>10. Menentukan radius maksimal perputaran <i>crawler crane</i></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Administratif   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja</li> <li>2. Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi</li> <li>3. Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO</li> <li>4. Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)</li> <li>5. Memasang rambu dan pembatas area kerja</li> <li>6. Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja</li> <li>7. Memastikan work permit telah disetujui</li> <li>8. Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)</li> <li>9. Menyediakan bucket tempat sisa potongan besi</li> <li>10. Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat</li> <li>11. Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung</li> <li>12. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek</li> <li>13. Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan</li> <li>14. Memasang rambu "Awat ada lubang galian" dan pembatas area kerja</li> <li>15. Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</li> <li>16. Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga</li> <li>17. Membuang air limbah ke tangki pembuangan</li> </ol> |

**Tabel 5.28. Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi**

| Hierarki       | Tindakan Pengendalian Risiko                                                             |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Administratif  | 18. Membuat bak tampung dan <i>filter</i> air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan |
|                | 19. Mengganti/ memperbaiki <i>casing</i> yang rusak                                      |
|                | 20. Pengecekan <i>lifting gear</i> dan pemasangan <i>tagging</i> sebelum digunakan       |
|                | 21. Pengecekan ikatan beban oleh <i>rigger</i>                                           |
|                | 22. Memastikan pengikat material di <i>crawler crane</i> kuat                            |
|                | 23. Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar                                        |
|                | 24. Mengganti/ memperbaiki pipa <i>tremie</i> yang rusak                                 |
|                | 25. Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran                              |
| APD dan<br>APK | 1. Helm                                                                                  |
|                | 2. Sepatu                                                                                |
|                | 3. Rompi                                                                                 |
|                | 4. <i>Cotton gloves</i>                                                                  |
|                | 5. Kacamata <i>safety</i>                                                                |
|                | 6. Masker karbon                                                                         |
|                | 7. Apron                                                                                 |

Berdasarkan hasil Tabel 5.28 diatas terhadap potensi bahaya yang telah diidentifikasi dalam pekerjaan bore pile, langkah pengendalian risiko dilakukan dengan mengacu pada prinsip hierarki pengendalian risiko, yang terdiri dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD dan APK). Terdapat total 42 pengendalian risiko, dengan tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif dengan 25 tindakan pengendalian, kemudian pengendalian secara rekayasa teknik dengan 10 tindakan pengendalian, serta penggunaan APD dengan 7 tindakan pengendalian. Adapun tindakan pengendalian yang diperoleh dari pihak responden. Pada pekerjaan bore pile proyek pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1, eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan karena sebagian besar potensi bahaya merupakan bagian dari proses konstruksi itu sendiri.

Pengendalian melalui rekayasa teknik dapat dilakukan melalui penambahan material seperti polimer untuk memperkuat dinding lubang bor dan pemasangan pelat baja sebagai perlindungan terhadap alat berat, yang bertujuan untuk mengurangi risiko bahaya dari sisi material dan alat. Beberapa tindakan penting yang dilakukan antara lain pemasangan rambu, *flagman*, dan pembatas area kerja untuk mengatur lalu lintas alat berat yaitu penggunaan *tagline* pada saat pengangkatan material guna mencegah ayunan tidak terkendali, serta pelaksanaan

uji pembebanan sebelum pekerjaan *erection* pada *casing*, tulangan, maupun pipa *tremie*. Langkah-langkah tersebut merupakan bentuk rekayasa teknik untuk meminimalkan interaksi langsung antara pekerja dengan sumber bahaya dan sekaligus menjaga kestabilan proses konstruksi. Selain itu, radius maksimal perputaran alat berat juga ditentukan untuk memastikan alat tidak melebihi kapasitas kerja aman.

Pada hirarki administratif, tindakan pengendalian dilakukan melalui serangkaian prosedur yang bertujuan memastikan pekerjaan berjalan sesuai dengan standar keselamatan. Pekerja dibekali *safety induction*, *toolbox meeting*, dan *safety morning* sebelum mulai bekerja. Operator alat berat diwajibkan memiliki lisensi resmi seperti SIM dan SIO. Pengawasan berkala selama pekerjaan berlangsung, pemasangan rambu larangan di lokasi kerja, serta pengecekan kebisingan dan inspeksi alat menjadi bagian dari sistem manajemen keselamatan kerja. Selain itu, tindakan preventif terhadap dampak lingkungan juga dilakukan, seperti pengelolaan air limbah dan pemasangan filter sebelum pembuangan ke saluran, yang mencerminkan kepedulian terhadap keselamatan publik dan lingkungan sekitar.

Penggunaan APD dan APK menjadi bentuk pengendalian terakhir dalam rantai keselamatan kerja. Proyek ini mewajibkan penggunaan perlengkapan keselamatan standar, seperti helm, sepatu pelindung, rompi, sarung tangan, kacamata *safety*, masker karbon, dan apron. Semua perlengkapan tersebut ditujukan untuk memberikan perlindungan langsung kepada pekerja dari risiko luka, terpaan partikel tajam, benturan, maupun bahan berbahaya.

Perencanaan keselamatan konstruksi disusun pada saat kontraktor akan melakukan penawaran lelang yang dilakukan dengan kolaborasi antara HSE dan *engineer* untuk mendapatkan rencana keselamatan konstruksi yang komperhensif. Selanjutnya ketika kontraktor memenangkan lelang akan dilakukan analisis keselamatan konstruksi sebagai penerapan dan syarat *work permit* yang berfungsi untuk menjadi instrumen pengendali yang memastikan bahwa setiap pekerjaan berisiko telah memenuhi persyaratan keselamatan sebelum dilaksanakan.

#### 5.4.4 Sasaran dan Program

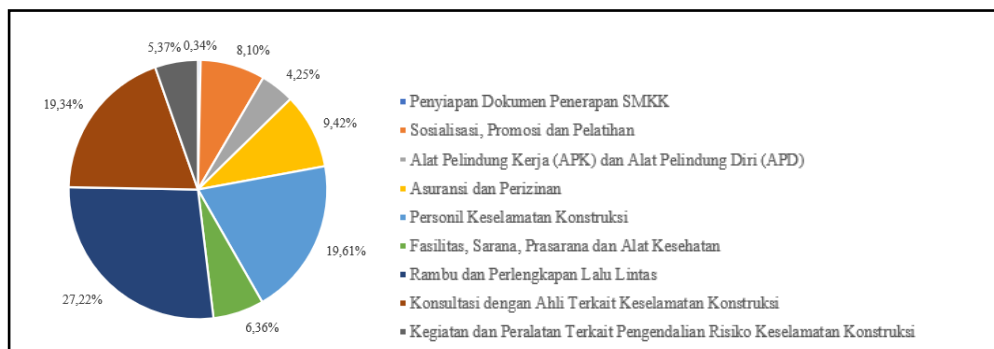
Pada upaya memastikan keberlangsungan pelaksanaan proyek *bore pile* pada pembangunan Jalan Tol Jogja–Solo Paket 2.1 Zona 1, penyusunan sasaran program yang sistematis menjadi salah satu strategi utama dalam manajemen risiko. Berdasarkan Tabel 5.19, terlihat bahwa setiap potensi risiko dalam pekerjaan *bore pile* merupakan *preventive action* dari sistem manajemen keselamatan konstruksi, yang mendukung pengendalian risiko agar tepat sasaran. Contohnya adalah penempatan tenaga bantu lapangan (*helper*) untuk mencegah potensi tabrakan alat berat, serta flagman untuk mengatur lalu lintas di area keluar-masuk proyek. Kedua tindakan ini bukan hanya bersifat administratif, namun juga menjadi bagian dari *engineering control* yang berkaitan langsung dengan intervensi lapangan.

Setiap program sasaran disusun dengan struktur yang menunjukkan keterkaitan antara potensi risiko dengan tindakan pengendaliannya. Misalnya, dalam sasaran nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material, tindakan pengendalian berupa penugasan helper ditujukan untuk mendampingi manuver alat berat di lapangan. Keberhasilan sasaran ini dipantau melalui *checklist* harian serta indikator seperti tidak adanya insiden dan tingkat kepatuhan terhadap penggunaan APD. Keterlibatan personel juga ditekankan secara signifikan dalam program ini.

Penanggung jawab pelaksanaan kegiatan tidak hanya mencakup pengawas kerja, tetapi juga tim HSE (*Health, Safety, Environment*), supervisor, hingga pelaksana. Hal tersebut diharapkan dapat memastikan bahwa pengendalian risiko berjalan secara komprehensif dan tidak hanya menjadi beban satu pihak. Selain itu, elemen-elemen penting seperti bentuk monitoring dan sumber daya juga telah dikelompokkan. *Checklist* rutin dijadikan alat verifikasi dan evaluasi harian, sementara kebutuhan sumber daya disesuaikan dengan karakteristik kegiatan, misalnya jumlah pekerja atau perlengkapan keselamatan. Penyusunan dokumen keselamatan konstruksi sebaiknya melibatkan kolaborasi antara engineer dan tenaga HSE. Sinergi ini penting untuk memastikan bahwa pengendalian teknis dapat dirancang secara tepat oleh *engineer*, sekaligus memenuhi prinsip-prinsip keselamatan kerja yang dikuasai oleh HSE, sehingga tercipta sistem keselamatan yang komprehensif dan aplikatif.

#### 5.4.4 Rencana Anggaran Biaya SMKK Menurut SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025

Berdasarkan rekapitulasi biaya SMKK pada Tabel 5.22 dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram dengan melihat persentase antara masing-masing Sembilan komponen biaya SMKK pada pekerjaan *bore pile*. Persentase biaya SMKK pada pekerjaan *bore pile* dapat dilihat pada Gambar 5.5 berikut.



**Gambar 5.5 Diagram Persentase 9 Komponen Biaya SMKK**

Berdasarkan Gambar 5.5 diatas menggambarkan distribusi persentase kegiatan pengendalian risiko yang telah dilakukan dalam rangka mendukung penerapan keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi (SMKK) pada pekerjaan *bore pile*. Proyek Jalan Tol Jogja–Solo Paket 2.1 Zona 1. Terdapat sembilan kategori utama kegiatan pengendalian risiko yang masing-masing memiliki proporsi berbeda, mencerminkan fokus dan bobot manajemen proyek terhadap aspek-aspek tertentu dalam keselamatan kerja konstruksi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase terbesar terdapat pada komponen Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas yaitu sebesar 27,22% dari total anggaran. Hal ini menandakan bahwa proyek harus memperhatikan keselamatan lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek, terutama karena pekerjaan *bore pile* berada pada area proyek jalan tol yang memiliki interaksi tinggi antara alat berat, pekerja, dan pengguna jalan. Pemasangan rambu, *safety cone*, pembatas jalan, serta alat pengendali pemakaian jalan sementara menjadi prioritas untuk mencegah kecelakaan kerja akibat tabrakan atau manuver alat.



Komponen terbesar kedua adalah Personil Keselamatan Konstruksi yaitu sebesar 19,61 %, yang menunjukkan bahwa tenaga kerja profesional di bidang K3 memegang peranan penting dalam pelaksanaan keselamatan. Hal ini sejalan dengan kebutuhan akan pengawasan intensif, pelaksanaan inspeksi rutin, hingga evaluasi berkala terhadap aktivitas lapangan yang berisiko tinggi. Komponen Konsultasi dengan Ahli Keselamatan sebesar 19,34% menunjukkan bahwa pihak profesional luar turut dilibatkan untuk memastikan langkah pengendalian risiko telah sesuai standar teknis dan regulasi yang berlaku.

Sementara itu, Asuransi dan Perizinan menyumbang 9,42%, pada hal ini penting untuk perlindungan hukum dan administratif terhadap risiko kerja serta kepatuhan terhadap regulasi. Komponen Sosialisasi, Promosi, dan Pelatihan dialokasikan sebesar 8,10%, mengindikasikan bahwa edukasi dan peningkatan pemahaman pekerja terhadap prosedur keselamatan tetap menjadi bagian penting, meskipun tidak sebesar alokasi pengawasan atau perlengkapan lapangan. Kegiatan ini meliputi *safety induction*, *toolbox meeting*, dan pelatihan penggunaan APD maupun evakuasi darurat.

Di sisi lain, Fasilitas, Sarana, Prasarana, dan Alat Kesehatan mendapat alokasi 6,36%. Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko dialokasikan sebesar 5,37%. Sementara itu untuk APD dan APK mendapatkan alokasi 4,25%. Penyiapan Dokumen Penerapan SMKKS mendapat alokasi 0,34%.

Berdasarkan data rekapitulasi biaya SMKKS tersebut adalah sebesar Rp.3.054.951.650,92, apabila dibandingkan dengan biaya pelaksanaan *bore pile* adalah sebesar Rp.350.000.000.000,00 yang artinya biaya SMKKS ini memiliki persentase sebesar 0,873% dari total biaya *bore pile*. Apabila dengan biaya SMKKS tersebut dapat dimaksimalkan maka akan membantu berjalannya program-program yang telah direncanakan untuk pengendalian risiko.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap pekerjaan *bore pile* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1, dapat disimpulkan hal-hal berikut.

1. Pada penelitian ini, pekerjaan *bore pile* terdiri dari sembilan tahapan aktivitas yaitu pekerjaan persiapan, pengeboran awal, pemasangan *casing*, pengeboran lanjutan, pemasangan tulangan, instalasi *pipa tremie*, pengecoran, pelepasan *pipa tremie*, dan pelepasan *casing*.
2. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi sebanyak 51 potensi bahaya yang terbagi ke dalam empat aspek utama, yaitu aspek pekerja sebanyak 18 potensi bahaya, peralatan sebanyak 12 potensi bahaya, material/mutu sebanyak 14 potensi bahaya, dan lingkungan/keselamatan publik sebanyak 7 potensi bahaya.
3. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan pendekatan hierarki pengendalian risiko. Terdapat total 42 pengendalian risiko, dengan tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif dengan 25 tindakan pengendalian, kemudian pengendalian secara rekayasa teknik dengan 10 tindakan pengendalian, serta penggunaan APD dengan 7 tindakan pengendalian. Pada proyek ini, eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan karena karakteristik pekerjaan *bore pile* yang memerlukan pekerja, material, dan alat yang sudah sesuai spesifikasi.
4. Penyusunan sasaran program keselamatan ini dilakukan secara sistematis sebagai bagian dari strategi manajemen risiko. Setiap potensi bahaya dikaitkan langsung dengan tindakan pengendalian, baik secara administratif maupun teknis. Keberhasilan program dievaluasi melalui indikator kepatuhan dan tidak adanya insiden, serta didukung oleh keterlibatan multi-stakeholder, termasuk pengawas, tim HSE, dan pelaksana. Monitoring dilakukan secara berkala menggunakan *checklist* harian, dengan alokasi sumber daya yang disesuaikan

terhadap kebutuhan masing-masing aktivitas, guna memastikan efektivitas pengendalian risiko secara menyeluruh.

5. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) dilakukan berdasarkan sembilan komponen biaya sesuai pedoman SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025. Dari hasil analisis, distribusi alokasi anggaran menunjukkan bahwa Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas sebesar 26,15% dan Personil Keselamatan Konstruksi sebesar 25,03%. Secara keseluruhan, total biaya SMKK mencapai Rp 1.832.905.870,92, yang setara dengan 0,524% dari total biaya pekerjaan *bore pile* sebesar Rp 350 miliar.

## 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap pekerjaan *bore pile* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1, terdapat beberapa saran yang ingin disampaikan untuk:

### 1. Proyek Konstruksi

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keselamatan bagi setiap pihak yang terlibat dalam proyek.

- a. Mengoptimalkan personil K3 untuk dapat melaksanakan program-program yang telah disusun pada proyek tersebut.
- b. Menerapkan safety induction dan tool box meeting, serta sosialisasi terhadap instruksi kerja dan keselamatan sehingga tercipta kebiasaan dan budaya K3.

### 2. Penelitian Selanjutnya

Disarankan untuk dapat melanjutkan observasi mencakup zona lain atau keseluruhan lokasi Proyek Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo. Selain itu, tahapan pekerjaan lain seperti pile cap, pier head, erection girder, atau pekerjaan *upper structure* dapat diteliti guna memperoleh gambaran menyeluruh mengenai potensi bahaya dan strategi pengendalian risiko pada seluruh siklus konstruksi. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat dikembangkan untuk menganalisis risiko dari waktu pelaksanaan proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Muin, S., & Alkam, R. B. (2020). *Analisis identifikasi dan persepsi manajemen keselamatan kerja pada proyek konstruksi*. Jurnal Teknik Sipil, 5(3), 227. Universitas Muslim Indonesia.
- Afifuddin, A. H., & Sunoko, K. (2024). *Pengendalian risiko pada proyek ini perlu difokuskan pada peningkatan kompetensi pekerja dan penerapan metode kerja yang aman, disertai upaya mitigasi untuk mengantisipasi dampak dari gempa bumi*. Jurnal SENTHONG, 7(3), 1104–1113.
- Andaresta, P. Y. (2020). *Potensi kecelakaan kerja terhadap pelaksanaan konstruksi pekerjaan bore pile pada jalan tol elevated*. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Arapi, R., Taime, H., Tuasela, A., Tontong, S., & Sroyer, S. (2023). *Sosialisasi K3: Upaya mengurangi kecelakaan kerja di PT Kuala Pelabuhan Indonesia (KPI)*. ABDI DAYA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat, 1(1). STIE Jembatan Bulan, Timika, Papua Tengah, Indonesia.
- Ardinal, Y. (2020). *Analisa keselamatan kerja job safety analysis (JSA)*. Jakarta.
- Arifatussaadah, N., Rahayu, S., & Agustian, K. (2024). *Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode analisis SWIFT pada pekerjaan fondasi bored pile*. VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal, 5(2), 105–114.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arman, U. D., & Melasar, J. (2022). *Identifikasi penyebab kecelakaan kerja konstruksi menggunakan Accident Root Cause Tracing Model (ARCTM) dan Fault Tree Analysis (FTA)*. Cantilever Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil, 11(1).
- Bachmid, S. N., Lakawa, I., Sufrianto, & Sudardjat, C. (2022). *Analysis of construction workers' perceptions of company services (case study: PT. Konawe Multi Usaha)*. Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ), 3(2), 103.

- Bado, B. (2022). *Model pendekatan kualitatif: Telaah dalam metode penelitian ilmiah*. Cetakan pertama. Klaten: Penerbit Tahta Media Group.
- Bonitha, A., Prianggoro, F. R., Rosalyn, F., Ramadhan, M. A. R., & Rachmat, M. R. (2024). Pedoman perhitungan jumlah kebutuhan perlengkapan keselamatan pada proyek konstruksi (Laporan akademik). Universitas Indonesia.
- Bundiani, N., & Sri Rahayu. (2023). *Analisis pencegahan kecelakaan kerja menggunakan metode job safety analysis pada dinding penahan tanah di proyek CWP-02 Gedung FPEB UPI*. Vocatech: Vocational Education and Technology Journal, 5(1), 1–10.
- Cahya, F. A., & Handayani, W. (2022). *Minimasi waste melalui pendekatan lean manufacturing pada proses produksi di UMKM Nafa Cahya*. 4(4), 1199–1208.
- Creswell, J. W. (2012). *Research design: Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed (edisi ke-3)*. Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Pelajar.
- Darmastria, B. Z. (2024). *Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode construction safety analysis pada pekerjaan perkerasan lentur proyek pembangunan ruas jalan Tawang–Ngalang segmen II*. Program Studi Teknik Sipil, Program Sarjana, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. (2025). Surat Edaran Nomor 30/SE/Dk/2025 tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Djaelani, M., & Retnowati, E. (2022). *Pengaruh pengawasan kerja dan penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja terhadap produktivitas pekerja proyek konstruksi*. Jurnal Satyagraha, 5(2), 32.
- Dogget, A. (1999). *Root cause analysis: A framework for tool selection*. Quality Management Journal, 13(3).
- Fakhriansyah, M., Fathimahhayati, L. D., & Gunawan, S. (2022). *Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode hazard identification and risk assessment (HIRA) dan job safety analysis (JSA) (Studi Kasus: Arjuna Interior)*. G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 6(2), 295–305.
- Fassa, F., Wibowo, A., & Soekiman, A. (2021). *Penyebab dan dampak kecelakaan, serta solusi keselamatan di proyek konstruksi periode 2016–2020: Tinjauan literatur*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar, 7(1), 111–123.

- Gulo, W. (2000). *Metodologi penelitian*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Gusti, R. N., & Wiguna, P. A. (2021). *Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan gedung Kampus II UINSA Surabaya*. Jurnal Teknik ITS, 10(2). Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Haupt, T. C., & Pillay, K. (2016). *Investigating the true costs of construction accidents*. Journal of Engineering, Design and Technology.
- Hinze, J. W. (1997). *Construction Safety*. Practice Hall Inc., New Jersey, USA.
- Huda, F., & Apsari, A. E. (2024). *Pengukuran Produktivitas Dalam Meningkatkan Hasil Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix Dan Pendekatan Root Cause Analysis*. Jurnal Ilmiah Research Student, 1(4), 323–328. DOI: <https://doi.org/10.61722/jirs.v1i4.1088>.
- Ihsan, A. F., & Nurcahyo, C. B. (2022). *Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan metode FMEA pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli – Banda Aceh struktur elevated*. Jurnal Teknik ITS, 11(1), 49-55.
- Ilmy, A. B. (2020). *Penerapan metode job safety analysis di proses produksi mebel PT. Paradise Island Furniture terhadap bahaya kecelakaan kerja*. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- Izami, F., & Nizar. (2022). *Implementasi pengendalian risiko untuk meminimalisasi kerugian*. Jurnal Riset Mahasiswa Ekonomi (RITMIK), 4(2).
- Kornelis, & Gunawan, W. (2018). *Manfaat penerapan sistem manajemen K3 dalam upaya pencapaian zero accident di suatu perusahaan*. Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (SIMIKA), 1(1). Banten.
- Kurnianto, M. F., Kusnadi, K., & Azizah, F. N. (2022). *Usulan perbaikan risiko kecelakaan kerja dengan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan fishbone diagram*. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 6(1), 18–23.
- Kurniawan, M. S., & Aidil, J. (2024). *Optimalisasi proses administrasi dan pengelolaan fasilitas serta permintaan barang PT XYZ dengan metode WBS (Work Breakdown Structure)*. Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang dan Teknik Sipil, 2(1), 141-147.
- Kuswardhana, A., Mayangsari, N. E., & Amrullah, H. N. (2017). *Analisis penyebab kecelakaan kerja menggunakan metode RCA (fishbone diagram method and 5-why analysis) di PT. PAL Indonesia*. Dalam Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application.

- Lestari, E., Zein, M., & Sudiantoro, S. C. (2023). *Analisis pengendalian risiko kecelakaan kerja pada proses produksi di PT. XYZ menggunakan metode hazard identification risk assessment and risk control*. Jurnal Ilmiah Inovasi, 23(1), 1-10. Politeknik Negeri Tanah Laut.
- Lubis, Y. (2023). *Analisa konstruksi pondasi borepile pada proyek pekerjaan transmisi 150 kV Pasir Putih-Pangkalan Kerinci Sec. 2*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 12(1), 23-32.
- Maddeppungeng, A., Asyiah, S., & Marbun, H. (2021). *Analisis sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) terhadap tingkat kecelakaan kerja (studi kasus: proyek pembangunan Nines Plaza & Residence, Tangerang Selatan)*. Fondasi: Jurnal Teknik Sipil, 10(2), 111. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Mantiri, D. H. M., Malingkas, G. Y., & Mandagi, R. J. M. (2020). *Analisis pengelompokan dan pengendalian risiko kecelakaan kerja berdasarkan aturan SMK3 menggunakan metode ranking pada proyek pembangunan instalasi rawat inap RSUD Maria Walanda Maramis Minahasa Utara*. Jurnal Ilmiah Media Engineering, 10(2), 105-116.
- Mardikaningsih, R., & Darmawan, D. (2020). *Sistem pengendalian mutu*. Surabaya: Metromedia.
- Martiwi, R., Koesyanto, H., & Pawenang, E. T. (2017). *Faktor penyebab kecelakaan kerja pada pembangunan gedung*. HIGEIA Journal of Public Health Research and Development, 1(4).
- Martono, N. (2010). *Metode penelitian kuantitatif: Analisis isi dan analisis data sekunder*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Melati, S., & Herlina. (2021). *Analisis potensi bahaya (unsafe action & unsafe condition) dan pengendalian risiko di proyek konstruksi Manggarai "Main Line 1" Phase II Nindya Citra Kharisma KSO Jakarta Selatan*. Jurnal Persada Husada Indonesia, 8(30), 1–13.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Permen PUPR 10/2021 tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi*. Jakarta, Indonesia.
- Moleong, L. J. (2000). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung, Indonesia: PT Remaja Rosdakarya.
- Mu'adzah, & Firmansyah, N. A. (2020). *Manajemen risiko K3 pada divisi produksi menggunakan FMEA dan RCA di PT. XYZ*. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri, 1(2), 15.

- Mu'afaq, M. N., Yasin, S. Y., Arifandi, A., & Yaqin, M. A. (2020). *Pemodelan proses bisnis organisasi pondok pesantren berdasarkan standar sekolah berasrama menggunakan work breakdown structure (WBS)*. ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics, 2(3), 240-282.
- Muhammad, R., Hi. Muhammad, A., Faruk, F., Altarans, I. (2023). *Analisis waktu dan biaya dengan metode crash duration pada keterlambatan proyek pembangunan jaringan perpipaan SPAM IKK Tidore Timur dalam mendukung Sail Kota Tidore*. Jurnal Teknik, 16(2), 1-11.
- Nashrullah, M., Maharani, O., Rohman, A., Fahyuni, E. F., Nurdyansyah, N., & Untari, R. S. (2023). *Metodologi penelitian pendidikan: Prosedur penelitian, subyek penelitian, dan pengembangan teknik pengumpulan data*. Cetakan pertama. Cirebon: UMSIDA Press.
- Occupational Safety and Health Administration. (2002). *Job hazard analysis* (OSHA 3071). U.S. Department of Labor.
- OHSAS 18001. (2007). *Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja*. Terjemahan oleh J. Matatula. Usaha Mandiri.
- OHSAS 18002. (2008). *Persyaratan sistem manajemen K3*. OHSAS Project Group.
- Paramita, A., Andarwati, P., & Kristiana, L. (2019). *Upaya kendali mutu dan biaya program rujuk balik menggunakan pendekatan root cause analysis*. Journal of Health Science and Prevention, 3(2), 68-78.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021. (2021). *Tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. (1980). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: PER.01/MEN/1980 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada konstruksi bangunan*. Jakarta, Indonesia.
- Prasetyo, B. (2022). *Analisis harga satuan pekerjaan galian pada proyek pembangunan jalan lingkar ITERA*. Ilmuteknik.org, 2(3), 1-13.
- Pulungan, W. R., Ananda, W. V., Hutagalung, I., Malau, P. L., & Hidayat, N. (2024). *Evaluasi pengaruh aspek sosial proyek perumahan Citraland Gama City Kec. Percut Sei Tuan terhadap perkembangan wilayah di sekitar proyek*. Jurnal Sains dan Teknologi, 5(3), 696-703.
- Purnomo, D. A., & Prisilia, H. (2024). *Sosialisasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek konstruksi (gedung terpadu Poliwanji)*. Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Teknologi (Dimastek), 3(2), 172-178. Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra.



- Purwitasari, A., Mutafarida, B., & Yuliani. (2024). *Urgensi Pajak dalam Mendorong Pembangunan Infrastruktur dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia*. Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Manajemen, 2(6), Institut Agama Islam Negeri Kediri, 656–666. DOI: <https://doi.org/10.61722/jiem.v2i6.1584>.
- Puteri, E. P., Handayani, E., Zulfiati, R., Dwiretnani, A., & Dony, W. (2023). *Manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pelaksanaan proyek konstruksi di Muara Sabak*. Jurnal Talenta Sipil, 6(1), 163-170.
- Putra, D. P. (2017). *Penerapan inspeksi keselamatan dan kesehatan kerja sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja*. HIGEIA Journal of Public Health Research and Development, 1(1), 73-83.
- Putra, L. A. (2023). *Analisis Keselamatan Konstruksi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo)*. Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Putri, D. N., & Lestari, F. (2023). *Analisis penyebab kecelakaan kerja pada pekerja di proyek konstruksi: Literature review*. PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 7(1), 444. Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Rahmat, M. J. D., & Wibisono, R. E. (2024). *Analisis risiko kecelakaan kerja menggunakan penilaian risk management pada pekerjaan drainase jalan U-ditch: Studi kasus Jln. Kyai Tambak Deres*. Mitrans: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, 2(3), 281-290.
- Rajab, N. I., Serang, R., & Titaley, H. D. (2024). *Penerapan metode FMEA untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja pada pembangunan Madrasah Tsanawiyah Negeri 6 Maluku Tengah*. ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 3(10), 192.
- Ramdani, S. P. (2023). *Analisis risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan bore pile proyek konstruksi jalan dengan metode construction safety analysis*. Program Studi Teknik Sipil, Program Sarjana, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ramli, S. (2010). *Sistem manajemen keselamatan & kesehatan kerja K3 OHSAS 18001*. Jakarta Timur: Dian Rakyat.
- Redantan, D. (2023). *Mengevaluasi penyebab material shortage dengan menggunakan metode root cause analysis (RCA) di PT. RMS*. Profisiensi, 11(1), 99-106.

- Rizqi, A. H. F., Kurniawan, S., Erlandi, M., Nadhip, M., Alansyah, A. Y., Wibisono, D. C., Winarti, & Qodri, M. F. (2023). *Kompilasi penentuan sesar berdasarkan data struktur geologi permukaan dan implikasinya terhadap keberadaan Sesar Mataram di daerah Bokoharjo, Prambanan, Sleman, Yogyakarta*. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVIII (ReTII), 402–413.
- Rohman, A., Aziz, A., & Muzayadah, N. L. (2019). *Kajian perencanaan sertifikasi militer pesawat tanpa awak LSU-05NG dengan metode WBS dan CPM*. Dalam Seminar Nasional Kebijakan Penerbangan dan Antariksa IV. 45–57.
- Rosento, R. R. S., Yulistria, R., Handayani, E. P., & Nursanty, S. (2021). *Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan*. Jurnal Swabumi, 9(2), 155-166. Universitas Bina Sarana Informatika.
- Rouf, A. N., & Muhammad, K. (2023). *Analisis perbaikan penulisan list of material program preservasi menggunakan metode root cause analysis (RCA)*. JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri), 4(4), 452. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman.
- Salim, M. A., Siswanto, A. B., Mindiastiwi, T., & Purwantini. (2023). *Analisis keselamatan dan kesehatan kerja dengan metode job safety analysis pada proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan*. Jurnal Serambi Engineering, 8(1), 4891–4900.
- Sari, M. S., & Zefri, M. (2019). *Pengaruh akuntabilitas, pengetahuan, dan pengalaman pegawai negeri sipil beserta kelompok masyarakat (Pokmas) terhadap kualitas pengelola dana kelurahan di lingkungan Kecamatan Langkapura*. Jurnal Ekonomi, 21(3).
- Sidiq, U., & Choiri, M. M. (2019). *Metode penelitian kualitatif di bidang pendidikan*. Ponorogo: CV. Nata Karya.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Suma'mur. (2006). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Sumarna, U., Sumarni, N., & Rosidin, U. (2018). *Bahaya kerja serta faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Sleman: CV Budi Utama; Yogyakarta: Deepublish.
- Supriyati. (2015). *Metodologi penelitian*. Bandung: Labkat Press Unikom.
- Suryadana, I. K. D., Komaladewi, A. A. I. A. S., & Utami, N. M. C. (2024). *Analisis risiko kecelakaan kerja dengan metode job safety analysis pada proyek konstruksi*. Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi Terapan (JPSTT), 1(3), 95–103.
- Susanty, K., Sumiaty, & Septiyanti. (2023). *Hubungan sikap K3 dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja di PT. Pelindo Petikemas*. Window of Public Health Journal, 4(6), 989-995.
- Syahroni, M. I. (2022). *Prosedur penelitian kuantitatif*. Jurnal Al-Musthafa STIT Al-Aziziyah Lombok Barat, 2(3), 43-56.
- Syam, S. (2018). *Sistem pendukung keputusan kinerja dosen menggunakan metode Weighted Product (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang)*. Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik UNISTEK, 5(1).
- Tarwaka. (2016). *Dasar-dasar keselamatan kerja serta pencegahan kecelakaan di tempat kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tugeha, W. P. (2018). *Manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek konstruksi*. Jurnal Sipil Statik, 6(11), 907-916.
- Tunny, I. S., & Malisngorar, M. S. J. (2023). *Buku ajar dasar-dasar keselamatan & kesehatan kerja (K3)*. Penerbit NEM.
- Wijayanti, R. (2019). *Evaluasi pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan pondasi*. Tugas Akhir Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ziliwu, E. K., Ginting, R., Simanjuntak, N. J. P., Lubis, A. A. K., & Irawan, D. S. K. (2022). *Korelasi unsafe action dan unsafe condition dengan kejadian kecelakaan kerja*. Universitas Prima Indonesia, Medan.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Contoh Form CSA menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021

### 1. Analisis Keselamatan Konstruksi (*Construction Safety Analysis*)

Keterangan: Uraian langkah kerja tidak lebih dari 10 item

Dalam hal peninjauan kondisi dan tindakan harus melihat, mempertimbangkan unsur-unsur yang terkait bahan/material, orang, cara/metode/prosedur, alat, lingkungan.

**Tabel 4-2 Contoh Analisis Keselamatan Konstruksi (*Construction Safety Analysis*)**

|                         |   |                          |                    |   |                             |
|-------------------------|---|--------------------------|--------------------|---|-----------------------------|
| Nama Pemohon izin kerja | : | [Isi nama pekerja]       | No                 | : | .....                       |
| Pekerjaan               | : | Erection Girder          | Pengawas Pekerjaan | : | [Isi nama pengawas pekerja] |
| Tanggal Pekerjaan       | : | DD/MM/YYYY - DD/MM/YYYY* | Departemen         | : | [Isi nama departemen]       |

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

|                                                                         |                                                                            |                                                              |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>          | <input checked="" type="checkbox"/> Rompi Keselamatan/ <i>Safety Vest</i>  | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> | <input type="checkbox"/> lain-lain / <i>Others</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i>         | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Muffs</i>   | <input type="checkbox"/> lain-lain / <i>Others</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i> | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |                                                    |
| <input type="checkbox"/> Masker                                         | <input type="checkbox"/> Pernafasan/ <i>Respiratory</i> Baju kerja         | <input type="checkbox"/> Las/ <i>Apron</i>                   | lain-lain /                                        |

Others .....

| No | Urutan Langkah Pekerjaan           | Identifikasi Bahaya |                      |          |                                | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab       |
|----|------------------------------------|---------------------|----------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|    |                                    | Pekerja             | Peralatan            | Material | Lingkungan/ Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| 1  | Mobilisasi girder ke area erection | Pekerja terjepit    | Multi axle terguling | -        | -                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja diberikan informasi keselamatan kerja (<i>safety induction</i>);</li> <li>• Pengecekan alat;</li> <li>• Pengecekan angin;</li> <li>• Pengecekan tilt meter;</li> <li>• Pengecekan SIO dan SILO;</li> </ul> | Pengawas pekerja + HSE |

Lampiran 2 Contoh Pengisian Format Sasaran Khusus dan Program Khusus menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021

| No. | Pengendalian awal                                                           | Sasaran                                                        |                                            | Program                                                   |                                                                |                            |                                                                  |                                                                            |                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|     |                                                                             | Uraian                                                         | Tolok ukur                                 | Uraian Kegiatan                                           | Sumber Daya                                                    | Jadwal Pelaksana-an        | Bentuk Monitoring                                                | Indikator Pencapaian                                                       | Penang-gung Jawab                       |
|     | MOBILISASI KOMPONEN STEEL BOX GIRDER DARI STOCKYARD MENUJU LOKASI KERJA     |                                                                |                                            |                                                           |                                                                |                            |                                                                  |                                                                            |                                         |
| 1   | Pengamanan jalur                                                            | Jalur terbebas dari hambatan dan kerusakan                     | Jadwal pengiriman tepat waktu              | Pejadwalan ter-padu & pemeli-haraan jalur                 | Time Schedule, papan dan alat komunikasi                       | hh/dd/mm/yy                | Informasi& kon firmasi pengiri-man online                        | Komponen terkirim sesuai jadwal & ke-butuhan lapangan                      | Petugas logis-titik & satuan pengamanan |
| 2   | Pemasangan alat monitoring pada jembatan eksisting                          | Kondisi jembat- an eksisting se-lalu termonitor                | Monitoring terpasang de -ngan benar        | Memasang & memakai alat monitoring                        | Alat/system monitoring dan petugas                             | Sesuai kebu-tuhan dd/mm/yy | Jadwal monito-ring & sistem komunikasi                           | Alat berfungsi baik, kondisi jembatan termonitor dg baik                   | Petugas monitoring                      |
| 3   | Pengalihan jalur                                                            | Lalu lintas berjalan normal                                    | Tidak ada kemacetan lalu lintas            | Membuat jalur detour/pengalih- an.                        | Gambar, spes tek nik, alat, materi-al & tenaga kerja           | dd/mm/yy                   | Jadwal, check-list & sistem komunikasi                           | Jalur pengalihan berfungsi normal                                          | Supervisor lapangan                     |
| 4   | Perkuatan jalan                                                             | Jalan mampu mendukung beban lalu lintas                        | Tak ada lagi deformasi perkerasan          | Memeriksa & memperkuat perkerasan                         | Gambar, spesifi-kasi teknik, alat, material & naker            | dd/mm/yy                   | Jadwal, check-list & sistem komunikasi                           | Perkuatan jalan sesuai gambar dan spesifikasi teknis                       | Supervisor lapangan                     |
| 5   | Pengaturan batas kecepatan                                                  | Kecepatan lalu lintas kendaraan teratur & normal               | Tak ada yang melebihi ba-tas kecepatan     | Memasang pembatas ke-cepatan                              | Gambar, spesifi-kasi teknik, alat, material & naker            | dd/mm/yy                   | Jadwal, check-list & sistem komunikasi                           | Pembatas kecepat-an terpasang sesu i spesifikasi teknis                    | Supervisor lapangan                     |
| 6   | Pemasangan rambu                                                            | Kegiatan kons-truksi & lalin berjalan normal                   | Rambu terpa sang sesuai fungsinya          | Membuat & memasang rambu                                  | Gambar &bahan rambu sesuai standar                             | dd/mm/yy                   | Papan monitor checklist & sist komunikasi                        | Rambu terpasang sesuai checklist                                           | Supervisor lapangan                     |
| 7   | Pemeriksaan jalur/survey                                                    | Jalur aman & berfungsi normal                                  | Seluruh ruas jalur aman                    | Pemeriksaan ja-lur secara rutin                           | Sarana&petugas pemeriksaan                                     | dd/mm/yy                   | Checklist & sist komunikasi                                      | Papan monitor kon disi jalur terupdated                                    | Petugas monitoring                      |
| 8   | Berkoordinasi dengan pihak terkait                                          | Pihak pihak ter- kait dapat terko-ordinasi dg baik             | Tidak ada hambatan koordinasi              | Melakukan ko-ordinasi dengan pihak-2 terkait              | Nomor kontak, nara hubung & surat ijin                         | dd/mm/yy                   | Daftar alamat, logbook, sistem komunikasi                        | Ada konfirmasi dan atau rekaman bukti persetujuan                          | Petugas Nara hubung/ humas              |
| 9   | Sosialisasi/ toolbox meeting (TBM)                                          | Tersosialisasinya keselamatan sbg nilai kebutuhan              | Toolbox meet ing terlaksa na sec rutin     | Melaksanakan TBM sesuai pedoman                           | Tim pekerja, Supervisor, alat/ sarana TBM                      | dd/mm/yy                   | Jadwal, daftar hadir, monitor online                             | Dokumentasi foto updated online                                            | Petugas Keselamatan Konstruksi          |
| 10  | Memastikan operator kompeten dan paham prosedur operasi/ manual alat angkut | Operator kompe-ten mengoperasi kan alat angkut sesuai prosedur | Angkutan lancar tak ada hambatan/ komplain | Memastikan kompetensi operator angkutan                   | Prosedur operasi & alat angkut, operator meka-nik & supervisor | dd/mm/yy                   | Laporan inspek-si/operasi/ peme liharaan alat,sis tem komunikasi | Komponen terkirim tepat waktu, laporan inspeksi/ opera si alat tepat waktu | Supervisor peralatan                    |
| 11  | Alat komunikasi operator lancar                                             | Sistem Komuni-kasi lancar                                      | Tak ada miss komunikasi                    | Mememelihara alat komunikasi                              | Alat & prosedur komunikasi,                                    | dd/mm/yy                   | Sistem dan alat komunikasi                                       | Tak ada alat komun-ikasi bermasalah                                        | Supervisor Peralatan                    |
| 12  | Membuat pemberitahuan pekerjaan mobilisasi                                  | Jadwal & pelak-sanaan mobilisa-si diketahui para pihak terkait | Jadwal mobi-lisasi diketa-hui semua pihak  | Membuat jadwal & melakukan komunikasi ter-tulis dan lisan | Jadwal mobi-lisa-si, alat komuni-kasi dan nara hubung          | dd/mm/yy                   | Jawal, dan konfirmasi mobilisasi                                 | Mobilisasi terlak-sana tanpa ada komplaini                                 | Petugas logistic/ Nara hubung           |
| 13  | Pemakaian APD                                                               | APD digunakan sesuai standar/ persyaratan                      | Tak ada pe-tugas yang melanggar            | Menyediakan & memastikan APD dipakai                      | APD lengkap sesuai standar                                     | dd/mm/yy                   | Checklis dan kamera CCTV                                         | ADP dipakai sesuai standar                                                 | Supervisor alat angkut-an/ logistik     |

\*Format tabel dapat mengikuti contoh

### Lampiran 3 Contoh Rekapitulasi Biaya SMK K menurut SE Bina Konstruksi No. 30 Tahun 2025

Tabel III.8 Rekapitulasi Biaya SMK K

#### TINGKAT RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI KECIL/SEDANG/BESAR

| REKAPITULASI BIAYA SMK K |                                                                           |    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| A                        | Penyiapan Dokumen Penerapan SMK K                                         | Rp |
| B                        | Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan                                        | Rp |
| C                        | Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri                              | Rp |
| D                        | Asuransi                                                                  | Rp |
| E                        | Personel Keselamatan Konstruksi                                           | Rp |
| F                        | Fasilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan                                 | Rp |
| G                        | Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas                                        | Rp |
| H                        | Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi                     | Rp |
| I                        | Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi | Rp |
|                          | JUMLAH (A-I)                                                              | Rp |
|                          | Pajak (11%)                                                               | Rp |
|                          | TOTAL                                                                     | Rp |
| Terbilang :              |                                                                           |    |

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 28 Februari 2025

DIREKTUR JENDERAL BINA KONSTRUKSI



ABDUL MUIS

NIP 196612101995021001

#### Lampiran 4 Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan Wawancara

| Pekerjaan       | Uraian Pekerjaan                      | Failure Mode                                                  | Effect                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Persiapan       | Clearing area                         | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten | Alat berat/kendaraan rusak                                             |
|                 |                                       |                                                               | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing                          |
|                 |                                       |                                                               | Bucket excavator mengenai truck                                        |
|                 |                                       |                                                               | Operator terjatuh saat keluar/masuk excavator                          |
|                 |                                       | Gempa akibat aktivitas sesar                                  | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                 |                                       |                                                               | Alat berat/pekerja tertimpa pohon                                      |
|                 | Stake out titik bore pile             | Kesalahan menentukan posisi koordinat                         | Posisi bore pile tidak sesuai                                          |
|                 | Perkuatan platform                    | Platform tidak stabil                                         | Kegagalan struktur                                                     |
|                 |                                       |                                                               | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                 | Perakitan tulangan                    | Pekerja tidak berpengalaman/ kurang kompeten                  | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                 |                                       |                                                               | Tangan pekerja tertusuk/terjepit/ tergores besi tulangan/kawat bendrat |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja terkena alat pemotong besi                                     |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja tersandung besi tulangan                                       |
|                 |                                       | Pekerja tidak memahami gambar kerja                           | Kaki pekerja terimpa besi tulangan                                     |
|                 |                                       |                                                               | Penyambungan tulangan tidak sesuai                                     |
|                 |                                       |                                                               | Kegagalan struktur                                                     |
| Pengeboran Awal | Pengeboran awal sesuai dengan rencana | Diskomunikasi terhadap lalu lintas                            | Konflik dengan warga                                                   |
|                 |                                       |                                                               | Kendaraan warga masuk ke area proyek                                   |
|                 |                                       | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                     | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja terkena alat bor                                               |
|                 |                                       | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten | Alat berat/kendaraan rusak                                             |
|                 |                                       |                                                               | Kesalahan dalam pengeboran                                             |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja terkena alat bor                                               |
|                 |                                       | Platform tidak stabil                                         | Alat berat terperosok/terguling                                        |
|                 |                                       |                                                               | Pekerja dan Operator cedera                                            |
|                 |                                       | Tidak ada rambu                                               | Pekerja terjatuh ke lubang galian                                      |
|                 |                                       |                                                               | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                           |



### Lanjutan Lampiran 4 Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan Wawancara

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                          | Failure Mode                                                          | Effect                                                        |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Pengeboran Awal     | Pengeboran awal sesuai dengan rencana                     | Curah hujan tinggi                                                    | Alat berat terperosok/terguling                               |
|                     |                                                           |                                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                   |
|                     |                                                           |                                                                       | Pekerja terjatuh                                              |
|                     |                                                           |                                                                       | Genangan di area kerja                                        |
|                     |                                                           | Tidak ada inspeksi alat                                               | Terjadinya kerusakan pada alat berat                          |
|                     |                                                           |                                                                       | Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik                   |
|                     |                                                           | Gempa akibat aktivitas sesar                                          | Alat berat terperosok/terguling                               |
|                     |                                                           |                                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                   |
| Pemasangan Casing   | Pemasangan <i>casing</i> menggunakan <i>crawler crane</i> | Likui-faksi pada tanah pasir lepas/ Tanah tidak stabil                | Tanah galian longsor/runtuh                                   |
|                     |                                                           |                                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                   |
|                     |                                                           | Pencemaran lingkungan                                                 | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan                |
|                     |                                                           |                                                                       | Kebisingan dan getaran                                        |
|                     |                                                           | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                             | <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman     |
|                     |                                                           |                                                                       | Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i>          |
|                     |                                                           | <i>Operator</i> /sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten | Pemasangan casing tidak central                               |
|                     |                                                           |                                                                       |                                                               |
|                     |                                                           | Penempatan casing tidak sesuai                                        | Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh <i>casing</i> |
|                     |                                                           |                                                                       | Pergeseran koordinat <i>bore pile</i>                         |
|                     |                                                           | Tidak ada rambu                                                       | Pekerja tertabrak alat berat                                  |
|                     |                                                           |                                                                       | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                  |
| Pengeboran Lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana              | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                             | Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i>          |
|                     |                                                           |                                                                       | Alat berat terperosok/terguling                               |
|                     |                                                           |                                                                       | Pekerja dan Operator cedera                                   |
|                     |                                                           |                                                                       | Tanah galian longsor/runtuh                                   |
|                     |                                                           |                                                                       | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>                        |
|                     |                                                           |                                                                       | Pekerja terjatuh ke lubang galian                             |
|                     |                                                           |                                                                       | Pekerja terkena alat bor                                      |
|                     |                                                           |                                                                       |                                                               |

### Lanjutan Lampiran 4 Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan Wawancara

| Pekerjaan           | Uraian Pekerjaan                                     | Failure Mode                                                         | Effect                                         |
|---------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Pengeboran Lanjutan | Pengeboran selanjutnya sesuai dengan rencana         | <i>Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten</i> | Alat berat/kendaraan rusak                     |
|                     |                                                      |                                                                      | Kesalahan dalam pengeboran                     |
|                     |                                                      |                                                                      | Pekerja terkena alat bor                       |
|                     |                                                      |                                                                      | Alat bor mengenai <i>casing</i>                |
|                     |                                                      | Tidak ada inspeksi alat                                              | Terjadinya kerusakan pada alat berat           |
|                     |                                                      | Tidak ada inspeksi alat                                              | Akurasi lubang bore pile kurang baik           |
|                     |                                                      | <i>Platform</i> tidak stabil                                         | Alat berat terperosok/terguling                |
|                     |                                                      | Tidak ada rambu                                                      | Pekerja dan <i>Operator</i> cedera             |
|                     |                                                      |                                                                      | Alat berat terperosok/terguling                |
|                     |                                                      |                                                                      | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek   |
|                     |                                                      | Curah hujan tinggi                                                   | Alat berat terperosok/terguling                |
|                     |                                                      | Gempa akibat aktivitas sesar                                         | Pekerja terjatuh ke lubang galian              |
|                     |                                                      |                                                                      | Alat berat terperosok/terguling                |
|                     |                                                      |                                                                      | Pekerja dan <i>Operator</i> cedera             |
|                     |                                                      |                                                                      | Tanah galian longsor/runtuh                    |
|                     |                                                      |                                                                      | Keretakan/kerusakan pada <i>casing</i>         |
|                     |                                                      | Pencemaran lingkungan                                                | Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan |
|                     |                                                      | Polusi suara                                                         | Kebisingan dan getaran                         |
| Pemasangan Tulangan | Pemasangan tulangan menggunakan <i>crawler crane</i> | <i>Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten</i> | Pekerja terimpa tulangan                       |
|                     |                                                      |                                                                      | Penempatan tulangan tidak sesuai               |
|                     |                                                      | Tidak ada inspeksi alat                                              | Terjadinya kerusakan pada alat berat           |
|                     |                                                      |                                                                      | Akurasi lubang bore pile kurang baik           |
|                     |                                                      | Pemasangan segel tidak benar                                         | Tulangan terjatuh                              |
|                     |                                                      | Lifting plan tidak dibuat                                            | Beban angkat dan kapasitas crane over          |
|                     |                                                      |                                                                      | Radius angkat tidak sesuai                     |
|                     |                                                      |                                                                      | Pekerja lalu Lalang di area angkat             |
|                     |                                                      | Tidak ada inspeksi material                                          | Besi tulangan berkarat                         |
|                     |                                                      |                                                                      | Tulangan tidak sesuai spesifikasi              |

### Lanjutan Lampiran 4 Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan Wawancara

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                                  | Failure Mode                                                                   | Effect                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pemasangan Tulangan   | Pemasangan tulangan menggunakan crawler crane     | Tidak ada inspeksi material                                                    | Kegagalan struktur                                             |
|                       |                                                   | Penyambungan tulangan kurang baik                                              | Tulangan terjatuh saat install dalam lubang                    |
|                       |                                                   | Helper/ Juru Rigging tidak kompeten                                            | Tertimpa tulangan                                              |
|                       |                                                   |                                                                                | Tulangan terjatuh saat erection                                |
|                       |                                                   | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                                      | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja tertimpa tulangan                                      |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                       |                                                   |                                                                                | Tulangan terjatuh saat erection                                |
|                       |                                                   | Curah hujan tinggi                                                             | Alat berat tergelincir                                         |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja terjatuh                                               |
|                       |                                                   |                                                                                | Genangan di area kerja                                         |
|                       |                                                   | Tidak ada rambu                                                                | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                       |                                                   |                                                                                | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>          |
| Instalasi Pipa Tremie | Pemasangan instalasi pipa tremie untuk pengecoran | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan/ <i>Safety tremie</i> tidak dipasang | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                       |                                                   |                                                                                | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                       |                                                   |                                                                                | Kerusakan pada besi tulangan                                   |
|                       |                                                   | Gempa akibat aktivitas sesar                                                   | <i>Pipa tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja terkena <i>pipa tremie</i>                             |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja terjepit saat penyambungan <i>pipa tremie</i>          |
|                       |                                                   |                                                                                | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                       |                                                   |                                                                                | Tanah galian longsor/runtuh                                    |
|                       |                                                   |                                                                                | Keretakan/kerusakan pada <i>pipa tremie</i>                    |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja terkena tumpahan beton                                 |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja terjatuh                                               |
|                       |                                                   |                                                                                | Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i>                           |
| Pengecoran            | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i>  | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                                      |                                                                |
|                       |                                                   |                                                                                |                                                                |
|                       |                                                   |                                                                                |                                                                |

### Lanjutan Lampiran 4 Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan Wawancara

| Pekerjaan             | Uraian Pekerjaan                                          | Failure Mode                              | Effect                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Pengecoran            | Penuangan beton ke dalam lubang <i>bore pile</i>          | Curah hujan tinggi                        | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                       |                                                           |                                           | Alat berat tergelincir                                         |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja terjatuh                                               |
|                       |                                                           |                                           | Beton bercampur dengan lumpur                                  |
|                       |                                                           |                                           | Genangan di area kerja                                         |
|                       |                                                           | Gempa akibat aktivitas sesar              | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                       |                                                           |                                           | Retakan pada beton yang belum mengeras                         |
|                       |                                                           | Pencemaran Lingkungan                     | Limbah B3                                                      |
|                       |                                                           |                                           | Beton mengalir ke saluran irigasi warga                        |
| Pelepasan pipa tremie | Pekerjaan pelepasan <i>pipa tremie</i>                    | Polusi suara                              | Kebisingan                                                     |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan                      |
|                       |                                                           |                                           | <i>Pipa tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja terkena <i>pipa tremie</i>                             |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja tergores kawat seling                                  |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i>           |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja terjepit saat melepas <i>pipa tremie</i>               |
|                       |                                                           | Gempa akibat aktivitas sesar              | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                       |                                                           |                                           | <i>Pipa tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman |
| Pencabutan Casing     | Pencabutan <i>casing</i> menggunakan <i>crawler crane</i> | Pekerja tidak memahami metode pelaksanaan | <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman      |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i>                     |
|                       |                                                           |                                           | Operator/sopir tidak kompeten/ tidak memiliki SIO berkompeten  |
|                       |                                                           |                                           | Alat berat terguling karena tidak seimbang                     |
|                       |                                                           |                                           | Tidak ada rambu                                                |
|                       |                                                           | Gempa akibat aktivitas sesar              | Pekerja tertabrak alat berat                                   |
|                       |                                                           |                                           | Orang tidak berkepentingan masuk area proyek                   |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja terkena alat berat saat manuver/ <i>swing</i>          |
|                       |                                                           |                                           | Alat berat terperosok/terguling                                |
|                       |                                                           |                                           | Pekerja dan Operator cedera                                    |
|                       |                                                           |                                           | <i>Casing</i> terjatuh                                         |

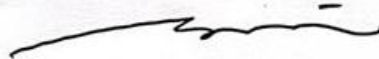
**Lanjutan Lampiran 4 Form Identifikasi Kegagalan (FMEA) Hasil Observasi dan Wawancara**

Ditinjau ulang oleh



(Responden 1)

Penyedia Jasa



(Responden 2)

HSE Konsultan Supervisi



(Responden 3)

HSE Bore Pile

## Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

### Form CSA Pekerjaan Bore Pile Setelah Verifikasi

Nama Pemohon Izin Kerja : [Nama Pemohon]  
 Pekerjaan : [Pekerjaan]  
 Tanggal Pekerjaan : [Tanggal Pekerjaan]

No : [No.]  
 Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]  
 Departemen : [Nama Departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

- |                                                              |                                                                            |                                                              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Helm/ <i>Safety Helmet</i>          | <input type="checkbox"/> Rompi/ <i>Safety Vest</i>                         | <input type="checkbox"/> Pelindung Wajah/ <i>Face Shield</i> |
| <input type="checkbox"/> Sepatu/ <i>Safety Shoes</i>         | <input type="checkbox"/> Pelindung di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i> | <input type="checkbox"/> Penutup Telinga/ <i>Ear Muffs</i>   |
| <input type="checkbox"/> Sarung Tangan/ <i>Safety Gloves</i> | <input type="checkbox"/> Kacamata Pengaman/ <i>Safety Glasses</i>          | <input type="checkbox"/> Penyumbat Telinga/ <i>Ear Plug</i>  |
| <input type="checkbox"/> Masker/ <i>Face Mask</i>            | <input type="checkbox"/> Baju Kerja Las/ <i>Apron</i>                      | <input type="checkbox"/> Lain-Lain/ <i>Other</i>             |

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                              |           |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                  | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja terkena alat berat saat manuver/swing</li> <li>Operator terjatuh saat keluar/masuk excavator</li> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                   | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;<br>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi;<br>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                  |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                      | Peralatan                                                                                                                                                        | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
| 1.  | Persiapan                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangan pekerja tertusuk/ terjepit/ tergores besi tulangan/ kawat bendrat</li> <li>Pekerja terkena alat pemotong besi</li> <li>Pekerja tersandung besi tulangan</li> <li>Kaki pekerja terimpa besi tulangan</li> </ul> |                                                                                                                                                                  |                |                                   | 4: Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Pekerja besi memakai APD khusus; Menyediakan bucket tempat sisa potongan besi                                                                                                                                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>Bucket excavator mengenai truck</li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> )<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan inspeksi dan perawatan rutin pada alat; |                                   |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                               |           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                  | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                   | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                       | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | Memastikan work permit telah disetujui                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                           |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi <i>bore pile</i> tidak sesuai</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Penyambungan tulangan tidak sesuai</li> </ul> |                                                                                                                                                                                  | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Konflik dengan warga</li> <li>• Kendaraan warga masuk ke area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan                                                         |                                   |
| 2.  | Pengeboran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> </ul> |           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                  | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |



**Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                |                |                                   | Memasang rambu “Awat ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Tidak ada inspeksi alat</li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Membuat jarak aman dan barikade berupa railing/safety cone/safety line; Memberikan pelat baja terhadap alat berat<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat; |                  |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                          | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                                | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | Memastikan work permit telah disetujui;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                  |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Akurasi lubang <i>bore pile</i> kurang baik</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                                                                                                                          |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan |                                   |
| 3.  | Pemasangan Casing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena alat berat saat <i>manuver/swing</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> </ul> |           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 3: Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                |                                                                                                                                                                                         |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                    | Peralatan                                                                                                                                                                               | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|     |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                                                                                         |                |                                   | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir |                  |
|     |                          |                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Casing terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>Pemasangan casing tidak central</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection casing;                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |

**Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                    |                                                                                                                                                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                          | Material/ Mutu                                                                                                                                 | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Keretakan/ kerusakan pada casing</li> </ul> |                                                                                                                                                |                                   | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat; Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak; Memastikan work permit telah disetujui; Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh rigger |                  |
|     |                          |                             |                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanah galian longsor karena tidak tertahan oleh casing</li> <li>Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                   | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                          |                                                                                 |                |                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                              | Peralatan                                                                       | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                      |                                                                                 |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan;                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |
| 4.  | Pengeboran Lanjutan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terjatuh ke lubang galian</li> <li>• Pekerja terkena alat bor</li> <li>• Pekerja/ <i>Operator</i> cedera</li> </ul> |                                                                                 |                |                                                                                                  | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |
|     |                          |                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat berat/ kendaraan rusak</li> </ul> |                |                                                                                                  | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan (helper);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                          | Material/ Mutu                                                                                                                                                         | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat bor mengenai <i>casing</i></li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada <i>casing</i></li> </ul> |                                                                                                                                                                        |                                   | <p>Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Membuat jarak aman dan barikade berupa railing/safety cone/safety line</p> <p>4: Melakukan safety induction, safety morning, dan toolbox meeting sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat; Memastikan work permit telah disetujui;</p> |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesalahan dalam pengeboran</li> <li>• Akurasi lubang bore pile kurang baik</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> </ul> |                                   | <p>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |

**Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                |                                                                                                                                                                                              | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekayasa Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Air limbah pengeboran mencemari aliran selokan</li> <li>• Kebisingan dan getaran</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan   |                                   |
| 5.  | Pemasangan Tulangan      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terimpa tulangan</li> <li>• Pekerja lalu Lalang di area angkat</li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> </ul> |           |                |                                                                                                                                                                                              | 3: Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                   |                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                       | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                  | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|     |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja dan Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                   | <p>Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas);<br/>Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja;<br/>Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</p>                                                                                                                                                                                 |                  |
|     |                          |                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat/ kendaraan rusak</li> <li>Beban angkat dan kapasitas crane over</li> <li>Radius angkat tidak sesuai</li> <li>Alat berat tergelincir</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                   | <p>3: Menempatkan tenaga bantulapangan (<i>helper</i>);<br/>Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat;<br/>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;<br/>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi;<br/>Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja;</p> |                  |



### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat;Memastikan work permit telah disetujui; Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh rigger                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penempatan tulangan tidak sesuai</li> <li>• Akurasi lubang bore pile kurang baik</li> <li>• Tulangan terjatuh saat erection</li> <li>• Besi tulangan berkarat</li> <li>• Tulangan tidak sesuai spesifikasi</li> <li>• Kegagalan struktur</li> <li>• Tanah galian longsor/ runtuh</li> <li>• Kerusakan pada besi tulangan</li> </ul> |                                   | 3: Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection tulangan;<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;<br>Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi;<br>Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung;<br>Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh rigger; Memastikan pengikat material di crawler crane kuat |                  |

## Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan     | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                   |           |                |                                                                                                                                    | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Penanggung Jawab                  |
|-----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                              | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                       | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |
|     |                              |                                                                                                                                                                                                                                               |           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>• Genangan di area kerja</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan                                                                                                                                           |                                   |
| 6.  | Instalasi <i>Pipa Tremie</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>pipa tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores saat memutar concrete bucket</li> <li>• Pekerja terjepit saat penyambungan pipa tremie</li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                                                                                                                    | 3: Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                                                 |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                       | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                                                 |                |                                   | Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pipa tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• Keretakan/ kerusakan pada pipa tremie</li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat;<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Mengganti/ memperbaiki pipa tremie yang rusak; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection pipa tremie; |                  |

## Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                          |           |                                |                                                | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                     | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                              | Peralatan | Material/ Mutu                 | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik              |                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                      |           |                                |                                                | Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh rigger                                                                                                                                  |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                      |           | • Tanah galian longsor/ runtuh |                                                | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                   |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                      |           |                                | • Orang tidak berkepentingan masuk area proyek | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan;                           |                                   |
| 7.  | Pengecoran               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena tumpahan beton</li> <li>• Pekerja terjatuh</li> <li>• Pekerja tertabrak <i>truck mixer</i></li> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> </ul> |           |                                |                                                | 3: Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                |                                                                                                                    |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                    | Peralatan                                                                                                          | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|     |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |                                                                                                                    |                |                                   | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir |                  |
|     |                          |                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alat berat tergelincir</li> <li>Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                   | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Penambahan presentase polimer untuk meminimalisir tanah longsor<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO;      |                  |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                              | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu                                                                                                                  | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Memastikan work permit telah disetujui;                                                                                                                               |                  |
|     |                          |                             |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beton tercampur dengan lumpur</li> <li>Retakan pada beton yang belum mengeras</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                    | 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja;Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                                                                             |                  |
|     |                          |                             |           |                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> <li>Genangan di area kerja</li> <li>Limbah B3</li> <li>Beton mengalir ke saluran irigasi warga</li> <li>Kebisingan dan getaran</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek; Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga; Membuang air limbah ke tangki pembuangan; |                  |

### Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                |                                   | Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan; Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |
| 8.  | Pelepasan pipa tremie    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>pipa tremie</i></li> <li>• Pekerja tergores kawat sling</li> <li>• Pekerja tergores saat memutar <i>concrete bucket</i></li> <li>• Pekerja terjepit saat melepas <i>pipa tremie</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                   | <p>3: Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>safety morning</i>, dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas); Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir</p> | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                |                |                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                      | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pipa tremie</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> </ul> |                |                                                                                                  | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat;<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection pipa tremie; Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh rigger |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”<br>4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |



## Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya                                                                                                                                                                                                                |           |                |                                   | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Penanggung Jawab                  |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                          | Pekerja                                                                                                                                                                                                                                    | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
|     |                          |                                                                                                                                                                                                                                            |           |                |                                   | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |
| 9.  | Pencabutan Casing        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja terkena <i>swing crawler crane</i></li> <li>• Pekerja tertabrak alat berat</li> <li>• Pekerja terkena alat berat saat manuver/<i>swing</i></li> <li>• Pekerja/ Operator cedera</li> </ul> |           |                |                                   | 3: Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO;Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu “Awas ada lubang galian” dan pembatas area kerja Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja; Memastikan work permit telah disetujui; Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor |

**Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                  | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan                                                                                                                                                                                                                                         | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan Publik                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|     |                          |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Casing</i> terjatuh karena tidak terpasang dengan aman</li> <li>• Alat berat terguling karena tidak seimbang</li> <li>• Alat berat terperosok/ terguling</li> <li>• <i>Casing</i> terjatuh</li> </ul> |                |                                                                                                  | 3: Menempatkan tenaga bantulapangan ( <i>helper</i> ); Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat; Memberikan pelat baja terhadap alat berat; Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection casing;<br>4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>safety morning</i> , dan <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi; Memastikan supir /operator memiliki SIM/ SIO; Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan); Memasang rambu dan pembatas area kerja; Memastikan work permit telah disetujui;Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan; Pengecekan ikatan beban oleh rigger |                  |
|     |                          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang tidak berkepentingan masuk area proyek</li> </ul> | 3: Menempatkan flagman dan rambu/ banner “terdapat area kerja”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |

Lanjutan Lampiran 5 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Urutan Langkah Pekerjaan | Identifikasi Potensi Bahaya |           |                |                                      | Pengendalian<br>1.Eliminasi<br>2.Substitusi<br>3.Rekaya Teknik<br>4.Administratif<br>5.APD dan APK                                            | Penanggung Jawab |
|-----|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     |                          | Pekerja                     | Peralatan | Material/ Mutu | Lingkungan/<br>Keselamatan<br>Publik |                                                                                                                                               |                  |
|     |                          |                             |           |                |                                      | 4: Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek;<br>Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan; |                  |

Ditinjau ulang oleh



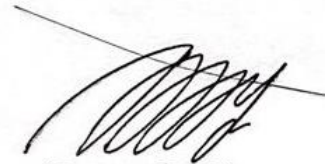
(Responden 1)

Penyedia Jasa



(Responden 2)

HSE Konsultan Supervisi



(Responden 3)

HSE Bore Pile

### Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara

| No. | Pengendalian Risiko                                                    | Sasaran                                                                                                                                      |                                                                                                                                            | Program                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |                             |                                                                                                       |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                        | Uraian                                                                                                                                       | Tolak Ukur                                                                                                                                 | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                                                   | Bentuk Monitoring           | Indikator Pencapaian                                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 1   | Menempatkan tenaga bantu lapangan (helper)                             | Menempatkan helper untuk mencegah tabrakan alat berat dan kejatuhan material saat pekerjaan bore pile                                        | Nol kecelakaan akibat alat berat atau kejatuhan material dan 100% kegiatan didampingi helper                                               | Menugaskan helper terlatih untuk memandu pergerakan alat berat dan mengawasi area kerja saat pengangkatan material                                                                      | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                      | Checklist                   | Tidak ada insiden, kepatuhan APD 100%, dan kegiatan alat berat selalu didampingi helper               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 2   | Menempatkan flagman di sekitar area proyek                             | Menempatkan flagman untuk mengatur lalu lintas alat berat dan kendaraan proyek agar tidak membahayakan pekerja maupun pengguna jalan sekitar | Nol kecelakaan lalu lintas proyek, tidak ada kendaraan warga masuk ke area proyek dan 100% kegiatan keluar-masuk kendaraan dikawal flagman | Menugaskan flagman di titik keluar-masuk kendaraan proyek untuk memberikan aba-aba, mengatur lalu lintas, dan memastikan area kerja bebas dari pejalan kaki sebelum alat berat bergerak | Pekerja sesuai kebutuhan                                                                                      | Checklist                   | Tidak terjadi kecelakaan lalu lintas proyek dan seluruh kendaraan keluar-masuk diarahkan oleh flagman | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 3   | Membuat jarak aman dan barikade berupa railing/safety cone/safety line | Menetapkan jarak aman dan memasang barikade untuk mencegah pekerja atau alat berat masuk ke area berbahaya                                   | Jarak aman sesuai instruksi kerja dan area proyek dibatasi barikade                                                                        | Menghitung jarak aman dan memasang barikade di sekitar area pengeboran, pergerakan alat berat, dan titik jatuh material.                                                                | Pelaksana dan barikade berupa Railing portabel, safety cone, safety line, pita pembatas, dan papan peringatan | Checklist + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                              | Sasaran                                                                                                                    |                                                                                          | Program                                                                                                                                                       |                                                                      |                             |                                                                                                       |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                  | Uraian                                                                                                                     | Tolak Ukur                                                                               | Uraian Kegiatan                                                                                                                                               | Sumber Daya                                                          | Bentuk Monitoring           | Indikator Pencapaian                                                                                  | Penanggung Jawab                              |
| 4   | Memberikan pelat baja terhadap alat berat                        | Menempatkan pelat baja di bawah alat berat untuk mencegah ambles, tergelincir, atau kerusakan tanah/lantai kerja           | Landasan dapat menopang beban alat berat                                                 | Menyediakan dan memasang pelat baja di area kerja alat berat                                                                                                  | Pekerja sesuai kebutuhan                                             | Checklist                   | Alat berat tidak terperosok/terguling                                                                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 5   | Penggunaan tagline untuk mengontrol swing material yang diangkat | Menggunakan tagline untuk mengendalikan ayunan material saat pengangkatan guna mencegah cedera dan kerusakan di area kerja | Aktivitas lifting material atau alat dikendalikan dengan tagline oleh pekerja terlatih   | Menyediakan dan menggunakan tali kendali (tagline) pada setiap pengangkatan alat dan material untuk menjaga arah dan stabilitas saat diangkat oleh alat berat | Tali kendali (tagline) dan pekerja sesuai kebutuhan                  | Checklist + instruksi kerja | Tidak ada insiden akibat ayunan material dan semua lifting menggunakan tagline sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 6   | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection casing       | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat erection casing             | Seluruh alat dan aksesoris lifting casing telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan   | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam erection casing sebelum pekerjaan dimulai                                                | Alat uji beban (load cell, test weight) dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 7   | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection tulangan     | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat erection tulangan           | Seluruh alat dan aksesoris lifting tulangan telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam erection tulangan sebelum pekerjaan dimulai                                              | Alat uji beban (load cell, test weight) dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja                                                                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                             | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                               | Program                                                                                                                                                                           |                                                                      |                             |                        |                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                 | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                    | Uraian Kegiatan                                                                                                                                                                   | Sumber Daya                                                          | Bentuk Monitoring           | Indikator Pencapaian   | Penanggung Jawab                              |
| 8   | Melakukan tes pembebanan sebelum dilakukan erection pipa tremie | Melakukan tes pembebanan untuk memastikan alat lifting dan perlengkapannya aman digunakan saat erection pipa tremie                    | Seluruh alat dan aksesoris lifting pipa tremie telah lulus uji pembebanan sebelum digunakan                   | Melaksanakan uji pembebanan terhadap alat berat yang digunakan dalam erection pipa tremie sebelum pekerjaan dimulai                                                               | Alat uji beban (load cell, test weight) dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 9   | Penambahan presentase polimer untuk meminimalisir tanah longsor | Menambahkan polimer dalam lumpur bor untuk menjaga kestabilan dinding lubang dan mencegah longsor tanah                                | Tidak terjadi longsor dinding lubang saat pengecoran dan kualitas slump polimer terjaga sesuai standar teknis | Menyesuaikan campuran slurry dengan penambahan polimer (sebelum dan selama pengecoran) untuk menjaga tekanan hidrostatik dalam lubang agar tanah tidak runtuh saat casing ditarik | Bahan polimer dan pekerja sesuai kebutuhan                           | Checklist + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 10  | Menentukan radius maksimal perputaran crawler crane             | Menentukan dan menandai radius maksimal perputaran crawler crane untuk mencegah tabrakan dan menjaga keselamatan pekerja di sekitarnya | Seluruh pergerakan crane berada dalam radius aman yang telah ditentukan                                       | Menghitung radius kerja maksimal crane berdasarkan kapasitas dan jangkauan                                                                                                        | Pelaksana                                                            | Checklist + instruksi kerja | Sesuai instruksi kerja | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                                             | Sasaran                                                                                                                                |                                                                                                                | Program                                                                                                                                                |                                                                                 |                                            |                                                                                |                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                                 | Uraian                                                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                                                     | Uraian Kegiatan                                                                                                                                        | Sumber Daya                                                                     | Bentuk Monitoring                          | Indikator Pencapaian                                                           | Penanggung Jawab                              |
| 11  | Melakukan safety induction, safety morning, dan toolbox meeting sebelum bekerja | Memberikan pengarahan keselamatan rutin agar pekerja memahami bahaya dan metode kerja sebelum memulai aktivitas                        | Pekerja mengikuti safety induction, safety morning, dan toolbox meeting secara rutin                           | Menyelenggarakan safety induction bagi pekerja baru dan melakukan safety morning serta toolbox meeting sesuai jadwal atau pedoman                      | Pekerja, supervisor, dan alat/ sarana Safety induction, safety morning, dan TBM | Jadwal, daftar hadir, dan dokumentasi foto | Seluruh pekerja mengikuti briefing harian dan memahami potensi bahaya yang ada | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 12  | Memastikan metode kerja yang aman dan sesuai spesifikasi                        | Memastikan seluruh pekerjaan dilaksanakan berdasarkan metode kerja aman yang telah disetujui dan sesuai spesifikasi teknis             | Pekerjaan mengacu pada metode kerja yang terdokumentasi dan disetujui serta tidak terjadi penyimpangan teknis` | Menyusun dan mensosialisasikan metode kerja, serta melakukan pengawasan untuk memastikan semua pelaksanaan sesuai dengan metode dan spesifikasi teknis | Dokumen metode kerja dan spesifikasi teknis, serta seluruh pekerja              | Checklist + instruksi kerja                | Tidak ada kecelakaan akibat ketidak sesuaian metode                            | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 13  | Memastikan sopir /operator memiliki SIM/ SIO                                    | Memastikan seluruh sopir dan operator alat berat memiliki SIM atau SIO yang masih berlaku sebagai bukti kompetensi dan legalitas kerja | Sopir/operator yang bekerja di proyek memiliki dan menunjukkan SIM/SIO yang valid                              | Melakukan verifikasi administratif dan fisik terhadap SIM/SIO setiap sopir dan operator sebelum diperbolehkan bekerja                                  | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3                                           | Checklist                                  | Seluruh surat tersedia dan valid                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                        |                                                                                           | Program                                                                                                                                 |                                                                             |                                    |                                                                 |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                         | Tolak Ukur                                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                                         | Sumber Daya                                                                 | Bentuk Monitoring                  | Indikator Pencapaian                                            | Penanggung Jawab                              |
| 14  | Wajib APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan)                               | Memastikan seluruh pekerja menggunakan APD lengkap sesuai jenis pekerjaan guna mencegah cedera | Pekerja menggunakan APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) selama berada di area kerja | Melakukan pembagian, sosialisasi, dan pengawasan penggunaan APD standar kepada seluruh pekerja serta memberikan sanksi bagi pelanggaran | APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) dan petugas K3                    | Checklist + Dokumentasi foto       | Tidak ada pekerja yang bekerja tanpa APD lengkap di area proyek | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 15  | Memasang rambu dan pembatas area kerja                                        | Memastikan pemasangan rambu dan pembatas di seluruh area kerja                                 | Area kerja memiliki rambu dan pembatas yang terlihat jelas dan sesuai standar             | Memasang rambu keselamatan dan pembatas di sekitar area kerja                                                                           | Rambu keselamatan, safety cone, tali pembatas, dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist + Dokumentasi foto       | Sesuai standar yang berlaku                                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 16  | Pekerja diberikan intruksi untuk berhati-hati dan berkonsentrasi saat bekerja | Menumbuhkan sikap hati-hati dan fokus saat bekerja bagi seluruh pekerja                        | Pekerja bekerja dengan konsentrasi dan kewaspadaan                                        | Memberikan instruksi agar pekerja tetap fokus dan tidak ceroboh                                                                         | Supervisor dan petugas K3                                                   | Instruksi kerja + Dokumentasi foto | Tidak ada insiden karena kelalaian kerja                        | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 17  | Memastikan work permit telah disetujui                                        | Memastikan seluruh pekerjaan memiliki work permit yang sah sebelum dimulai                     | Pekerjaan dilaksanakan dengan work permit yang disetujui                                  | Verifikasi dan pengesahan work permit sebelum pelaksanaan pekerjaan                                                                     | Formulir, tim verifikasi, dan petugas K3                                    | Checklist                          | Tidak ada pekerjaan tanpa izin resmi (work permit)              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 18  | Menjaga 5R di area kerja (Resik, Rapi, Ringkas)                               | Menjaga area kerja tetap bersih, rapi, dan tertata dengan prinsip 5R                           | Area kerja memenuhi standar 5R setiap hari                                                | Penerapan dan monitoring rutin 5R di seluruh area kerja                                                                                 | Seluruh pekerja, perlengkapan 5R, dan petugas K3                            | Checklist + Dokumentasi foto       | Area kerja bebas sampah, rapi, dan aman dilalui                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |



**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                                            | Sasaran                                                                                                           |                                                                   | Program                                                       |                                                   |                                 |                                                                                           |                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                | Uraian                                                                                                            | Tolak Ukur                                                        | Uraian Kegiatan                                               | Sumber Daya                                       | Bentuk Monitoring               | Indikator Pencapaian                                                                      | Penanggung Jawab                                                |
| 19  | Menyediakan bucket tempat sisa potongan besi                                   | Mencegah potongan besi berserakan dengan menyediakan bucket khusus                                                | Potongan besi tertampung di bucket yang tersedia                  | Menyediakan dan mengawasi penggunaan bucket untuk limbah besi | Bucket, pekerja sesuai kebutuhan, dan petugas K3  | Checklist + Dokumentasi foto    | Area kerja bebas potongan besi berserakan                                                 | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 20  | Melakukan inspeksi (SIA) dan perawatan rutin pada alat                         | Memastikan alat kerja memiliki SIA aktif dan terawat rutin                                                        | Alat memiliki SIA dan perawatan tercatat                          | Verifikasi SIA dan lakukan perawatan berkala pada alat        | Surat izin pelaksanaan dan petugas K3             | Checklist                       | Alat beroperasi dengan SIA aktif dan terawat tanpa gangguan                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana + tim maintenance |
| 21  | Melakukan pengawasan saat pekerjaan berlangsung                                | Menjamin seluruh kegiatan konstruksi berlangsung sesuai prosedur dan standar keselamatan melalui pengawasan aktif | Aktivitas kerja terpantau oleh pengawas lapangan selama jam kerja | Menugaskan pengawas dan K3 untuk pantau pekerjaan             | Pengawas kerja, petugas K3, dan form inspeksi     | Checklist                       | Tidak ada penyimpangan atau kecelakaan kerja                                              | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |
| 22  | Melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar proyek                         | Meningkatkan pemahaman masyarakat sekitar proyek tentang aktivitas konstruksi dan potensi risikonya               | Sosialisasi dilakukan minimal 1 kali dan terdokumentasi           | Melaksanakan sosialisasi ke warga tentang aktivitas proyek    | Tim proyek, materi sosialisasi dan alat bantu     | Daftar hadir + laporan kegiatan | Tidak ada protes, gangguan dari masyarakat, dan tidak ada masyarakat masuk ke area proyek | Tim proyek                                                      |
| 23  | Memasang rambu larangan di lokasi proyek untuk yang tidak memiliki kepentingan | Mencegah masuknya orang tidak berkepentingan ke area proyek                                                       | Area proyek terpasang rambu larangan                              | Memasang rambu larangan dan pengawasan akses                  | Rambu dan pekerja sesuai kebutuhan                | Dokumentasi foto                | Tidak ada orang luar masuk tanpa izin ke area kerja                                       | Supervisor + pelaksana                                          |
| 24  | Memasang rambu "Awat ada lubang galian" dan pembatas area kerja                | Mencegah kec. Jatuh ke dalam galian dengan rambu & pembatas                                                       | Lubang galian terpasang rambu dan pembatas                        | Memasang rambu peringatan dan pembatas area lubang galian     | Rambu, tali pembatas, safety cone, dan petugas K3 | Checklist + Dokumentasi foto    | Tidak ada kecelakaan jatuh ke lubang galian                                               | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana                   |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                                           | Sasaran                                                                                                              |                                                                                              | Program                                                                                                    |                                                   |                                        |                                                                     |                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                               | Uraian                                                                                                               | Tolak Ukur                                                                                   | Uraian Kegiatan                                                                                            | Sumber Daya                                       | Bentuk Monitoring                      | Indikator Pencapaian                                                | Penanggung Jawab                              |
| 25  | Menghentikan sementara pekerjaan saat hujan lebat dan petir                   | Melindungi pekerja dari risiko kecelakaan akibat hujan lebat dan petir dengan menghentikan aktivitas kerja sementara | Pekerjaan dihentikan segera saat terjadi hujan lebat dan petir di area proyek                | Menetapkan prosedur penghentian kerja saat cuaca buruk dan menginformasikan pekerja untuk berhenti bekerja | Pekerja sesuai kebutuhan                          | Catatan penghentian + Dokumentasi foto | Tidak ada kecelakaan kerja akibat cuaca buruk                       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 26  | Melakukan cek kebisingan pada area tempat tinggal warga                       | Menjaga tingkat kebisingan tetap di bawah ambang batas yang diperbolehkan di area permukiman warga sekitar proyek    | Hasil pengukuran $\leq 70$ dB (pada siang hari sesuai Permen LH) dan tidak ada keluhan warga | Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di area sekitar permukiman warga                    | Pekerja sesuai kebutuhan                          | Checklist + Laporan hasil pengukuran   | Tidak ada keluhan warga dan hasil pengukuran di bawah ambang batas  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 27  | Membuang air limbah ke tangki pembuangan                                      | Mencegah pencemaran dengan membuang limbah ke tangki yang sesuai                                                     | Air limbah dibuang ke tangki pembuangan                                                      | Salurkan limbah ke tangki dan lakukan pemeriksaan rutin.                                                   | Tangki dan pekerja sesuai kebutuhan               | Checklist                              | Tidak ada limbah mengalir ke lingkungan sekitar                     | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 28  | Membuat bak tampung dan filter air, supaya air bersih yang dibuang ke selokan | Menjamin air buangan bersih sebelum masuk ke selokan                                                                 | Air dialirkan ke selokan setelah melalui filter                                              | Membuat bak tampung dan filter sebelum pembuangan air.                                                     | Bak tampung, filter, dan pekerja sesuai kebutuhan | Checklist                              | Air buangan jernih dan tidak menimbulkan keluhan dari warga sekitar | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 29  | Mengganti/ memperbaiki casing yang rusak                                      | Menjamin casing dalam kondisi baik untuk kestabilan lubang bore pile                                                 | Casing rusak diperbaiki/digant                                                               | Inspeksi dan perbaikan/penggantian casing yang rusak                                                       | Casing cadangan dan Pekerja sesuai kebutuhan      | Checklist                              | Tidak ada lubang runtuh akibat casing rusak                         | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                              | Sasaran                                                                                                |                                                                             | Program                                                                                                            |                                         |                   |                                                          |                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                                  | Uraian                                                                                                 | Tolak Ukur                                                                  | Uraian Kegiatan                                                                                                    | Sumber Daya                             | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                     | Penanggung Jawab                              |
| 30  | Pengecekan lifting gear dan pemasangan tagging sebelum digunakan | Menjamin lifting gear yang digunakan dalam pekerjaan telah diperiksa dan aman untuk pengangkatan beban | Lifting gear yang digunakan sudah dicek dan diberi tagging (label inspeksi) | Melakukan inspeksi dan fungsional lifting gear, lalu memberikan tagging sebagai tanda layak pakai                  | Label/ tag dan Petugas sesuai kebutuhan | Checklist         | Tidak ada insiden akibat lifting gear                    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 31  | Pengecekan ikatan beban oleh rigger                              | Menjamin setiap beban yang akan diangkat telah diikat dengan benar dan aman oleh rigger                | Beban telah dicek ikatannya oleh rigger sebelum diangkat                    | Melakukan pengecekan ikatan beban secara visual dan memastikan metode rigging sesuai standar                       | Pekerja sesuai kebutuhan                | Checklist         | Tidak ada insiden jatuhnya beban akibat kesalahan ikatan | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 32  | Memastikan pengikat material di crawler crane kuat               | Menjamin semua material yang diangkat atau dipindahkan oleh crawler crane terikat dengan kuat dan aman | Material sudah diperiksa dan dipastikan ikatannya kuat sebelum lifting      | Memeriksa kekuatan dan posisi pengikat material sebelum alat berat dioperasikan                                    | Pekerja sesuai kebutuhan                | Checklist         | Tidak ada material terjatuh/lepas selama pengangkatan    | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 33  | Memastikan saat penyambungan pipa sudah benar                    | Menjamin sambungan pipa tremie terpasang dengan benar agar tidak terjadi kebocoran saat pengecoran     | Sambungan pipa dicek sebelum digunakan                                      | Melakukan pengecekan sambungan pipa tremie, memastikan kerapatan dan kelurusan penyambungan sesuai instruksi kerja | Pekerja sesuai kebutuhan                | Checklist         | Tidak terjadi kebocoran saat pengecoran                  | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

| No. | Pengendalian Risiko                                     | Sasaran                                                                               |                                                                           | Program                                                                                                             |                                                   |                   |                                                            |                                               |
|-----|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                                                         | Uraian                                                                                | Tolak Ukur                                                                | Uraian Kegiatan                                                                                                     | Sumber Daya                                       | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian                                       | Penanggung Jawab                              |
| 34  | Mengganti/ memperbaiki pipa tremie yang rusak           | Menjamin pipa tremie dalam kondisi baik dan layak digunakan saat proses pengecoran    | Pipa tremie rusak diperbaiki atau diganti sebelum digunakan               | Melakukan inspeksi pipa tremie secara berkala dan mengganti atau memperbaiki bagian yang retak, bocor, atau bengkok | Pipa Tremie cadangan dan Pekerja sesuai kebutuhan | Checklist         | Tidak terjadi gangguan pengecoran akibat pipa tremie rusak | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 35  | Melakukan pengecekan saluran irigasi sebelum pengecoran | Menjamin saluran irigasi di sekitar lokasi tidak tercemar beton dan limbah pengecoran | Saluran irigasi sekitar lokasi bor diperiksa sebelum pekerjaan pengecoran | Melakukan pengecekan titik aliran saluran yang ada disekitar area pengecoran                                        | Pekerja sesuai kebutuhan                          | Checklist         | Tidak ada beton yang mencemari saluran irigasi warga       | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 36  | Helm                                                    | Menjamin pekerja selalu memakai helm di area kerja                                    | Pekerja memakai helm sesuai standar                                       | Distribusi dan pengawasan pemakaian helm                                                                            | Helm SNI dan Petugas K3                           | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 37  | Sepatu                                                  | Menjamin pekerja memakai sepatu pelindung di area kerja                               | Pekerja memakai sepatu pelindung sesuai standar                           | Distribusi dan pengawasan pemakaian sepatu pelindung                                                                | Sepatu standar dan Petugas K3                     | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 38  | Rompi                                                   | Menjamin pekerja memakai rompi keselamatan untuk visibilitas                          | Pekerja memakai rompi selama jam kerja                                    | Distribusi dan pengawasan pemakaian rompi                                                                           | Rompi keselamatan dan Petugas K3                  | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 39  | Cotton gloves                                           | Menjamin pekerja memakai sarung tangan katun saat bekerja untuk pekerja besi          | pekerja memakai sarung tangan katun                                       | Distribusi dan pengawasan pemakaian sarung tangan katun pada pekerja besi                                           | Cotton gloves SNI dan Petugas K3                  | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku                                | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

**Lanjutan Lampiran 6 Form Sasaran Khusus dan Program Khusus Hasil Observasi dan Wawancara**

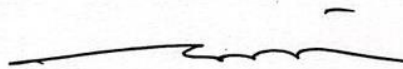
| No. | Pengendalian Risiko | Sasaran                                                 |                                        | Program                                            |                                    |                   |                             |                                               |
|-----|---------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                     | Uraian                                                  | Tolak Ukur                             | Uraian Kegiatan                                    | Sumber Daya                        | Bentuk Monitoring | Indikator Pencapaian        | Penanggung Jawab                              |
| 40  | Kacamata safety     | Menjamin pekerja memakai kacamata safety selama bekerja | Pekerja memakai kacamata safety        | Distribusi dan pengawasan pemakaian kacamata safet | Kacamata Safety SNI dan Petugas K3 | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 41  | Masker karbon       | Menjamin pekerja memakai masker karbon saat bekerja     | Pekerja memakai masker karbon          | Distribusi dan pengawasan pemakaian masker karbon  | Masker karbon SNI dan Petugas K3   | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |
| 42  | Apron               | Menjamin pekerja memakai apron saat bekerja             | Pekerja memakai apron sesuai kebutuhan | Distribusi dan pengawasan pemakaian apron          | Apron SNI dan Petugas K3           | Checklist         | Sesuai standar yang berlaku | Pengawas Kerja + HSE + Supervisor + pelaksana |

Ditinjau oleh



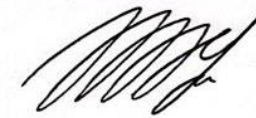
(Responden 1)

Penyedia Jasa



(Responden 2)

HSE Konsultan Supervisi



(Responden 3)

HSE Bore Pile

### Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                 | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Penyiapan Dokumen Penerapan SMKK</b>                                          |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| a        | Pembuatan dokumen SMKK (RKK, RMPK, RKPPL, RMLLP)                                 | Set               | 4      | Penggandaan Dokumen RKK, RMPK, RKPPL, RMLLP minimal 3 set dan minimal 1 kali pemutakhirannya                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| b        | Pembuatan Prosedur dan Instruksi Kerja                                           | Set               | 1      | Penggandaan Dokumen Prosedur dan IK pekerjaan sebanyak 1 set Sedang dan besar: prosedur inspeksi, prosedur tanggap darurat, prosedur APD/APK, prosedur komunikasi dan konsultasi, prosedur 5R, bekerja di ketinggian, penggunaan alat angkat angkut, prosedur audit, prosedur IBPRP, prosedur izin kerja, prosedur pemeriksaan material (minimal 12 prosedur/IK) |
| c        | Penyusunan Pelaporan Penerepan SMKK                                              | Set               | 7      | Penggandaan Laporan penerapan SMKK bulanan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>A</b> | <b>Sub Total Penyiapan dokumen SMKK</b>                                          |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|          |                                                                                  |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>2</b> | <b>Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan</b>                                        |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| a        | Induksi Keselatan Konstruksi (Safety Induction)                                  | Kegiatan          | 1      | 1x pelaksanaan maksimal 100 orang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| b        | Pengarahan Keselamatan Konstruksi (Safety Briefing) (khusus untuk pekerja)       | Kegiatan          | 14     | Minimal 2x per bulan selama periode proyek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| c        | Pertemuan keselamatan (Safety Talk) (khusus untuk pekerja)                       | Kegiatan          | 28     | Pelaksanaan minimal 4x per bulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| d        | Tool Box Meeting                                                                 | Kegiatan          | 200    | Pelaksanaan minimal 4x per bulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| e        | Rapat keselamatan konstruksi (Construction Safety Meeting)                       | Kegiatan          | 28     | Pelaksanaan minimal 4x per bulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| f        | Pelatihan kepedulian/ kesadaran (awareness) Keselamatan konstruksi, antara lain: |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1)       | Bekerja di ketinggian                                                            | Kegiatan          | -      | Pelaksanaan minimal 1x untuk memastikan kompetensi pekerja di ketinggian                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2)       | Bekerja di lokasi dengan risiko jatuh ke dalam air                               | Kegiatan          | -      | Pelaksanaan minimal 1x untuk memastikan kemampuan pekerja dengan risiko jatuh dalam air                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3)       | Penggunaan bahan kimia                                                           | Kegiatan          | -      | Pelaksanaan minimal 1x untuk pekerja pada lokasi dengan bahan kimia/berbahaya                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4)       | Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK)                                            | Kegiatan          | 1      | Pelaksanaan minimal 1x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Lanjutan **Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                 | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                                                                                |
|----------|------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 5)       | Perilaku berbasis keselamatan (Budaya berkeselamatan konstruksi) | Kegiatan          | 1      | Pelaksanaan minimal 1x untuk seluruh pekerja                                            |
| 6)       | P3K                                                              | Kegiatan          | 1      | Pelaksanaan minimal 1x                                                                  |
| 7)       | dll. (daftar pelatihan basic safety)                             | Kegiatan          | 1      | Pelaksanaan minimal 1x                                                                  |
| g        | Sosialisasi/penyuluhan HIV/AIDS/pencegahan penyakit menular      | Kegiatan          | 1      | Pelaksanaan maksimal 4 kali dalam satu periode proyek untuk seluruh pekerja             |
| h        | Simulasi Keselamatan Konstruksi (tanggap darurat)                | Kegiatan          | 1      | Pelaksanaan minimal 1x untuk seluruh pekerja selama satu periode proyek                 |
| i        | Spanduk (banner)                                                 | Lembar            | 15     | Minimal 6 lembar                                                                        |
| j        | Poster/leaflet                                                   | Lembar            | 25     | Minimal 10 lembar                                                                       |
| k        | Papan Informasi Keselamatan Konstruksi                           | Bh                | 12     | Minimal 2 buah                                                                          |
| <b>B</b> | <b>Sub Total Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan</b>              |                   |        |                                                                                         |
|          |                                                                  |                   |        |                                                                                         |
| <b>3</b> | <b>Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD)</b>  |                   |        |                                                                                         |
| a        | APK antara lain:                                                 |                   |        |                                                                                         |
| 1)       | Jaring pengaman (safety net)                                     | m2                | -      | Minimal sepanjang sisi terbuka proyek dengan tinggi area kerja > 2 m                    |
| 2)       | Tali keselamatan (safety/life line)                              | Unit              | -      | Minimal sepanjang area kerja di ketinggian yang diperuntukkan 2 aktivitas pekerja       |
| 3)       | Pagar pengaman penahan jatuh (guard railing)                     | m'                | -      | Keliling area kerja terbuka X jumlah area kerja                                         |
| 4)       | Lantai penahan jatuh (safety deck)                               | m2                | -      | Sepanjang sisi terbuka area kerja di ketinggian atau per 3 lantai untuk bangunan gedung |
| 5)       | Tangga pekerja                                                   | Unit              | -      | Memperhitungkan jumlah area kerja dengan risiko ketinggian                              |
| 6)       | Pembatas area (restricted area)                                  | Roll              | 60     | Panjang keliling area kerja yang dibatasi                                               |
| 7)       | Perlengkapan keselamatan bencana                                 | Set               | 12     | Minimal 2 set                                                                           |
| 8)       | Penutup lubang                                                   | m2                | -      | Memperhitungkan jumlah lubang                                                           |
| 9)       | Shelter (pelindung tenaga kerja)                                 | Unit              | -      | Memperhitungkan jumlah tenaga kerja peledakan                                           |

### Lanjutan Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025

| No  | Uraian Pekerjaan                                                             | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| b   | APD antara lain:                                                             |                   |        |                                                                                                       |
| 1)  | Helm pelindung (safety helmet)                                               | Bh                | 385    | Minimal 100 buah                                                                                      |
| 2)  | Pelindung mata (googles, spectacles)                                         | Bh                | 30     | Memperhitungkan jumlah pekerja pada pekerjaan yang berisiko pada mata                                 |
| 3)  | Tameng muka (face shield)                                                    | Bh                | 30     | Memperhitungkan jumlah pekerja pada pekerjaan yang berisiko pada wajah                                |
| 4)  | Perlengkapan selam                                                           | Unit              | -      | Memperhitungkan jumlah pekerja pada pekerjaan di bawah air                                            |
| 5)  | Pelindung telinga (ear plug, ear muff)                                       | Pasang            | -      | Memperhitungkan jumlah pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari 85 db                              |
| 6)  | Pelindung pernafasan dan mulut (masker respirator/masker nonmedis 3 ply)     | Bh                | 14000  | Untuk masker nonmedis 3 ply digunakan seluruh pekerja yang berisiko pada penyakit dan debu            |
| 7)  | Sarung tangan kerja (safety gloves)                                          | Pasang            | 205    | Memperhitungkan jumlah pekerja dan masa pelaksanaan proyek                                            |
| 8)  | Sarung tangan karet/sarung tangan listrik                                    | Pasang            | 30     | Memperhitungkan jumlah pekerja yang terpapar bahan kimia atau arus listrik                            |
| 9)  | Sarung tangan las                                                            | Pasang            | 30     | Memperhitungkan jumlah pekerja pengelasan                                                             |
| 10) | Sepatu keselamatan (rubber safety boots)                                     | Pasang            | 165    | minimal 100 pasang                                                                                    |
| 11) | Sepatu keselamatan (toe cap)                                                 | Pasang            | 90     | Memperhitungkan jumlah pekerja yang berisiko terhadap benturan benda terhadap ujung kaki              |
| 12) | Penunjang seluruh tubuh (full body harness) (double lanyard + full absorber) | Bh                | -      | Memperhitungkan jumlah pekerja yang bekerja di ketinggian                                             |
| 13) | Pelindung jatuh (fall arrester)                                              | Bh                | -      | Memperhitungkan jumlah pekerja yang bekerja di ketinggian                                             |
| 14) | Jaket pelampung (life vest)                                                  | Bh                | -      | Memperhitungkan jumlah pekerja yang berhubungan dengan air/pekerjaan dengan risiko jatuh ke dalam air |



**Lanjutan Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                          | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15)      | Ban Pelampung (life buoy)                                 | Bh                | -      | Memperhitungkan jumlah pekerja yang berhubungan dengan air/pekerjaan dengan risiko jatuh ke dalam air                                                                                                                                       |
| 16)      | Rompi keselamatan (safety vest)                           | Bh                | 385    | Memperhitungkan jumlah pekerja dan tamu                                                                                                                                                                                                     |
| 17)      | Celemek (apron/coveralls)                                 | Bh                | 30     | Memperhitungkan jumlah pekerja pengelasan                                                                                                                                                                                                   |
| <b>C</b> | <b>Sub Total APD dan APK</b>                              |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
|          |                                                           |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>4</b> | <b>Asuransi dan Perizinan</b>                             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
| a        | Asuransi (Construction All Risk/CAR)                      | Ls                | 1      | Minimal 0,1% dari pekerjaan yang diasuransikan                                                                                                                                                                                              |
| <b>D</b> | <b>Sub Total Asuransi dan Perizinan</b>                   |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
|          |                                                           |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>5</b> | <b>Personil Keselamatan Konstruksi</b>                    |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                             |
| a        | Ahli K3 Konstruksi atau Ahli Keselamatan Konstruksi       | Org/ Bln          | 7      | Penambahan 1 orang Ahli muda KK/K3 Konstruksi (pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun) dan Penambahan 1 Ahli utama/madya (pengalaman paling singkat 3 (tiga) tahun) KK/K3 Konstruksi untuk jumlah pekerja lebih dari 100 (seratus) orang. |
| b        | Petugas Keselamatan Konstruksi atau Petugas K3 Konstruksi | Org/ Bln          | 28     | 1 (satu) orang Petugas Keselamatan Konstruksi/Petugas K3 Konstruksi setiap 40 (empat puluh) orang pekerja (berlaku kelipatan)                                                                                                               |
| c        | Petugas tanggap darurat                                   | Org/ Bln          | 14     | Minimal 2 orang                                                                                                                                                                                                                             |
| d        | Petugas pemadam kebakaran                                 | Org/ Bln          | -      | Minimal 2 orang                                                                                                                                                                                                                             |
| e        | Petugas P3K                                               | Org/ Bln          | 14     | Minimal 2 orang                                                                                                                                                                                                                             |
| f        | Petugas pengatur lalu lintas/flagman                      | Org/ Bln          | 28     | Minimal 4 orang                                                                                                                                                                                                                             |
| g        | Tenaga medis dan/atau kesehatan (Dokter)                  | Org/ Bln          | -      | Minimal memiliki MoU dengan pihak Rumah Sakit yang memiliki Dokter pemeriksa kesehatan tenaga kerja                                                                                                                                         |

**Lanjutan Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                           | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| h        | Petugas paramedis                                                          | Org/ Bln          | 14     | Minimal 2 orang                                                                                                     |
| i        | Petugas pengelolaan lingkungan/petugas pengelola limbah B3                 | Org/ Bln          | 7      | Minimal 1 orang                                                                                                     |
| j        | Koordinator Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (KMKL)                   | Org/ Bln          | 7      | Tersedia atau dirangkap oleh Petugas KK/K3 Konstruksi untuk proyek yang bersinggungan dengan lalu lintas jalan raya |
| <b>E</b> | <b>Sub Total Personal Keselamatan Konstruksi</b>                           |                   |        |                                                                                                                     |
|          |                                                                            |                   |        |                                                                                                                     |
| <b>6</b> | <b>Fasilitas, Sarana, Prasarana dan Alat Kesehatan</b>                     |                   |        |                                                                                                                     |
| a        | Peralatan P3K (Kotak P3K, Alat pengukur suhu badan, tandu, obat luka, dll) | set               | 48     | Minimal 4 dengan Tipe A, 2 Tipe B, atau Tipe C                                                                      |
| b        | Ruang P3K/Klinik                                                           | Unit              | 1      | Minimal 1 unit                                                                                                      |
| c        | Peralatan Pengasapan (Obat dan mesin fogging)                              | Unit              | 1      | Minimal 1 unit                                                                                                      |
| d        | Protokol kesehatan wabah menular                                           | Ls                | 1      | Sesuai PP terhadap pengelolaan wabah penyakit                                                                       |
| e        | Pemeriksaan psikotropika atau HIV                                          | Org               | 100    | Apabila ada ketentuan dari pemerintah                                                                               |
| f        | Ambulans (sewa)                                                            | Unit              | 1      | minimal 1 unit                                                                                                      |
| g        | Tempat cuci tangan (wastafel)                                              | Unit              | 8      | Minimal 2 unit                                                                                                      |
| <b>F</b> | <b>Sub Total Fasilitas, Saranan dan Prasarana Kesehatan</b>                |                   |        |                                                                                                                     |
|          |                                                                            |                   |        |                                                                                                                     |
| <b>7</b> | <b>Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas</b>                                  |                   |        |                                                                                                                     |
| a        | Rambu Petunjuk                                                             | Bh                | 25     | Minimal 2 buah (muster point)                                                                                       |
| b        | Rambu Larangan                                                             | Bh                | 85     | Minimal 5 buah                                                                                                      |
| c        | Rambu Peringatan                                                           | Bh                | 85     | Masing-masing minimal 3 buah (bahaya listrik, kejatuhan material, jatuh dari ketinggian, kebakaran)                 |
| d        | Rambu Kewajiban                                                            | Bh                | 180    | Minimal 4 buah                                                                                                      |
| e        | Rambu Informasi                                                            | Bh                | 50     | Masing-masing minimal 3 buah (APAR, kotak P3K, informasi K3, limbah B3, telepon darurat)                            |
| f        | Rambu pekerjaan sementara                                                  | Unit              | 135    | Masing-masing minimal 8 unit (rambu peringatan, rambu kurangi kecepatan, rambu informasi pekerjaan sementara)       |

**Lanjutan Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                                                                                                                                                                             | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|------------------------------|
| g        | Jalur evakuasi (petunjuk escape route)                                                                                                                                                                                                       | Unit              | 40     | Minimal 12 unit              |
| h        | Kerucut lalu lintas (traffic cone)                                                                                                                                                                                                           | Unit              | 200    | Minimal 40 unit              |
| i        | Lampu putar (rotary lamp)                                                                                                                                                                                                                    | Unit              | 50     | Minimal 2 unit               |
| j        | Lampu selang (Panjang 100 m)                                                                                                                                                                                                                 | Roll              | 50     | Minimal 2 roll               |
| k        | Pembatas Jalan (water barrier)                                                                                                                                                                                                               | Unit              | 200    | Minimal 10 unit              |
| l        | Beton pembatas jalan (concrete barrier)                                                                                                                                                                                                      | m                 | 200    | Minimal 50 m                 |
| m        | Lampu/alat penerangan sementara                                                                                                                                                                                                              | Unit              | 25     | Minimal 8 unit               |
| n        | Rambu/alat pemberi isyarat lalu lintas sementara                                                                                                                                                                                             | Unit              | 100    | Minimal 4 unit               |
| o        | Marka jalan sementara                                                                                                                                                                                                                        | Unit              | 66     | Minimal 10 unit              |
| p        | Alat pengendali pemakaian jalan sementara antara lain:                                                                                                                                                                                       |                   |        |                              |
| 1)       | alat pembatas kecepatan                                                                                                                                                                                                                      | Unit              | 8      | Minimal 1 unit               |
| 2)       | alat pembatas tinggi dan lebar kendaraan (portal)                                                                                                                                                                                            | Unit              | 8      | Minimal 1 unit               |
| q        | Alat pengamanan pemakai jalan sementara, antara lain: tongkat pengatur lalu lintas (warning lights stick), penghalang lalu lintas, cermin tikungan, patok pengarah/delineator, pulau-pulau lalu lintas sementara, pita pengaduh/rumble strip | Unit              | 75     | Masing-masing item minimal 1 |
| r        | Lampu darurat (emergency lamp)                                                                                                                                                                                                               | Unit              | 25     | Minimal 2 unit               |
| <b>G</b> | <b>Sub Total Rambu dan Perlengkapan Lalu Lintas</b>                                                                                                                                                                                          |                   |        |                              |
|          |                                                                                                                                                                                                                                              |                   |        |                              |
| <b>8</b> | <b>Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi</b>                                                                                                                                                                                 |                   |        |                              |
| a        | Ahli Lingkungan                                                                                                                                                                                                                              | OJ/ OK            | 7      | Minimal 1                    |
| b        | Ahli Teknik Jembatan                                                                                                                                                                                                                         | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                    |
| c        | Ahli Teknik Bangunan Gedung                                                                                                                                                                                                                  | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                    |
| d        | Ahli Perencana Struktur                                                                                                                                                                                                                      | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                    |
| e        | Ahli Perencana Pondasi                                                                                                                                                                                                                       | OJ/ OK            | 7      | Minimal 1                    |
| f        | Ahli Teknik Bendungan Besar                                                                                                                                                                                                                  | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                    |
| g        | Ahli gempa                                                                                                                                                                                                                                   | OJ/ OK            | 7      | Minimal 1                    |
| h        | Ahli Teknik Likuifaksi                                                                                                                                                                                                                       | OJ/ OK            | 7      | Minimal 1                    |
| i        | Ahli Teknik Landasan Terbang                                                                                                                                                                                                                 | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                    |

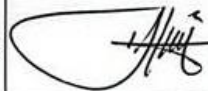
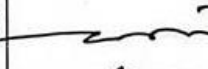
**Lanjutan Lampiran 7 Kebutuhan Peralatan dan Bahan Berdasarkan Kriteria Pada SE Bina Konstruksi No.30 Tahun 2025**

| No       | Uraian Pekerjaan                                                                           | Satuan Pembayaran | Volume | Kriteria                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------|
| j        | Ahli mekanikal                                                                             | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| k        | Ahli pertambangan                                                                          | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| l        | Ahli peledakan                                                                             | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| m        | Ahli elektrik                                                                              | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| n        | Ahli perminyakan dan gas                                                                   | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| o        | Ahli manajemen pelaksanaan                                                                 | OJ/ OK            | 7      | Minimal 1                                                         |
| p        | Ahli Teknik Proteksi Kebakaran                                                             | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| q        | Ahli K3 Pesawat Angkat Angkut                                                              | OJ/ OK            | 7      | Minimal 1                                                         |
| r        | dll                                                                                        | OJ/ OK            | -      | Minimal 1                                                         |
| <b>H</b> | <b>Sub Total Konsultasi dengan Ahli Terkait Keselamatan Konstruksi</b>                     |                   |        |                                                                   |
|          |                                                                                            |                   |        |                                                                   |
| <b>9</b> | <b>Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi</b>           |                   |        |                                                                   |
| a        | Manajemen Mutu                                                                             | Ls                | 1      | 1                                                                 |
| b        | Testing and commissioning                                                                  | Ls                | 1      | 1                                                                 |
| c        | Alat Pemadam Api Ringan (APAR) (untuk kelas kebakaran a, b, c, dan d)                      | Unit              | 12     | Minimal 6 unit (ukuran 5 kg)                                      |
| d        | Penangkal petir                                                                            | Unit              | -      | Minimal 1 unit                                                    |
| e        | Anemometer dan windsock                                                                    | Unit              | -      | Masing-masing minimal 2 unit                                      |
| f        | Bendera K3                                                                                 | Bh                | 12     | Minimal 1 buah                                                    |
| g        | Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)                                                    | Bh                | 100    | Minimal 100 buah                                                  |
| h        | Audit Internal                                                                             | Kegiatan          | 3      | Minimal 1x kegiatan                                               |
| i        | Patroli Keselamatan Konstruksi                                                             | Kegiatan          | 4      | Minimal 12x periode proyek                                        |
| j        | Pengujian lingkungan                                                                       | Set               | 3      | Minimal 3x pengujian (awal, pertengahan, dan akhir) untuk 1 titik |
| k        | Closed-circuit Television (CCTV)                                                           | Unit              | -      | Minimal 4                                                         |
| l        | Washing bay                                                                                | Unit              | 4      | Minimal 1                                                         |
| <b>I</b> | <b>Sub Total Kegiatan dan Peralatan Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi</b> |                   |        |                                                                   |
|          |                                                                                            |                   |        |                                                                   |

## Lampiran 8 Lembar Konsultasi Wawancara Kepada Responden

### LEMBAR KONSULTASI

Pemohon : Aditia Ilham Pratama  
 Penyedia Jasa : Responden 1  
 HSE Konsultan Supervisi : Responden 2  
 HSE Bore Pile : Responden 3

| No. | Kegiatan                                         | Tanggal        | TTD                                                                                  | Keterangan                 |
|-----|--------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1   | Urutan langkah pekerjaan dan identifikasi bahaya | 17 / 03 / 2025 |    | Ahli K3<br>(Penyedia Jasa) |
| 2   | Format kategori potensi bahaya                   | 15 / 04 / 2025 |   | Ahli K3<br>(Penyedia Jasa) |
| 3   | Tindakan Pengendalian                            | 23 / 04 / 2025 |  | Ahli K3<br>(Penyedia Jasa) |
| 4   | Form Keseluruhan                                 | 15 / 05 / 2025 |  | Ahli K3<br>(Penyedia Jasa) |
| 5   | Form Keseluruhan                                 | 21 / 05 / 2025 |  | HSE Konsultan<br>Supervisi |
| 6   | Form Keseluruhan                                 | 21 / 05 / 2025 |  | HSE Bore Pile              |
| 7   | Rekapitulasi form                                | 29 / 05 / 2025 |  | Ahli K3<br>(Penyedia Jasa) |
| 8   | Finalisasi/ACC                                   | 12 / 06 / 2025 |  | Ahli K3<br>(Penyedia Jasa) |
| 9   | Finalisasi/ACC                                   | 11 / 06 / 2025 |  | HSE Konsultan<br>Supervisi |
| 10  | Finalisasi/ACC                                   | 11 / 06 / 2025 |  | HSE Bore Pile              |

## Lampiran 9 Surat Izin Penelitian



PROGRAM  
MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS  
TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

Gedung KH. Moh. Natsir Lt. 2 Sayap Barat  
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584  
T. (0274) 896441  
F. (0274) 896442  
E. [admes.msi@uii.ac.id](mailto:admes.msi@uii.ac.id)  
W. [mastercivil.uii.ac.id](http://mastercivil.uii.ac.id)

No. : 143/KP/20/PSTSPM/VII/2024  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian/Mencari Data

13 Desember 2024

Kepada Yth.:

**PT Daya Mulia Turangga**

Jl. Blimbingsari No.37, Blimbing Sari, Caturtunggal, Kec. Depok,  
Kab Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Dengan Hormat,

Ketua Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **Aditia Ilham Pratama**  
NIM : **23914001**  
Konsentrasi : **Manajemen Konstruksi**

adalah mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang bermaksud akan melakukan penelitian/mencari data guna menyusun tesis dengan judul "Analisis Keselamatan Konstruksi Pada Pekerjaan Bore Pile Proyek Konstruksi Jalan (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1)" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP UII.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami memohonkan ijin agar mahasiswa yang bersangkutan diperkenankan untuk melakukan penelitian dan pengumpulan data di Instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Ketua Program,

**Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.**

## Lampiran 10 Surat Balasan Proyek Terkait Selesai Penelitian



### PT. DAYA MULIA TURANGGA GENERAL CONTRACTOR & SUPPLIER

Jl. Supratman No. 3 Bandung Telp. (62-22) 7206346 Fax. (62-22) 7201852  
E-mail : dmtjkt@cbn.net.id



Yogyakarta, 19 Juni 2025

No : 178/DMT/JS-2.1A/EXT/VI/2025  
Lampiran : 1 (satu) berkas  
Perihal : **Pelaksanaan Penelitian Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol  
Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1**

Yth. Ketua Prodi  
Magister Teknik Sipil  
Universitas Islam Indonesia  
di –  
Tempat

Menindaklanjuti surat Ketua Prodi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia nomor: 143/KP/20/PSTSPM/VII/2024 tanggal 13 Desember 2024 perihal Permohonan Ijin Penelitian/ Mencari Data, dengan ini disampaikan bahwa:

Nama : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001

Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo- Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 Zona 1 yang diselesaikan pada tanggal 14 Juni 2025, dengan judul Tesis "Analisis Keselamatan Konstruksi Pada Pekerjaan Bore Pile Proyek Konstruksi Jalan".

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Hormat Kami  
PT. Dayamulia Turangga

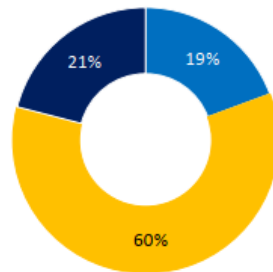


Tembusan :  
1. Arsip

## Lampiran 11 Skema Manpower Pekerjaan Bore Pile dengan 4 Alat

| No      | Posisi               | Man | Satuan | Status   |
|---------|----------------------|-----|--------|----------|
| 1       | Project Manager      | 1   | Orang  | Staff    |
| 2       | Construction Manager | 1   | Orang  | Staff    |
| 3       | Engineer             | 1   | Orang  | Staff    |
| 4       | Quality Control      | 1   | Orang  | Staff    |
| 5       | Quantity Surveyor    | 1   | Orang  | Staff    |
| 6       | Koordinator Safety   | 1   | Orang  | Staff    |
| 7       | Safety Officer       | 1   | Orang  | Staff    |
| 8       | Logistic             | 1   | Orang  | Staff    |
| 9       | Ass. Logistic        | 1   | Orang  | Worker   |
| 10      | General services     | 1   | Orang  | Worker   |
| 11      | Driver               | 1   | Orang  | Worker   |
| 12      | Electric             | 2   | Orang  | Worker   |
| 13      | Mekanik              | 1   | Orang  | Operator |
| SUMMARY |                      | 14  |        |          |

SKEMA MANPOWER PEKERJAAN BOREPILE DENGAN 4 ALAT  
Tol Solo - Probolinggo Paket 2.1 Purwomartani - Monjali



Resume Manpower

|          |    |
|----------|----|
| Staff    | 12 |
| Worker   | 37 |
| Operator | 13 |
| Summary  | 62 |

Manpower Planning Plan

■ Staff ■ Worker ■ Operator

MANPOWER ALAT KE 1

| No      | Posisi           | Man | Satuan | Status   |
|---------|------------------|-----|--------|----------|
| 1       | Supervisor       | 1   | Orang  | Staff    |
| 2       | Concrete crew    | 3   | Orang  | Worker   |
| 3       | Bentonite crew   | 2   | Orang  | Worker   |
| 4       | Flagman          | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Harian K3        | 1   | Orang  | Worker   |
| 6       | Welder           | 1   | Orang  | Worker   |
| 7       | Op Hydraulic Rig | 1   | Orang  | Operator |
| 8       | Op Excavator     | 1   | Orang  | Operator |
| 9       | Op Crawler Crane | 1   | Orang  | Operator |
| SUMMARY |                  | 12  |        |          |

MANPOWER ALAT KE 3

| No      | Posisi           | Man | Satuan | Status   |
|---------|------------------|-----|--------|----------|
| 1       | Supervisor       | 1   | Orang  | Staff    |
| 2       | Concrete crew    | 3   | Orang  | Worker   |
| 3       | Bentonite crew   | 2   | Orang  | Worker   |
| 4       | Flagman          | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Harian K3        | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Welder           | 1   | Orang  | Worker   |
| 7       | Op Hydraulic Rig | 1   | Orang  | Operator |
| 8       | Op Excavator     | 1   | Orang  | Operator |
| 9       | Op Crawler Crane | 1   | Orang  | Operator |
| SUMMARY |                  | 12  |        |          |

MANPOWER ALAT KE 2

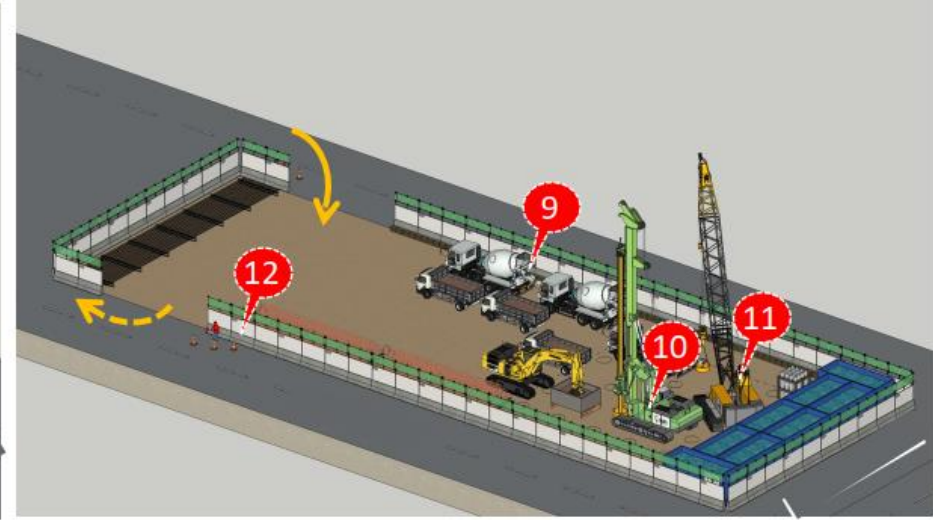
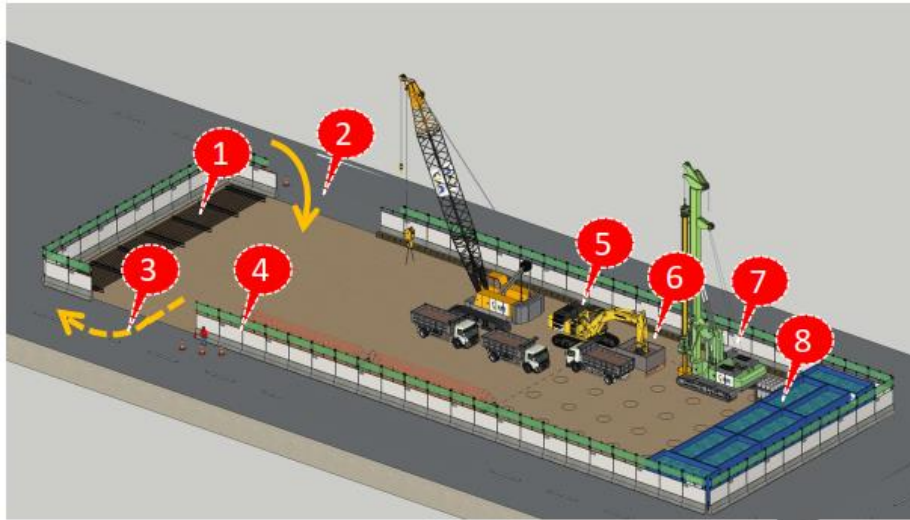
| No      | Posisi           | Man | Satuan | Status   |
|---------|------------------|-----|--------|----------|
| 1       | Supervisor       | 1   | Orang  | Staff    |
| 2       | Concrete crew    | 3   | Orang  | Worker   |
| 3       | Bentonite crew   | 2   | Orang  | Worker   |
| 4       | Flagman          | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Harian K3        | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Welder           | 1   | Orang  | Worker   |
| 7       | Op Hydraulic Rig | 1   | Orang  | Operator |
| 8       | Op Excavator     | 1   | Orang  | Operator |
| 9       | Op Crawler Crane | 1   | Orang  | Operator |
| SUMMARY |                  | 12  |        |          |

MANPOWER ALAT KE 4

| No      | Posisi           | Man | Satuan | Status   |
|---------|------------------|-----|--------|----------|
| 1       | Supervisor       | 1   | Orang  | Staff    |
| 2       | Concrete crew    | 3   | Orang  | Worker   |
| 3       | Bentonite crew   | 2   | Orang  | Worker   |
| 4       | Safety man       | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Harian K3        | 1   | Orang  | Worker   |
| 5       | Welder           | 1   | Orang  | Worker   |
| 7       | Op Hydraulic Rig | 1   | Orang  | Operator |
| 8       | Op Excavator     | 1   | Orang  | Operator |
| 9       | Op Crawler Crane | 1   | Orang  | Operator |
| SUMMARY |                  | 12  |        |          |



## Lampiran 12 Skema Penempatan Alat dan Material Pengeboran di Area Ringroad



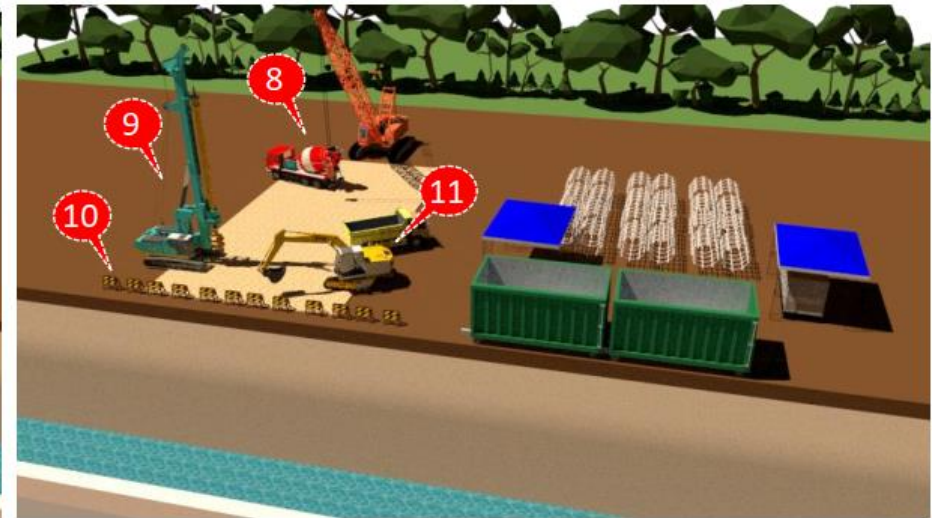
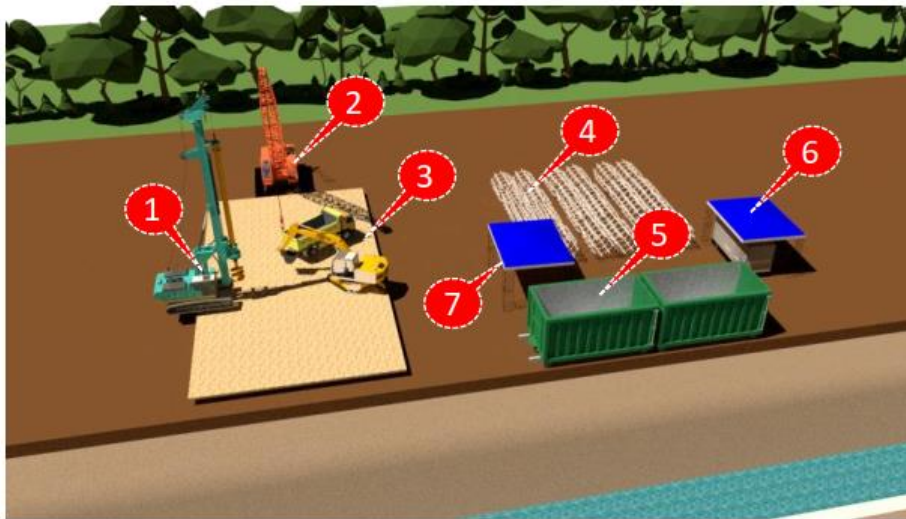
Rincian penempatan alat dan material :

1. Fabrikasi besi
2. Pintu masuk alat
3. Pintu keluar alat
4. Flagman

5. Loading lumpur
6. Bak lumpur ex-boring
7. Proses pengeboran titik ke 1
8. Tanki air

9. Antrian truck mixer
10. Proses pengeboran titik ke 2
11. Proses pengecoran
12. Flagman

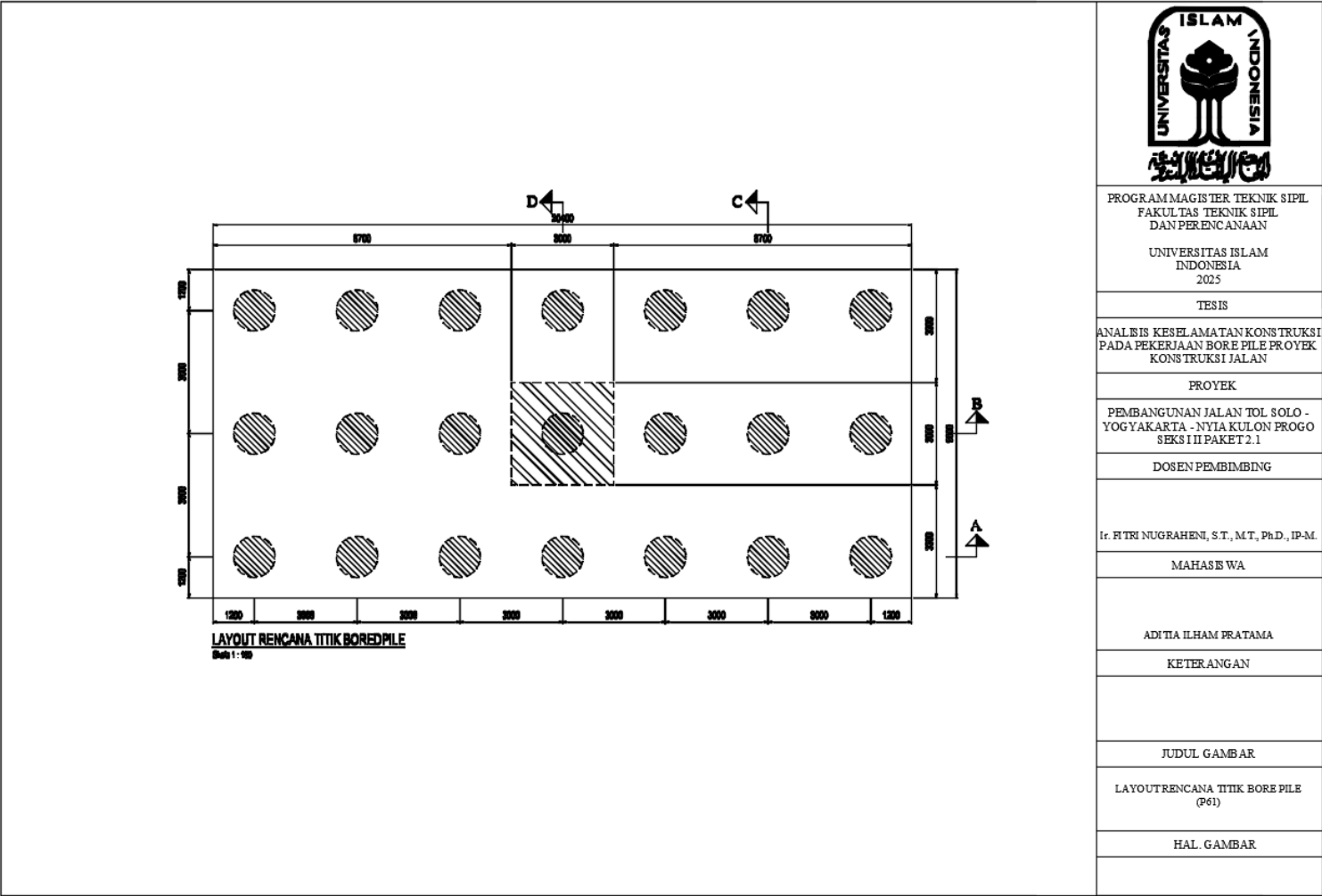
### Lampiran 13 Skema Penempatan Alat dan Material Pengeboran di Area Kali Mataram



Rincian penempatan alat dan material :

- |                          |                          |                           |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1. Pengeboran titik ke-1 | 5. Tanki air             | 9. Pengeboran titik ke-2  |
| 2. Posisi crawler crane  | 6. Posisi genset         | 10. Pagar safety          |
| 3. Loading lumpur ex-bor | 7. Shelter               | 11. Loading lumpur ex-bor |
| 4. Fabrikasi besi        | 8. Pengecoran titik ke-1 |                           |

Lampiran 14 Layout Rencana Tikitk Bore Pile (P61)





## Lampiran 15 Dokumentasi



**Pekerjaan Clearing Area**



**Pekerjaan Fabrikasi Tulangan**



**Pekerjaan Pengeboran**



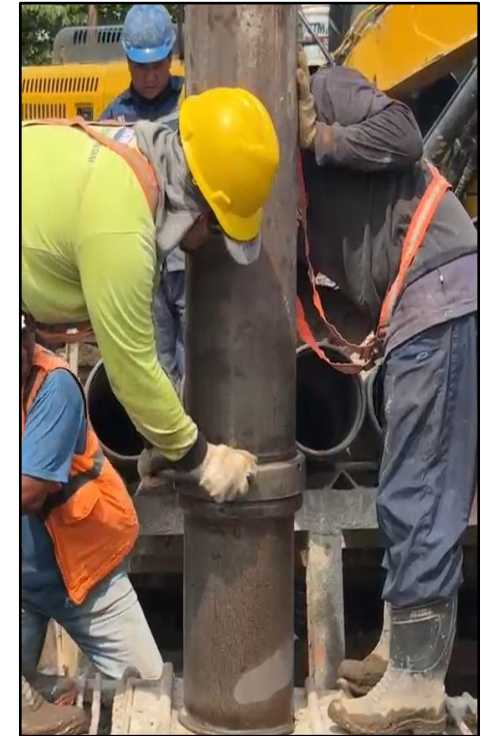
**Pekerjaan Pemasangan Casing**



**Pekerjaan Erection  
Tulangan**



**Pekerjaan Pemasangan  
Tulangan**



**Pekerjaan Instalasi  
Pipa Tremie**





**Pekerjaan pengecoran**



**Rambu Hati-Hati  
Memasuki Wilayah Proyek**



**Rambu Peringatan  
Bahaya Terbantur dan Benda Jatuh**



**Banner Keselamatan**



**Safety Line Pada Area Bore Pile**



**Pemasangan Rambu  
Di Persimpangan Akses**



**Rambu Larangan Warga  
Dilarang Masuk**



**Rambu Petunjuk  
Titik Kumpul**



**Rambu Pekerjaan  
Sementara**





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 Desember 2024   | Penentuan topik tesis yaitu analisis keselamatan konstruksi dengan metode CSA Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 dan menghitung biaya penerapan SMKK menurut SE Bina Konstruksi No. 68 Tahun 2024. Dilanjutkan dengan pembuatan BAB 1 dengan pematangan terhadap latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 21 Desember 2024  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 Desember 2024   | Pada latar belakang belum memberikan penjelasan tentang pentingnya untuk perhitungan biaya penerapan SMK. Penyesuaian rumusan masalah dan tujuan penelitian agar penelitian dapat terfokus dan mendalam, tidak melebar. Dilanjutkan dengan penulisan BAB 2. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 28 Desember 2024  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 04 Januari 2025    | Penelitian terdahulu sebaiknya pada 2-3 tahun terakhir. Penelitian terdahulu dicari yang menggunakan metode dan objek yang sama apabila ada agar dapat dilihat gap antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dilakukan. Dilanjutkan dengan pembuatan alur/tahapan penelitian dan flowchart. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 04 Januari 2025

Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 Januari 2025    | Flowchart sebaiknya ditulis dengan detail dan spesifik agar pembaca melihat flowchart dapat langsung menangkap makna dari setiap alur penelitian. Ditambahkan kualifikasi untuk tenaga ahli yang akan memverifikasi identifikasi potensi bahaya dan CSAny. Dilanjutkan dengan penulisan BAB 4. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 10 Januari 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 Januari 2025    | Berdasarkan masukan dari proyek terkait daerah proyek yang dekat dengan dua sesar aktif, maka ditambahkan pembahasan terkait permasalahan proyek yang berada pada daerah rawan bencana. Dilanjutkan dengan pembuatan keseluruhan proposal tesis mulai dari cover sampai dengan lampiran. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 14 Januari 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Genap/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01 Maret 2025      | Perbaiki draft laporan sesuai dengan masukan penguji pada seminar proposal. Perjelas dibagian metode penelitian terkait cara pengambilan data dan hasil yang ingin didapat. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 01 Maret 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Genap/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 Maret 2025      | Penyusunan data harus didasarkan oleh sumber yang relevan untuk tiap-tiap analisis data, mulai dari WBS, FMEA, Sasaran Program, dan Pembuatan RAB. Ketika melakukan pengamatan dimanfaatkan sebaik mungkin untuk melihat metode pelaksanaan dan penerapan keselamatan konstruksi yang ada di lapangan apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 14 Maret 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08 Mei 2025        | Dokumentasikan pada setiap aktivitas kegiatan pekerjaan bore pile, karena akan terlihat penerapan keselamatan konstruksinya semakin baik atau tidak. Batasan penelitian ditambahkan hanya mengamati pada zona 1 saja untuk pekerjaan bore pile proyek pembangunan Jalan Tol Jogja-Solo Paket 2.1. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 08 Mei 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 Mei 2025        | Hasil dari verifikator terkait masukan dapat ditambahkan di pembahasan, bahwasannya yang telah dibuat pada WBS berdasarkan metode kerja. Karena lingkup metode kerja hanya sampai pelepasan casing, jadi untuk kegiatan setelah itu terkait adanya potensi bahaya dan risiko, serta pengendaliannya dimasukkan ke dalam pembahasan. Setelah dilakukan verifikasi hasil, pada saat rekapitulasi dilakukan kembali verifikasi apakah ketiga verifikator setuju dengan hasil rekap yang telah dibuat. Verifikasi dapat berupa peninjauan ulang atau dengan presentasi dihadapan ketiga verifikator. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 24 Mei 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Aditia Ilham Pratama  
NIM : 23914001  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Keselamatan Konstruksi

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                       |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| 13 Juni 2025       | Naskah di ACC, dilanjutkan untuk pendaftaran ke seminar hasil. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

(Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.)

Yogyakarta, 13 Juni 2025  
Mahasiswa,

(Aditia Ilham Pratama)