

## **TESIS**

### **PEDOMAN PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI PADA PEKERJAAN PERAWATAN BANGUNAN DI PT DIRGANTARA INDONESIA**

### ***GUIDELINES FOR CONSTRUCTION SAFETY PLANNING IN BUILDING MAINTENANCE WORK AT INDONESIAN AEROSPACE***

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
persyaratan memperoleh Derajat Master Teknik Sipil



Disusun oleh :

**BAGAS NOVIKA ARDI**

**NIM: 23914003**

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

**2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

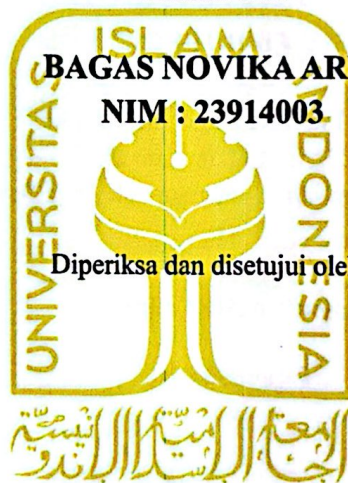
### TESIS

#### **PEDOMAN PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI PADA PEKERJAAN PERAWATAN BANGUNAN DI PT DIRGANTARA INDONESIA**

Disusun Oleh

**BAGAS NOVIKA ARDI**

**NIM : 23914003**



Diperiksa dan disetujui oleh :

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

Dosen Pembimbing

Tanggal:

## HALAMAN PENGESAHAN

### TESIS

## PEDOMAN PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI PADA PEKERJAAN PERAWATAN BANGUNAN DI PT DIRGANTARA INDONESIA

Disusun oleh :

**BAGAS NOVIKA ARDI**

**23914003**

Telah diuji di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 23 Juni 2025  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Penguji I

Pembimbing

Tri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.

Dr. Ir. Rossy Armyun M., S.T., M.T., IP-M., ASEAN Eng.

Penguji II

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 Amin 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, Juni 2025  
Yang membuat pernyataan,



Bagas Novika Ardi  
23914003



## LEMBAR DEDIKASI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa*

*Alhamdulillah,*

*Penulis senantiasa tak henti-hentinya mengucapkan syukur atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya yang selalu mengalir untuk hambanya.*

*Lewat selembar kertas ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:*

- 1. Kedua Orang Tua Penulis yaitu Ibu Raharti dan Bapak H. Sudjijanta S.Pd., Jas yang telah banyak memberikan support berupa motivasi, doa dan semangat.*
- 2. Aisah Tri Wahyuni S.Si., M.Sc yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk bisa menyelesaikan tesis ini dengan baik.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya yang tiada henti. Hanya berkat kehendak-Nya, penulis diberikan kekuatan, kesehatan, dan kemudahan dalam menyelesaikan penulisan Tesis ini. Shalawat serta salam juga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Saw., sebagai suri teladan dalam ilmu, akhlak, dan perjuangan, yang menjadi inspirasi dalam menempuh perjalanan akademik ini.

Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan program Magister pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses penyusunannya, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan, baik dari segi teknis maupun non-teknis. Namun demikian, berkat doa, bantuan, kritik membangun, saran yang konstruktif, serta semangat yang diberikan oleh banyak pihak, Tesis ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik.. Berkaitan dengan hal tersebut, ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M. selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan membimbing, menginspirasi, serta memotivasi penulis dari awal hingga akhir penyusunan Tesis ini.
3. Bapak Dr. Rossy Armyrn Machfudiyanto, S.T., M.T., IP-M. selaku Dosen Penguji I, atas ilmu, masukan berharga, dan arahan yang telah memperkaya isi dan kualitas Tesis ini.
4. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji II, atas bimbingan, evaluasi kritis, serta pengetahuan yang diberikan selama proses ujian dan penyusunan Tesis.

5. Keluarga PT Dirgantara Indonesia, Jajaran Kepala Bidang (BOD-3), Kepala Departemen (BOD-2) dan Kepala Divisi (BOD-1) di lingkungan Manajemen Fasilitas PT Dirgantara Indonesia.
6. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan Tesis ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun peran dan kontribusinya sangat berarti bagi penulis.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa Tesis ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis sangat membuka diri terhadap segala bentuk kritik dan saran yang membangun, demi penyempurnaan isi dan kualitas karya ini di masa mendatang.

Harapan penulis, semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi para pembaca, peneliti, maupun pihak lain yang membutuhkan referensi dalam bidang terkait. Penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekeliruan, keterbatasan, atau ketidaksempurnaan dalam penyusunan maupun penyajian data dan analisis dalam Tesis ini.

Semoga karya ini menjadi langkah awal untuk kontribusi yang lebih baik lagi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil.

Yogyakarta, Juni 2025

Penulis



Bagas Novika Ardi

23914003

## DAFTAR ISI

|                        | Halaman |
|------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL          | i       |
| HALAMAN PERSETUJUAN    | ii      |
| HALAMAN PENGESAHAN     | iii     |
| PERNYATAAN             | iv      |
| LEMBAR DEDIKASI        | v       |
| KATA PENGANTAR         | vi      |
| DAFTAR ISI             | viii    |
| DAFTAR TABEL           | xii     |
| DAFTAR GAMBAR          | xiii    |
| DAFTAR LAMPIRAN        | xiv     |
| ARTI NOTASI            | xv      |
| ABSTRAK                | xvi     |
| <i>ABSTRACT</i>        | xvii    |
| BAB I                  | 1       |
| PENDAHULUAN            | 1       |
| 1.1 Latar Belakang     | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah    | 3       |
| 1.3 Tujuan Penelitian  | 4       |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4       |
| 1.5 Batasan Penelitian | 4       |
| BAB II                 | 6       |
| TINJAUAN PUSTAKA       | 6       |



|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Tinjauan Umum                                                                                                                  | 6  |
| 2.2 Tinjauan Penelitian                                                                                                            | 6  |
| 2.2.1 Implementasi <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> Dalam Upaya Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja Pada PT. Geoservices di Sangatta | 6  |
| 2.2.2 <i>Multi-Faceted Ergonomics Assessment in Medical Device Manufacturing: A Case Study</i>                                     | 7  |
| 2.2.3 Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Perawatan Sistem Utilitas Bangunan Gedung Icon Mall Gresik              | 7  |
| 2.2.4 Penerapan <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> Dalam Menganalisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan    | 7  |
| 2.2.5 <i>Safety Audit Considerations for A Healthy Workplace That Puts (People Before profit) and Osha Compliance</i>              | 8  |
| 2.2.6 Analisis Manajemen Pemeliharaan Gedung Kantor (Studi Kasus PT AST)                                                           | 8  |
| 2.3 Perbandingan Penelitian                                                                                                        | 9  |
| 2.4 Keterbaruan Penelitian                                                                                                         | 12 |
| BAB III                                                                                                                            | 13 |
| LANDASAN TEORI                                                                                                                     | 13 |
| 3.1 Proyek                                                                                                                         | 13 |
| 3.1.1 Definisi Proyek                                                                                                              | 13 |
| 3.1.2 Proyek Konstruksi                                                                                                            | 13 |
| 3.1.3 Perawatan Gedung                                                                                                             | 14 |
| 3.1.4 Rincian Pekerjaan Perawatan Gedung                                                                                           | 16 |
| 3.2 Kecelakaan Kerja                                                                                                               | 19 |
| 3.2.1 Definisi Kecelakaan Kerja                                                                                                    | 19 |
| 3.2.2 Penggolongan Kecelakaan Kerja                                                                                                | 19 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.3 Penyebab Kecelakaan Kerja                                       | 19 |
| 3.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)                              | 22 |
| 3.3.1 Definisi                                                        | 22 |
| 3.3.2 Tujuan                                                          | 23 |
| 3.4 Keselamatan Konstruksi                                            | 23 |
| 3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)                    | 24 |
| 3.6 <i>Work Breakdown Structure</i>                                   | 26 |
| 3.7 Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan         | 27 |
| 3.7.1 Identifikasi Aktivitas Pekerjaan & Kategori Aktivitas Pekerjaan | 27 |
| 3.7.2 Penilaian Risiko ( <i>Risk Assesment</i> )                      | 27 |
| BAB IV                                                                | 33 |
| METODOLOGI PENELITIAN                                                 | 33 |
| 4.1 Metode Penelitian                                                 | 33 |
| 4.2 Subjek dan Objek Penelitian                                       | 33 |
| 4.2.1 Subjek Penelitian                                               | 33 |
| 4.2.2 Objek Penelitian                                                | 34 |
| 4.3 Variabel Penelitian                                               | 34 |
| 4.3.1 Variabel Bebas                                                  | 35 |
| 4.3.2 Variabel Terikat                                                | 35 |
| 4.4 Data dan Teknik Pengumpulan Data                                  | 35 |
| 4.4.1 Sumber Data                                                     | 35 |
| 4.4.2 Teknik Pengumpulan Data                                         | 37 |
| 4.5 Instrumen Penelitian                                              | 37 |
| 4.6 Sistematika Penelitian                                            | 40 |
| 4.7 Bagan Alir Penelitian                                             | 41 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| BAB V                                         | 44  |
| ANALISIS DAN PEMBAHASAN                       | 44  |
| 5.1 Gambaran Umum Perusahaan                  | 44  |
| 5.1.1 Profil Perusahaan                       | 44  |
| 5.1.2 Lokasi Perusahaan                       | 44  |
| 5.2 Hasil Pengumpulan Data                    | 45  |
| 5.3 Analisis Data                             | 48  |
| 5.3.1 Identifikasi Uraian Pekerjaan Perawatan | 48  |
| 5.3.2 Analisis Akar Pemasalahan               | 66  |
| 5.3.3 Pengendalian Risiko                     | 157 |
| 5.4 Pembahasan                                | 247 |
| 5.4.1 Uraian Pekerjaan Perawatan Gedung       | 247 |
| 5.4.2 Potensi Bahaya                          | 248 |
| 5.4.3 Pengendalian Risiko                     | 256 |
| BAB VI                                        | 275 |
| KESIMPULAN                                    | 275 |
| 6.1 Kesimpulan                                | 275 |
| 6.2 Saran                                     | 275 |
| DAFTAR PUSTAKA                                | 277 |
| LAMPIRAN                                      | 280 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang                                             | 10      |
| Tabel 3.1 Nilai <i>Probability</i> (Kekerapan)                                                                     | 28      |
| Tabel 3.2 Nilai <i>severity</i> (keparahan)                                                                        | 28      |
| Tabel 3.3 Matrix risiko                                                                                            | 30      |
| Tabel 4.1 Form identifikasi kegagalan                                                                              | 38      |
| Tabel 4.3 Form Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan                                           | 39      |
| Tabel 5.1 Komponen perawatan bangunan gedung                                                                       | 46      |
| Tabel 5.2 Kesesuaian kriteria responden                                                                            | 47      |
| Tabel 5.3 <i>Work Breakdown Structure</i> Pekerjaan Pemeliharaan dan Perawatan Gedung                              | 49      |
| Tabel 5.4 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Kaca                                     | 67      |
| Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Keramik/Mozaik                                   | 71      |
| Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Bata Merah                               | 76      |
| Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Plafon Tripleks                                  | 83      |
| Tabel 5.8 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Plafon Akustik                                   | 88      |
| Tabel 5.9 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Kunci, Grendel dan Engsel                        | 93      |
| Tabel 5.10 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan <i>Sliding Door, Rolling Door, Folding Door</i> | 96      |
| Tabel 5.11 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Kusen Aluminium                                 | 100     |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5.12 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Saluran Air Kotor ( <i>Sink</i> ) | 104 |
| Tabel 5.13 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Saluran Air Bersih                | 106 |
| Tabel 5.14 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Sanitair                          | 108 |
| Tabel 5.15 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Pemanas Air                       | 111 |
| Tabel 5.16 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Kran Air                          | 113 |
| Tabel 5.16 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Bak Cuci Piring                   | 115 |
| Tabel 5.18 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Pondasi                           | 116 |
| Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Struktur Beton                    | 118 |
| Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran         | 120 |
| Tabel 5.21 Verifikasi FMEA pekerjaan Pemeliharaan dan Perawatan Gedung                               | 132 |
| Tabel 5.22 Rekapitulasi potensi bahaya pekerjaan perawatan gedung setelah verifikasi                 | 151 |
| Tabel 5.23 Form IERBDL pekerjaan perawatan bangunan GPM                                              | 157 |
| Tabel 5.24 Form IERBDL pekerjaan perawatan bangunan GPM Responden 1                                  | 178 |
| Tabel 5.25 Form IERBDL pekerjaan perawatan bangunan GPM Responden 2                                  | 195 |
| Tabel 5.26 Form IERBDL pekerjaan perawatan bangunan GPM Responden 3                                  | 212 |
| Tabel 5.27 Form IERBDL pekerjaan perawatan bangunan GPM setelah verifikasi                           | 229 |
| Tabel 5.28 Rekapitulasi potensi bahaya dan risiko/dampak setelah verifikasi                          | 247 |
| Tabel 5.29 Rekapitulasi pengendalian risiko setelah verifikasi                                       | 256 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                               | Halaman |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 3.1 Teori Domino                                       | 22      |
| Gambar 3.2 Hubungan Antara <i>Hazards, Defence dan Losses</i> | 22      |
| Gambar 3.3 WBS dalam bentuk grafis                            | 26      |
| Gambar 3.4 Hieraki Pengendalian                               | 31      |
| Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian                              | 43      |
| Gambar 5.1 Lokasi Penelitian                                  | 45      |
| Gambar 5.2 WBS Gedung bertingkat                              | 46      |
| Gambar 5.3 Pendekatan Analisis WBS                            | 48      |
| Gambar 5.4 Pendekatan analisis FMEA                           | 66      |
| Gambar 5.5 Pendekatan analisis pengendalian risiko            | 157     |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Contoh Form IERBDL menurut Dokumen Petunjuk K3LH PTDI No.D4.G0.03 Rev.4 Tahun 2022
- Lampiran 2 Lampiran *Work Breakdown Structure*
- Lampiran 3 Form IERBDL (Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan)
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Wawancara
- Lampiran 5 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 6 Dokumentasi

## ARTI NOTASI

|        |   |                                                                    |
|--------|---|--------------------------------------------------------------------|
| AKK    | = | Analisis Keselamatan Konstruksi                                    |
| APAR   | = | Alat Pemadam Api Ringan                                            |
| APD    | = | Alat Pelindung Diri                                                |
| APK    | = | Alat Pelindung Kerja                                               |
| FMEA   | = | <i>Failure Mode And Effect Analysis</i>                            |
| HIRA   | = | <i>Hazard Identification</i>                                       |
| HIRADC | = | <i>Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Control</i> |
| HIRARC | = | <i>Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control</i>        |
| HSE    | = | <i>Health And Safety Environment</i>                               |
| IERBDL | = | Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya Dampak Lingkungan              |
| JSA    | = | <i>Job Safety Analysis</i>                                         |
| K2     | = | Keselamatan Konstruksi                                             |
| K3     | = | Keselamatan dan Kesehatan Kerja                                    |
| MSA    | = | <i>Measurment System Analysis</i>                                  |
| P3K    | = | Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan                                |
| PUPR   | = | Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat                                |
| QC     | = | <i>Quality Control</i>                                             |
| QHSE   | = | <i>Quality Health And Safety Environment</i>                       |
| RKK    | = | Rencana Keselamatan Konstruksi                                     |
| RMPK   | = | Rencana Mutu Pelaksanaan Konstruksi                                |
| SILO   | = | Surat Izin Layak Operasi                                           |
| SKA    | = | Sertifikat Keahlian                                                |
| SMK3   | = | Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja                   |
| SMKK   | = | Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi                            |
| SOP    | = | Standar Operasional Prosedur                                       |
| UKK    | = | Unit Keselamatan Konstruksi                                        |
| UU     | = | Undang-Undang                                                      |
| WBS    | = | <i>Work Breakdown Structure</i>                                    |



## **ABSTRAK**

Sektor konstruksi merupakan salah satu industri dengan tingkat risiko kecelakaan kerja tertinggi akibat lingkungan kerja yang dinamis dan penuh potensi bahaya. PT Dirgantara Indonesia (PTDI) melalui Departemen Jasa Perawatan & Operasional Fasilitas memiliki tanggung jawab dalam menjaga keberlangsungan operasional gedung melalui kegiatan perawatan fasilitas. Kegiatan ini seringkali melibatkan pekerjaan berisiko tinggi, sehingga penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja menjadi sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis pekerjaan perawatan bangunan, mengidentifikasi potensi kegagalan pada setiap tahapan pekerjaan, serta merumuskan tindakan pengendalian risiko menggunakan pendekatan Identifikasi, Evaluasi, Risiko Bahaya, dan Lingkungan (IERBDL).

Metodologi yang digunakan mencakup identifikasi langsung terhadap 17 paket pekerjaan perawatan di Gedung Pusat Manajemen (GPM) PTDI. Pekerjaan dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu arsitektur, struktur, dan mekanikal. Hasil penelitian menunjukkan adanya 107 potensi bahaya yang teridentifikasi dari seluruh paket pekerjaan. Tindakan pengendalian risiko diterapkan berdasarkan hierarki pengendalian, dengan tindakan administratif sebagai yang paling dominan (202 tindakan), diikuti oleh pengendalian teknis (71 tindakan), dan penggunaan alat pelindung diri (6 tindakan). Pengendalian melalui eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan karena keterbatasan pada sifat pekerjaan dan peralatan yang digunakan.

Hasil ini menunjukkan pentingnya penerapan sistem manajemen keselamatan kerja yang terintegrasi dan berkelanjutan dalam kegiatan perawatan bangunan. Pendekatan IERBDL terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengelola risiko, serta dapat menjadi acuan untuk peningkatan budaya keselamatan kerja yang lebih proaktif dan kolaboratif.

Kata kunci: Keselamatan kerja, Perawatan bangunan, IERBDL, Risiko konstruksi, PT Dirgantara Indonesia

## ***ABSTRACT***

*The construction sector is one of the industries with the highest risk of occupational accidents due to its dynamic work environment and numerous potential hazards. PT Dirgantara Indonesia (PTDI), through its Facility Maintenance & Operations Services Department, plays a crucial role in ensuring the continuous operation of its facilities through routine maintenance and repair activities. These tasks often involve high-risk work, making the implementation of occupational health and safety systems essential. This study aims to identify the types of building maintenance work, determine potential failures at each stage, and formulate risk control actions using the Identification, Evaluation, Risk, Hazard, and Environment (IERBDL) approach.*

*The methodology includes direct identification of 17 maintenance work packages at the Management Center Building (GPM) of PTDI. The work is categorized into three main components: architectural, structural, and mechanical. The findings reveal a total of 107 identified hazards across all work packages. Risk control actions are applied based on the hierarchy of controls, with administrative controls being the most dominant (202 actions), followed by engineering controls (71 actions), and personal protective equipment (6 actions). Elimination and substitution controls were not applicable due to the inherent nature of the work and the tools used.*

*These results highlight the importance of an integrated and sustainable occupational safety management system in building maintenance activities. The IERBDL approach proves effective in identifying and managing risks and can serve as a reference for promoting a proactive and collaborative safety culture in the workplace.*

*Keywords: Occupational safety, Building maintenance, IERBDL, Construction risk, PT Dirgantara Indonesia*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sektor konstruksi adalah salah satu industri dengan tingkat risiko kecelakaan kerja tertinggi, mengingat lingkungan kerja yang penuh dengan potensi bahaya seperti pekerjaan di ketinggian, penggunaan alat berat, paparan bahan berbahaya, dan kondisi kerja yang sering berubah. Berdasarkan data dari *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*, ribuan kecelakaan kerja terjadi setiap tahun di sektor konstruksi, yang meliputi cedera serius hingga kematian. Hal ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan implementasi sistem manajemen keselamatan kerja yang efektif dan terpadu untuk melindungi keselamatan dan kesehatan para pekerja di sektor ini (Satrio & Wibowo, 2023).

PT Dirgantara Indonesia (PTDI) adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di industri kedirgantaraan dan telah menjadi pemain utama di sektor ini sejak berdirinya pada tahun 1976. Sebagai perusahaan yang dikenal karena kemampuannya dalam memproduksi pesawat dan berbagai komponen dirgantara, PTDI tidak hanya berfokus pada inovasi produk tetapi juga pada keberlanjutan operasional perusahaan. Salah satu elemen kunci yang mendukung keberlanjutan operasional ini adalah Divisi Pengadaan Umum & Jasa Fasilitas, yang memiliki peran strategis dalam mengelola aspek logistik dan operasional. Di dalam divisi ini, Departemen Jasa Perawatan & Operasional Fasilitas memainkan peran penting dalam memastikan fasilitas perusahaan tetap dalam kondisi optimal melalui perawatan rutin, perbaikan, dan peningkatan infrastruktur.

Keberadaan departemen ini sangat krusial mengingat sebagian besar aktivitas yang dilakukan, seperti pemeliharaan dan pengelolaan fasilitas, sering kali melibatkan pekerjaan dengan risiko tinggi. Dalam konteks ini, penerapan prinsip-prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menjadi hal yang sangat

penting. Penerapan K3 yang efektif tidak hanya melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku. Namun, angka kecelakaan kerja yang tinggi dalam sektor konstruksi menunjukkan masih adanya tantangan besar dalam implementasi sistem keselamatan kerja yang terpadu.

Perawatan bangunan gedung dan fasilitasnya merupakan suatu keharusan untuk memastikan bangunan tetap berfungsi optimal, memenuhi kebutuhan pengguna, dan memiliki umur pakai yang panjang. Kegiatan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari perawatan rutin, perbaikan berkala, hingga renovasi besar-besaran. Dengan melakukan perawatan yang tepat, kita tidak hanya menjaga nilai aset bangunan, tetapi juga menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi penghuni.

Namun, di balik pentingnya perawatan bangunan, terdapat risiko-risiko yang perlu diperhatikan, terutama terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja. Pekerjaan perawatan seringkali melibatkan aktivitas yang berpotensi berbahaya, seperti bekerja di ketinggian, menangani bahan kimia berbahaya, atau mengoperasikan peralatan berat. Salah satu contoh yang umum adalah risiko tersengat listrik saat melakukan perbaikan sistem kelistrikan. Perawatan bangunan merupakan investasi jangka panjang yang sangat penting. Namun, kegiatan ini juga memiliki risiko yang terjadi setiap tahunnya.

Salah satu pendekatan yang kini banyak digunakan dalam upaya mengurangi risiko kecelakaan kerja adalah Identifikasi, Evaluasi, Risiko Bahaya, dan Lingkungan (IERBDL), sebuah kerangka kerja yang menekankan identifikasi bahaya, evaluasi tingkat risiko, pengendalian bahaya, dan pemantauan lingkungan kerja. IERBDL memandu perusahaan dalam memahami serta mengelola risiko secara komprehensif guna mencegah kecelakaan kerja yang merugikan perusahaan maupun karyawan. Dalam kajian literatur oleh Friyandary, dkk (2020), implementasi IERBDL dalam sektor konstruksi menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam mengidentifikasi potensi bahaya. Studi ini mengungkapkan bahwa dari 10 jenis proyek konstruksi yang dianalisis, terdapat 328 risiko yang teridentifikasi, di mana 19 di antaranya diklasifikasikan sebagai risiko sangat

tinggi, 68 sebagai risiko tinggi, 196 sebagai risiko sedang, dan 45 sebagai risiko rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan membagi risiko ke dalam beberapa kategori, perusahaan dapat menerapkan pengendalian yang lebih tepat sasaran dan efisien, sehingga meminimalkan potensi kecelakaan dan meningkatkan perlindungan terhadap pekerja. (Friyandary dkk, 2020)

Dengan menggunakan IERBDL, perusahaan dapat secara sistematis mengidentifikasi dan mengevaluasi bahaya pada setiap tahap pekerjaan, serta menetapkan langkah-langkah pengendalian risiko yang sesuai. Selain itu, pendekatan IERBDL memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan kerja secara berkelanjutan, sehingga perubahan risiko yang muncul dapat segera diidentifikasi dan diatasi secara dinamis.

Penelitian ini juga akan mengeksplorasi strategi untuk mengatasi berbagai kendala dalam penerapan standar keselamatan di sektor konstruksi, termasuk tantangan dalam pelaksanaan IERBDL. Beberapa faktor, seperti kurangnya pelatihan, keterbatasan sumber daya, serta kurangnya keterlibatan manajemen, sering kali menjadi hambatan dalam implementasi sistem keselamatan yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini akan menekankan pentingnya peran manajemen dalam memberikan dukungan, baik melalui kebijakan maupun alokasi sumber daya, serta mendorong partisipasi aktif dari pekerja. Budaya keselamatan yang tanggap terhadap risiko hanya dapat tercipta jika semua pihak terlibat secara kolaboratif

## **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Apa saja jenis pekerjaan yang dilakukan dalam perawatan bangunan ?
2. Apa saja jenis kegagalan yang dapat terjadi pada setiap tahapan pekerjaan perawatan bangunan ?
3. Bagaimana tindakan pengendalian dan Mengidentifikasi risiko pada pekerjaan perawatan bangunan ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

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

1. Mengidentifikasi Jenis-Jenis Pekerjaan Perawatan Bangunan
2. Mengidentifikasi Kegagalan pada Setiap Tahapan Pekerjaan Perawatan Bangunan
3. Merumuskan Tindakan Pengendalian dan Mengidentifikasi risiko untuk Pekerjaan Perawatan Bangunan

### **1.4 Manfaat Penelitian**

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

1. Manfaat Teoritis: Menyumbangkan pengetahuan baru dalam bidang keselamatan kerja dan manajemen risiko di sektor konstruksi, terutama terkait IERBDL
2. Manfaat Praktis: Memberikan panduan praktis bagi Perusahaan, untuk menerapkan sistem keselamatan kerja yang lebih efektif dan terpadu, sehingga dapat mengurangi angka kecelakaan dan memperkuat budaya keselamatan kerja.
3. Manfaat Kebijakan: Menjadi acuan bagi regulator Perusahaan dalam menyusun kebijakan keselamatan kerja yang lebih sesuai dengan kondisi dan kebutuhan sektor konstruksi, serta meningkatkan kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja.

### **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 PT Dirgantara Indonesia, Bandung
2. Penelitian ini mengidentifikasi bagian Arsitektural, Struktural, Mekanikal dan Sistem Proteksi Kebakaran sesuai kondisi existing

3. Pemeliharaan Bangunan sebagai objek  
Penelitian ini membatasi analisis pada pemeliharaan bangunan untuk identifikasi, evaluasi, pengendalian, dan pemantauan risiko di lingkungan konstruksi, tanpa mencakup kerangka evaluasi risiko lain.
4. Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK), atau disebut IERBDL (Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan ) Dokumen Petunjuk K3LH PTDI No.D4.G0.03 Rev.4 Tahun 2022
5. Identifikasi dan Pengelompokan Risiko Kecelakaan di Sektor Konstruksi  
Penelitian ini hanya mencakup identifikasi potensi bahaya di sektor konstruksi, seperti pekerjaan di ketinggian, penggunaan alat berat, dan paparan bahan berbahaya, dengan fokus pada penerapan IERBDL untuk pemetaan risiko.
6. Implementasi IERBDL sebagai Kerangka Evaluasi Risiko di Lingkungan Konstruksi  
Penelitian ini membatasi analisis pada penerapan IERBDL untuk identifikasi, evaluasi, pengendalian, dan pemantauan risiko di lingkungan konstruksi, tanpa mencakup kerangka evaluasi risiko lain.
7. Kendala dan Faktor Pendukung dalam Implementasi Sistem Keselamatan Terpadu  
Penelitian ini hanya akan mengidentifikasi kendala teknis dan kesadaran keselamatan dalam penerapan IERBDL tanpa memperluas pada kendala eksternal yang tidak relevan dengan sektor konstruksi.
8. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dengan dokumentasi foto dan wawancara bebas bersama petugas K3.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Bab I telah menjelaskan latar belakang dan tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan. Pada Bab II, pembahasan akan difokuskan pada kajian penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Menurut Leedy (1997), tinjauan pustaka merupakan paparan yang memuat hasil-hasil penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Sementara itu, Creswell (2012) menjelaskan bahwa tinjauan pustaka berfungsi untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai temuan-temuan penelitian lain yang terkait, menghubungkan penelitian dengan literatur yang ada, serta mengisi kesenjangan dari penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan perlu memiliki ciri khas atau perbedaan dari penelitian serupa yang telah ada. Sebagai contoh, penelitian bertema analisis risiko keselamatan kerja menggunakan metode *Construction Safety Analysis (CSA)* telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Oleh karena itu, dalam bab ini akan diuraikan perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### **2.2 Tinjauan Penelitian**

##### **2.2.1 Implementasi *Job Safety Analysis (JSA)* Dalam Upaya Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja Pada PT. Geoservices di Sangatta**

Penelitian dilakukan Sampe (2021) yang berjudul *Implementasi Job Safety Analysis (JSA) dalam Upaya Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja pada PT. Geoservices di Sangatta* bertujuan untuk menganalisis penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui metode JSA sebagai langkah mendukung prosedur kerja yang aman dan efisien. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui kuesioner, wawancara, dan observasi, yang kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan tabulasi kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa



upaya pengendalian K3 memiliki peran penting dan memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kinerja proyek di perusahaan tersebut.

#### 2.2.2 *Multi-Faceted Ergonomics Assessment in Medical Device Manufacturing: A Case Study*

Penelitian dilakukan oleh Saliu & Corry (2021) yang berjudul *Multi-Faceted Ergonomics Assessment in Medical Device Manufacturing: A Case Study* bertujuan untuk mengintegrasikan prinsip ergonomi dalam desain alat medis guna meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna. Penelitian ini menggunakan pendekatan multidisiplin yang mencakup simulasi, studi literatur, dan wawancara dengan pengguna akhir untuk mendapatkan data yang komprehensif. Hasil penelitian menghasilkan rekomendasi desain ergonomis yang secara signifikan meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam penggunaan alat medis, memberikan kontribusi penting bagi pengembangan perangkat medis yang lebih ramah pengguna.

#### 2.2.3 Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Perawatan Sistem Utilitas Bangunan Gedung Icon Mall Gresik

Penelitian oleh Basuki (2021) yang berjudul Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Perawatan Sistem Utilitas Bangunan Gedung Icon Mall Gresik bertujuan untuk menilai risiko, mengidentifikasi potensi bahaya, serta mengidentifikasi kegagalan sistem dalam pemeliharaan utilitas gedung, sekaligus memberikan usulan mitigasi risiko yang efektif. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk mendapatkan data yang mendalam. Hasil penelitian mengungkapkan adanya tujuh jenis pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi, dengan mitigasi risiko yang direkomendasikan meliputi penggunaan alat pelindung diri (APD), perbaikan berkala, dan implementasi prosedur operasi standar (SOP).

#### 2.2.4 Penerapan *Job Safety Analysis (JSA)* Dalam Menganalisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan

Penelitian dilakukan oleh Satrio & Wibowo (2023) berjudul Penerapan *Job Safety Analysis (JSA)* Dalam Menganalisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan bertujuan untuk menganalisis penerapan JSA pada

proyek pembangunan guna meningkatkan implementasi K3. Dengan menggunakan metode JSA, penelitian ini berfokus pada pengembangan prosedur kerja yang lebih aman dan efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan JSA memberikan kontribusi signifikan dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehingga mendukung keberhasilan implementasi K3 pada proyek pembangunan.

#### *2.2.5 Safety Audit Considerations for A Healthy Workplace That Puts (People Before profit) and Osha Compliance*

Penelitian dilakukan Mujtaba & Kaifi (2023) yang berjudul *Safety Audit Considerations for A Healthy Workplace That Puts (People Before Profit) and OSHA Compliance* bertujuan untuk memberikan panduan audit keselamatan kerja yang sesuai dengan standar OSHA, sekaligus membangun budaya kerja yang mengutamakan people before benefit. Penelitian ini menggunakan metode analisis data sekunder, penerapan checklist, dan studi kasus untuk pelaksanaan audit internal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan audit keselamatan secara efektif meningkatkan kepatuhan terhadap standar OSHA, mendorong optimisme tenaga kerja, serta mengurangi angka kecelakaan kerja, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan aman.

#### *2.2.6 Analisis Manajemen Pemeliharaan Gedung Kantor (Studi Kasus PT AST)*

Penelitian dilakukan oleh Khalilah, dkk (2023) yang berjudul *Analisis Manajemen Pemeliharaan Gedung Kantor (Studi Kasus PT AST)* bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas manajemen pemeliharaan gedung, jadwal pemeliharaan, hambatan yang dihadapi, serta solusi yang dapat diterapkan dalam pemeliharaan gedung kantor PT AST. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui kuesioner dan wawancara, serta analisis risiko dengan matriks peluang dan dampak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT AST telah melaksanakan pemeliharaan gedung secara teratur, namun pelaksanaannya belum optimal. Rekomendasi yang diberikan meliputi penggantian barang-barang yang rusak secara berkala dan peningkatan kerja sama dengan vendor untuk mendukung efektivitas pemeliharaan.

### **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 | Aspek  | Penelitian Terdahulu                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                             |                                                                                                                                              | Penelitian Yang Dilakukan                                                                                                                       |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |        | Sempe (2021)                                                                                                                 | Saliu & Corry (2021)                                                                                              | Basuki (2021)                                                                                                                                      | Satrio & Wibowo (2023)                                                                                                    | Mujtaba & Kaifi (2023)                                                                                                      | Khalilah, dkk (2023)                                                                                                                         | Ardi (2025)                                                                                                                                     |
| 1  | Judul  | Implementasi <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> dalam Upaya Menurunkan Angka Kecelakaan Kerja Pada PT. Geoservices di Sangatta | <i>Multi-Faceted Ergonomics Assessment in Medical Device Manufacturing: A Case Study</i>                          | Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Perawatan Sistem Utilitas Bangunan Gedung Icon Mall Gresik                                    | Penerapan <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> Dalam Menganalisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan | <i>Safety Audit Considerations for A Healthy Workplace That Puts (People Before profit) and Osha Compliance</i>             | Analisis Manajemen Pemeliharaan Gedung Kantor (Studi Kasus PT AST)                                                                           | Analisis Keselamatan Konstruksi Pada Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan di PT Dirgantara Indonesia                                                 |
| 2  | Tujuan | Menganalisis penerapan K3 menggunakan metode JSA untuk mendukung prosedur kerja yang aman dan efisien.                       | Mengintegrasikan prinsip ergonomis dalam desain alat medis untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna | Menentukan penilaian risiko, identifikasi risiko, dan kegagalan sistem dalam pemeliharaan utilitas gedung serta memberikan usulan mitigasi risiko. | Menganalisis penerapan JSA pada proyek pembangunan untuk meningkatkan implementasi K3.                                    | Memberikan panduan audit keselamatan kerja yang sesuai dengan standar OSHA untuk menciptakan budaya 'people before profit'. | Mengidentifikasi aktivitas manajemen pemeliharaan gedung, jadwal pemeliharaan, hambatan, dan solusi dalam pemeliharaan gedung kantor PT AST. | Bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan langkah pengendalian risiko, mengembangkan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) |

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

|   |        |                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                              |                                                                                                        |                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |                                                                    |
|---|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 3 | Metode | Pengumpulan data melalui kuesioner, wawancara, dan observasi; analisis menggunakan tabulasi kualitatif deskriptif. | Pendekatan multidisiplin menggunakan simulasi, studi literatur, dan wawancara dengan pengguna akhir. | Pendekatan deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.                                              | Menganalisis penerapan K3 menggunakan metode JSA untuk mendukung prosedur kerja yang aman dan efisien. | Analisis data sekunder, penggunaan checklist, dan studi kasus untuk audit internal.                     | Pengumpulan data melalui kuesioner dan wawancara; analisis risiko dengan matriks peluang dan dampak.                                                                  | Metode Identifikasi Evaluasi Risiko dan Dampak Lingkungan (IERBDL) |
| 4 | Hasil  | Upaya kontrol K3 dianggap penting dan berpengaruh terhadap kinerja proyek.                                         | Rekomendasi desain ergonomis yang meningkatkan keamanan dan efisiensi alat medis.                    | Terdapat 7 pekerjaan dengan risiko tinggi. Mitigasi risiko meliputi penggunaan APD, perbaikan berkala, dan implementasi SOP. | JSA berkontribusi signifikan dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman.                       | Audit keselamatan meningkatkan kepatuhan OSHA, optimisme tenaga kerja, dan mengurangi kecelakaan kerja. | PT AST melaksanakan pemeliharaan gedung secara teratur, tetapi belum optimal. Beberapa rekomendasi adalah mengganti barang yang rusak dan bekerja sama dengan vendor. |                                                                    |

## 2.4 Keterbaruan Penelitian

Keterbaruan penelitian dibutuhkan sebagai bukti bahwa tidak ada plagiarisme antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, penelitian dengan topik analisis pemeliharaan bangunan gedung belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Keterbaruan pada penelitian ini teridentifikasi pada:

1. Lokasi serta objek pekerjaan yang diamati pada penelitian ini, lokasi dan objek pekerjaan yang diamati adalah pekerjaan perawatan bangunan gedung. Dimana pada penelitian sebelumnya lokasi dan objek pekerjaan adalah proses produksi manufaktur, pekerjaan finishing proyek gedung, serta pekerjaan proyek gedung.
2. Menggunakan *Work Breakdown Structure* sebagai acuan analisis data, sehingga analisis yang dilakukan akan lebih terstruktur berdasarkan rangkaian pekerjaan yang diamati.
3. Menggunakan metode IERBDL (Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan) dengan mengacu pada peraturan terbaru yaitu Dokumen Petunjuk K3LH PTDI No. D4.G0.03 Rev.4 Tahun 2022 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan metode JSA dan HIRADC.

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pembaharuan dan melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga keaslian penelitian ini dapat dijaga. Selanjutnya pada Bab III akan dibahas tentang teori-teori terkait penelitian yang akan dilakukan.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Proyek**

##### **3.1.1 Definisi Proyek**

Proyek merupakan serangkaian tugas atau kegiatan yang saling terkait untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan, yang biasanya bersifat unik dan tidak berulang (Moder, 1983 dikutip dalam Suhartono, 2023). Sedangkan menurut Husen (2009) Proyek merupakan kombinasi berbagai sumber daya, termasuk manusia, material, peralatan, dan dana yang dikelola dalam sebuah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan tertentu.

Menurut Ervianto (2005), proyek memiliki tiga karakteristik utama yaitu :

1. Proyek bersifat unik, artinya tidak ada rangkaian kegiatan yang benar-benar sama, meskipun ada proyek yang serupa. Proyek juga bersifat sementara dan melibatkan kelompok pekerja yang berbeda untuk setiap pelaksanaannya.
2. Kebutuhan sumber daya, setiap proyek konstruksi memerlukan sumber daya untuk penyelesaiannya, seperti tenaga kerja, uang, mesin, metode, dan material. Pengelolaan sumber daya ini menjadi tanggung jawab manajer proyek.
3. Kebutuhan organisasi, proyek membutuhkan organisasi yang terdiri dari individu-individu dengan beragam keahlian, minat, kepribadian, dan tingkat ketidakpastian. Setiap organisasi memiliki tujuan yang beragam, yang harus dikelola dengan baik untuk keberhasilan proyek.

##### **3.1.2 Proyek Konstruksi**

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan sekali dan biasanya memiliki jangka waktu yang relatif singkat, dimana sumber daya proyek diolah untuk menghasilkan output berupa bangunan (Ervianto, 2005). Dengan keterbatasan waktu yang singkat, organisasi menjadi elemen penting dalam

mengatur dan mengelola proyek, sehingga sumber daya yang tersedia dapat berfungsi secara terkoordinasi dan selaras, memastikan tercapainya tujuan awal proyek. Proyek konstruksi dapat dikategorikan ke dalam dua jenis kelompok bangunan, yaitu:

#### 1. Bangunan Gedung

Adapun contoh dari bangunan gedung meliputi rumah, pabrik, kantor dan lainnya.

Ciri-cirinya :

- a. Proyek konstruksi menghasilkan tempat untuk tinggal atau bekerja
- b. Pekerjaan dilakukan di lokasi yang relative sempit, dengan kondisi pondasi yang umumnya sudah diketahui
- c. Manajemen sangat dibutuhkan, terutama untuk memantau dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan

#### 2. Bangunan Sipil

Adapun contoh dari bangunan sipil meliputi jalan, jembatan, bendungan dan berbagai infrastruktur lainnya.

Ciri-cirinya :

- a. Proyek konstruksi bertujuan untuk mengendalikan alam agar dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia
- b. Lokasi pekerjaan cenderung luas dengan kondisi struktur yang beragam dalam satu proyek
- c. Membutuhkan manajemen yang fokus pada pemecahan masalah (*problem solving*).

#### 3.1.3 Perawatan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Perawatan Bangunan Gedung, pemeliharaan bangunan Gedung di definisikan sebagai kegiatan yang bertujuan untuk menjaga keandalan bangunan beserta prasarana dan sarananya, sehingga bangunan tersebut tetap memenuhi fungsi laik. Perawatan bangunan Gedung diperlukan untuk memastikan bangunan dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan pengguna,



serta untuk menjaga kondisi fisik, umur bangunan, dan fasilitas yang ada (Johannes, 2011).

Departemen Jasa Perawatan & Operasional Fasilitas memainkan peran penting terhadap sistem utilitas guna memastikan fasilitas perusahaan tetap dalam kondisi yang optimal melalui pemeliharaan rutin, perbaikan, dan peningkatan infrastruktur. Sistem-sistem tersebut meliputi sistem elektronik, mekanik, kelistrikan, plumbing, tata udara dan ventilasi gedung, pemadam kebakaran, pengelolaan limbah, telekomunikasi gedung, serta transportasi vertikal. Pemeliharaan gedung dengan sistem yang efektif berguna untuk mencapai kelancaran suatu pekerjaan. Pemeliharaan gedung kantor mencakup kerja sama antara seluruh pegawai untuk memastikan gedung dapat digunakan secara efektif dan efisien. Tanpa adanya gedung, tidak mungkin sebuah organisasi atau lembaga dapat mencapai tujuannya (Khalilah dkk, 2023).

Penggolongan pekerjaan pemeliharaan Gedung umumnya dibagi atas beberapa kategori berdasarkan jenis pekerjaan dan kebutuhan pemeliharaan, diantaranya adalah :

1. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan ini dilakukan secara berkala untuk menjaga fungsi dan kondisi Gedung tetap optimal. Contohnya : Pembersihan Gedung, pengecekan sistem listrik dan air, dll.

2. Pemeliharaan Preventif

Pemeliharaan dilakukan untuk mencegah kerusakan yang lebih besar dengan melakukan pemeriksaan dan perawatan sebelum terjadinya masalah. Contohnya : Pelumasan mesin, inspeksi struktur bangunan, dll.

3. Pemeliharaan Korektif

Pemeliharaan ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan yang telah terjadi agar Gedung kembali berfungsi dengan baik. Contohnya : perbaikan retakan pada dinding, perbaikan sistem drainase, dll.

#### 4. Pemeliharaan Prediktif

Pemeliharaan ini menggunakan data dan teknologi untuk memprediksi kapan komponen Gedung memerlukan perawatan atau penggantian. Contohnya : renovasi stuktur utama, perbaikan fasad Gedung, dll.

#### 5. Pemeliharaan Rehabilitatif

Pemeliharaan ini dilakukan segera untuk menangani masalah yang dapat membahayakan keselamatan atau operasional Gedung. Contohnya : Perbaikan kerusakan akibat bencana, kerusakan Listrik yang mendadak, dll.

### 3.1.4 Rincian Pekerjaan Perawatan Gedung

#### 1. Pekerjaan Atap

- a. Penutup atap harus yang berkualitas baik, tidak mudah retak/pecah atau sesuai dengan kondisi yang existing sehingga tidak mudah terjadi kebocoran.
- b. Penutup atap sebaiknya menggunakan bahan yang tahan terhadap cuaca atau dilapisi dengan bahan yang tahan terhadap cuaca seperti veernish atau cat, sedangkan atap dari bahan yang tembus cahaya harus selalu dibersihkan setiap bulan sehingga dapat mengirit penggunaan listrik untuk lampu penerangan pada siang hari.
- c. Apabila penutup atap mengalami kebocoran, secepatnya harus dilakukan tindakan perbaikan atau penggantian sehingga tidak merusak bagian lainnya yaitu plafond ataupun dinding
- d. Talang datar sebagai bagian dari atap sebaiknya sering diperiksa dan dibersihkan dari sampah dan debu/kotoran sehingga tidak mudah korosi.
- e. Penutup atap dari beton yang dilapisi dengan water proofing sebaiknya dilakukan pemeriksaan yang rutin sehingga apabila water proofing sudah terkelupas karena umur teknisnya sudah habis (*waterproofing* biasanya digaransi untuk jangka waktu 10 Tahun) segera dapat diantisipasi dengan melakukan perbaikan.

## 2. Pekerjaan Kusen dan Pintu

- a. Kayu kusen, pintu dan rangka penyekat ruangan sebaiknya dimeni dulu sebelum dipasang sehingga lebih tahan terhadap rayap.
- b. Kusen pintu dan jendela baik yang terbuat dari kayu ataupun logam harus sering dibersihkan dan dijaga selalu dalam kondisi kering.
- c. Cat yang terkelupas karena faktor cuaca harus segera di cat ulang agar tidak mudah merusak pintu dan jendelanya.
- d. Selinder kunci dan anak kunci setiap 3 bulan diberi pelumas untuk mengawetkan gesekan pada saat membuka dan mengunci pintu, selinder dan anak kunci selalu terjaga kering dan kunci yang rusak segera diganti, untuk keamanan gedung sebaiknya seluruh kunci-kunci ruangan disimpan dalam papan gantung dan diawasi oleh satuan tugas pengamanan dan rescue team.
- e. Kunci-kunci pada pintu darurat harus dipastikan berfungsi setiap saat.

## 3. Pekerjaan Dinding

- a. Dinding harus selalu bersih dari kotoran dan serta harus selalu kering.
- b. Untuk membersihkan dinding dapat dilap dengan kain basah atau cara lainnya yang tidak menambah kotor dinding.
- c. Dinding yang terkelupas (apalagi yang terpasang marmer atau keramik vertical) harus segera diperbaiki dengan cara menambal bagian yang rusak dengan adukan semen dan pasir atau perekat lainnya kemudian segera di cat ulang.

## 4. Pekerjaan Kaca

Kaca harus selalu dibersihkan setiap hari dari segala kotoran dan debu.

#### 5. Pekerjaan Lantai

- a. Lantai harus dalam keadaan bersih dan kering.
- b. Lantai yang pecah/lepas segera diganti agar tidak merusak yang lainnya.
- c. Pada waktu pemasangan harus memakai lapisan pasir dengan ketebalan 5 cm dibawah adukan lantai/keramik untuk menghindari retak.
- d. Adukan dibawah lantai/keramik harus dipastikan merata keseluruh permukaan dan tidak boleh terlalu tebal , tebal adukan sekitar 2 cm.

#### 6. Pekerjaan Kamar Mandi/WC

- a. Kamar Mandi / WC dibersihkan setiap saat, setiap hari.
- b. Jangan membuang air sabun, kotoran yang bisa menyumbat kedalam closet/toilet.
- c. Kotoran yang ada dilantai jangan dibuang ke dalam saluran buangan, karena akan menyumbat saluran tersebut.
- d. Lantai kamar mandi yang pecah segera diganti untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.

#### 7. Pekerjaan Pondasi

- a. Inspeksi visual pada bagian bawah bangunan (misalnya basement) untuk mendeteksi retak atau deformasi
- b. Monitoring penurunan tanah secara periodic menggunakan alat ukur
- c. Perbaikan pada pondasi yang mengalami kerusakan dengan metode grouting atau pemasangan pondasi tambahan
- d. Drainase yang baik untuk mencegah penggenangan air di sekitar pondasi

#### 8. Struktur Bangunan Beton

- a. Pemeriksaan visual untuk mendeteksi retak, deformasi, atau keropos

- b. Perbaiki retak menggunakan injeksi epoxy (untuk retak halus) atau sealant elastomeric
- c. *Overlay* beton jika pelat lantai mengalami degradasi berat
- d. Core drilling dan uji kuat tekan beton (*compressive strength test*) untuk analisis lanjutan.

## 3.2 Kecelakaan Kerja

### 3.2.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Menurut PERMENAKER No. 05/MEN/2021 Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya dan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Kecelakaan merupakan peristiwa yang tidak terduga dan tidak diinginkan, karena terjadi tanpa adanya unsur kesengajaan. Kecelakaan ini biasanya diikuti oleh kerugian material atau penderitaan, baik ringan maupun berat.

### 3.2.2 Penggolongan Kecelakaan Kerja

Menurut Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) tahun 1962 dalam Irzal (2016), kecelakaan kerja dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis kecelakaannya sebagai berikut :

1. Tejatuh
2. Tertimpa benda
3. Tertumbuk atau terkena benda lain, kecuali benda yang jatuh
4. Terjepit oleh benda
5. Gerakan yang melebihi kemampuan tubuh
6. Terpapar suhu tinggi
7. Terkena arus Listrik
8. Kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi
9. Jenis kecelakaan lainnya.

### 3.2.3 Penyebab Kecelakaan Kerja

Penerapan yang tidak optimal terhadap aspek-aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sering kali menjadi faktor utama penyebab kecelakaan kerja. Adapun penyebab utama kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

- e. Tindakan tidak aman (*unsafe actions*) merupakan Tindakan atau perilaku yang tidak aman yang dilakukan oleh pekerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Contohnya meliputi kelelahan, mengoperasikan peralatan secara tidak sesuai standar dan tidak menggunakan alat pelindung diri (APD).
- f. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) merupakan kondisi atau lingkungan kerja yang tidak aman, yang dapat menjadi pemicu terjadinya kecelakaan. Contohnya meliputi peralatan yang rusak atau tidak terawat, penerangan yang kurang memadai, lantai licin atau terkena paparan bahan berbahaya.
- g. Interaksi antara manusia dan mesin (*unsafe man-machine interaction*) merupakan interaksi yang tidak aman antara mesin dan manusia yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Contohnya meliputi pengoperasian yang salah dan desain mesin yang tidak ergonomis.

Ada beberapa teori penyebab kecelakaan kerja dari para ahli diantaranya adalah :

#### 1. Teori domino Heinrich (1929)

Terjadinya cedera dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait, di mana cedera merupakan hasil akhir dari rangkaian tersebut. Kecelakaan yang menyebabkan cedera umumnya dipicu secara langsung oleh tindakan tidak aman dan adanya potensi bahaya mekanis atau fisik. Prinsip dasar ini kemudian dikenal sebagai teori domino, yang dikembangkan oleh Heinrich untuk menggambarkan rangkaian peristiwa yang mengarah pada kecelakaan. Didalam teori domino oleh Heinrich ini ada 5 faktor kecelakaan, yaitu :

- a. Kurangnya control (*lack of control*)  
Kurangnya atau lemahnya pengendalian, seperti minimnya perencanaan program yang efektif dan ketidaksesuaian antara standar yang ditetapkan dengan pelaksanaannya, dapat menjadi faktor utama penyebab permasalahan.

b. Penyebab dasar (*basic cause*)

Penyebab dasar kecelakaan kerja dapat dikategorikan menjadi dua kelompok utama :

- 1) Faktor Pribadi, meliputi kemampuan fisik yang kurang memadai, keterbatasan kemampuan mental, kurangnya pengetahuan atau keahlian, serta motivasi kerja yang rendah.
- 2) Faktor Kerja, meliputi pengawasan atau kepemimpinan yang tidak efektif, kekurangan peralatan kerja, kurangnya pemeliharaan fasilitas, serta penerapan standar kerja yang tidak sesuai.

c. Penyebab langsung (*immediate cause*)

Penyebab langsung kecelakaan kerja dapat dibagi menjadi dua kategori utama :

- 1) Tindakan tidak aman, meliputi perilaku ceroboh, pelanggaran prosedur kerja, tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) atau alat pelindung kerja (APK), serta tindakan lain yang tidak sesuai dengan standar keselamatan.
- 2) Kondisi tidak aman, meliputi pencahayaan yang tidak memadai, alat atau mesin yang tidak layak digunakan, ketiadaan rambu-rambu keselamatan kerja, atau tidak tersedianya APD yang lengkap dan memadai.

d. Insiden (*accident*)

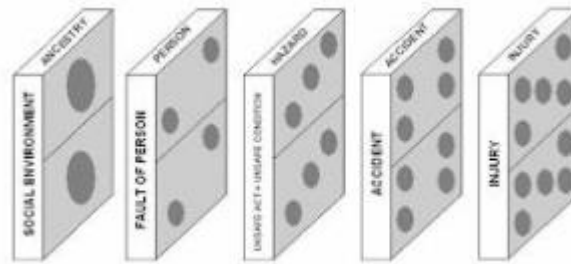
Insiden adalah peristiwa atau kontak yang dapat menyebabkan kerugian, baik terhadap manusia maupun property.

e. Kerugian (*injury/loss*)

Kerugian merupakan dampak akhir dari sebuah kecelakaan. Jenis kerugian yang dapat terjadi meliputi :

- 1) Kerugian pada manusia, meliputi cedera fisik, cacat, hingga kematian;
- 2) Kerugian pada pengusaha, berupa biaya langsung dan tidak langsung yang timbul akibat kecelakaan;

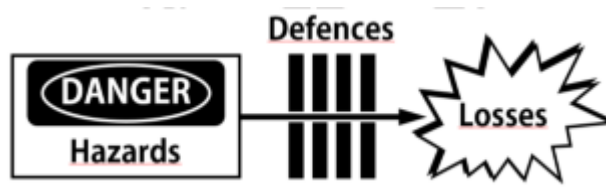
- 3) Kerugian pada konsumen, meliputi gangguan pada ketersediaan produk yang dihasilkan;
- 4) Kerugian pada proses; yaitu keterlambatan pekerjaan akibat kejadian di luar kendali.



Gambar 3.1 Teori Domino  
(Sumber : Rad, 2013)

## 2. Teori Swiss Cheese Model 1990

Teori ini dikembangkan oleh James T. Reason, seorang ahli psikologi Inggris, pada tahun 1990. Dalam teori ini, digambarkan adanya lapisan perlindungan atau penghalang (barrier) yang memisahkan bahaya (hazard) dari individu dan potensi kerugian. Kecelakaan terjadi ketika lapisan-lapisan pertahanan ini ditembus, baik akibat kesalahan manusia, kegagalan teknis, maupun kelemahan organisasi.



Gambar 3.2 Hubungan Antara Hazards, Defence dan Losses  
(Sumber : Reason 1997 dalam Luthfi 2023)

## 3.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

### 3.3.1 Definisi

Menurut PP Nomor 50 Tahun 2012, Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah Segala aktivitas yang bertujuan untuk menjamin dan melindungi keselamatan serta kesehatan tenaga kerja, dilakukan melalui berbagai upaya pencegahan terhadap kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.



### 3.3.2 Tujuan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, tujuan keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) mencakup tiga aspek utama :

1. Melindungi dan menjamin keselamatan tenaga kerja serta orang lain yang berada di tempat kerja;
2. Memastikan bahwa setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien;
3. Meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja dan produktivitas nasional secara keseluruhan.

Menurut Sedarmayanti (2010), sistem manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja bertujuan untuk :

1. Mencapai derajat kesehatan tenaga kerja yang optimal, mencakup berbagai jenis pekerja seperti buruh, petani, nelayan, pegawai negeri, dan pekerja mandiri.
2. Mencegah dan mengatasi penyakit serta kecelakaan akibat kerja, memelihara dan meningkatkan kesehatan serta gizi tenaga kerja, meningkatkan efisiensi dan produktivitas tenaga manusia, mengatasi kelelahan kerja, serta meningkatkan semangat dan kenyamanan dalam bekerja.
3. Melindungi masyarakat di sekitar perusahaan dari risiko pencemaran yang dihasilkan oleh proses industrialisasi, serta melindungi masyarakat umum dari bahaya yang mungkin timbul akibat produk industri.

### 3.4 Keselamatan Konstruksi

Keselamatan konstruksi merupakan serangkaian tindakan, prosedur, dan kebijakan yang dirancang untuk melindungi pekerja, lingkungan kerja, dan masyarakat dari risiko kecelakaan atau bahaya yang muncul selama aktivitas konstruksi berlangsung. Keselamatan kerja di sektor konstruksi menjadi hal yang sangat penting mengingat industri ini memiliki tingkat risiko kecelakaan yang tinggi dibandingkan sektor lainnya.

Kecelakaan konstruksi merujuk pada peristiwa yang terjadi akibat kelalaian dalam tahap pelaksanaan konstruksi karena tidak terpenuhinya standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Hal ini dapat menyebabkan kerugian

berupa kehilangan aset, waktu kerja, hingga risiko kematian, kecacatan permanen, serta kerusakan lingkungan (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Menurut Suraji dan Bambang (2009) menyatakan bahwa keselamatan konstruksi merupakan keselamatan orang yang bekerja (*safe for people*) di proyek konstruksi, keselamatan masyarakat (*safe for public*) akibat pelaksanaan proyek konstruksi, keselamatan property (*safe for property*) yang diadakan untuk pelaksanaan proyek konstruksi dan keselamatan lingkungan (*safe for environment*) di mana proyek konstruksi dilaksanakan.

Pada hakekatnya keselamatan konstruksi bertujuan untuk melindungi pekerja dan orang-orang yang ada di tempat kerja, masyarakat, peralatan dan mesin serta lingkungan agar terhindar dari kecelakaan. Untuk itu semua dapat dilakukan dengan usaha-usaha preventif, kuratif dan rehabilitatif. Usaha preventif dengan mengadakan peraturan dan perundangan yang harus ditaati oleh semua penyelenggara kegiatan (konstruksi). Usaha kuratif dilakukan apabila ternyata terjadi kecelakaan sehingga dalam proses penanganannya diperlukan dana dan usaha. Sedangkan usaha rehabilitatif dengan pemulihan kembali korban-korban kecelakaan (manusia maupun bukan manusia) agar dapat kembali berfungsi sebagaimana sebelumnya.

### **3.5 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)**

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) adalah komponen penting yang memastikan penerapan keselamatan konstruksi dalam rangkaian sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi. (Permen PUPR No.10/PRT/M/2021, 2021). Penerapan SMKK termuat dalam dokumen SMKK yang meliputi :

1. Rancangan Konseptual SMKK

“Rancangan Konseptual SMKK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang disusun pada tahap pengkajian, perencanaan dan/atau perancangan” (Permen PUPR No.10/PRT/M/2021,2021).

2. RKK (Rencana Keselamatan Konstruksi)

“Rencana Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disingkat RKK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat elemen

SMKK yang merupakan satu kesatuan dengan dokumen kontrak” (Permen PUPR No.10/PRT/M/2021,2021).

3. RMPK (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi)

Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi yang selanjutnya disingkat RMPK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat uraian metode pekerjaan, rencana inspeksi dan pengujian, serta pengendalian sub penyedia Jasa dan pemasok, dan merupakan satu kesatuan dengan dokumen kontrak” (Permen PUPR No.10/PRT/M/2021,2021).

4. Program Mutu

“Program Mutu adalah dokumen rencana penerapan Keselamatan Konstruksi yang memuat perencanaan kegiatan penjaminan dan pengendalian mutu yang disusun oleh Penyedia Jasa Konsultasi Konstruksi dan merupakan satu kesatuan dalam Kontrak” (Permen PUPR No.10/PRT/M/2021,2021).

5. RKPPL (Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan)

“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. RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan)

“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).

Penerapan SMKK dalam penelitian ini difokuskan pada RKK yang mencakup pengendalian operasi keselamatan konstruksi melalui kegiatan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK). Oleh karena itu, pengembangan AKK secara tidak langsung juga berarti pengembangan RKK, meskipun dalam skala yang terbatas.

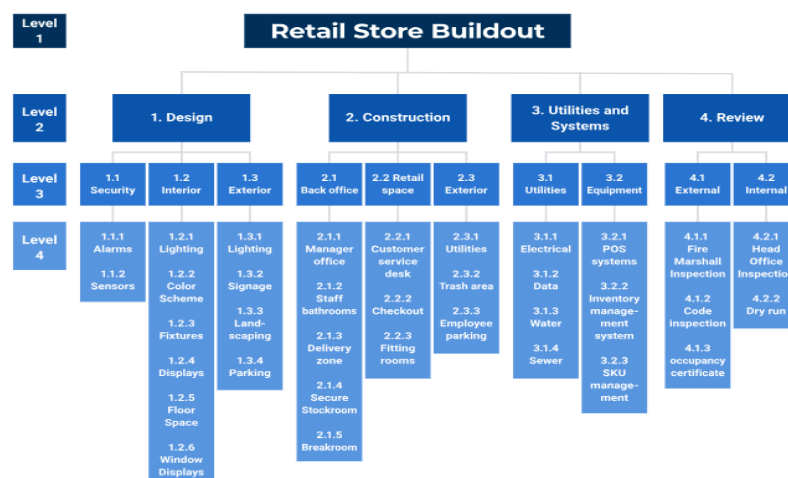
### 3.6 Work Breakdown Structure

*Work breakdown structure (WBS)* adalah bagan yang memecah pekerjaan menjadi *deliverables* hingga ke elemen-elemen kerja yang lebih detail, disusun dalam bentuk hierarki yang terstruktur (Suryadi dkk, 2021). WBS digunakan sebagai alat untuk memecah setiap proses pekerjaan menjadi lebih detail dan teroganisir, sehingga perencanaan proyek dapat dilakukan dengan lebih akurat dan efektif.

Adapun manfaat dengan adanya penyusunan *Work Breakdown Structure* ini adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah pelacakan terhadap kegiatan yang sedang dilaksanakan.
2. Setiap aktivitas dapat disusun secara paralel oleh tim atau individu yang berbeda, mendukung efisiensi kerja.
3. Mengurangi kompleksitas pekerjaan dengan memecahnya menjadi bagian yang lebih sederhana.
4. Mendukung perencanaan manajemen risiko (*Risk Management Planning*).
5. Digunakan sebagai alat untuk estimasi biaya (*Cost Estimating*) dan penyusunan anggaran (*Cost Budgeting*).
6. Membantu dalam penjadwalan dan pengendalian proyek.

*Work breakdown structure* pada umumnya dibuat dalam bentuk grafis seperti pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 WBS dalam bentuk grafis

(Sumber : smartsheet.com)

### 3.7 Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan

Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan (IERBDL) adalah proses sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi potensi risiko bahaya dan dampak lingkungan dalam berbagai aktivitas, khususnya di sektor industri atau kegiatan yang berisiko tinggi terhadap keselamatan dan kelestarian lingkungan. Identifikasi serta evaluasi risiko bahaya dan aspek dampak lingkungan di seluruh aktivitas PT Dirgantara Indonesia menjadi peranan penting dalam optimalisasi proses pengendalian risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan pencemaran lingkungan serta keadaan darurat.

#### 3.7.1 Identifikasi Aktivitas Pekerjaan & Kategori Aktivitas Pekerjaan

Kondisi aktivitas pekerjaan dibedakan menjadi aktivitas pekerjaan rutin dan aktivitas pekerjaan non rutin. Aktivitas pekerjaan normal, abnormal, dan emergency sesuai dengan definisi yang telah ditetapkan. Seluruh aktivitas pekerjaan diidentifikasi tanpa ada yang terlewat berdasarkan proses yang dilakukan, mesin/fasilitas serta material bantu yang digunakan. Setiap aktivitas memiliki nomor aktivitas sebagai informasi keterbaharuan aktivitas dan memastikan seluruh aktivitas teridentifikasi sesuai dengan prosedur atau langkah kerja suatu proses operasi.

Aktivitas pekerjaan yang sangat kompleks dapat dijelaskan secara bertahap yang menggambarkan urutan aktivitas pekerjaan mulai dari persiapan pekerjaan, pelaksanaan pekerjaan sampai pada sistem evaluasi dan review pekerjaan. Dalam menentukan kategori aktivitas pekerjaan terbagi menjadi 2 aspek yaitu : Aspek K3 terdiri dari aktivitas pekerjaan rutin & non rutin dan Aspek Lingkungan terdiri dari normal & abnormal serta *emergency* merupakan tindakan atau aktivitas yang bersifat kedaruratan.

#### 3.7.2 Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

Penilaian risiko merupakan proses menghitung tingkat kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang dapat menimbulkan kerugian terhadap jiwa manusia, keselamatan masyarakat, bangunan konstruksi, dan lingkungan akibat adanya sumber bahaya tertentu (Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021). Penilaian risiko harus dilakukan di setiap tahap pekerjaan guna mengidentifikasi potensi kecelakaan

yang mungkin terjadi, sehingga langkah pencegahan dan pengendalian dapat diterapkan. Skala penilaian risiko dapat dilihat pada tabel berikut ini.

- a. Nilai *Probability* (kekerapan/frekuensi) yaitu bobot nilai yang diberikan dengan menilai seberapa sering kejadian tersebut dapat terjadi. Pembobotan probability/kekerapan yang terjadi diklasifikasikan ke dalam lima peringkat dengan menggunakan tingkatan abjad yaitu A sampai E (Tabel 3.1). Sedangkan untuk pembobotan severity/keparahan yang terjadi diklasifikasikan ke dalam empat peringkat dengan menggunakan tingkatan angka yaitu I sampai IV (Tabel 3.2)

Tabel 3.1 Nilai *Probability* (Kekerapan)

| Nilai | <i>Probability</i> /Kekerapan | Definisi                                                                         |
|-------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| A     | <i>Frequent</i>               | Terjadi berkali-kali (telah berulang kali terjadi, $\geq 1$ kali per satu tahun) |
| B     | <i>Likely</i>                 | Terjadi beberapa kali (telah beberapa kali terjadi, $\pm 1$ kali dalam 1 tahun)  |
| C     | <i>Occasional</i>             | Terjadi secara sporadic (antara 3 – 5 tahun)                                     |
| D     | <i>Seldom</i>                 | Kecil kemungkinan terjadi, dan sewaktu-waktu bisa terjadi ( $\geq 10$ tahun)     |
| E     | <i>Unlikely</i>               | Dapat diasumsikan tidak mungkin terjadi ( $\geq 20$ tahun)                       |

(Sumber : ISO 45001 : 2018 klausul 4.3.1)

- b. Nilai *Severity* (keparahan) adalah bobot nilai yang diberikan terhadap risiko bahaya atau dampak dari kerusakan lingkungan yang timbul dari kejadian (aktifitas) dengan pengendalian yang telah ada.

Tabel 3.2 Nilai *Severity* (Keparahan)

| Severity            | Nilai | Scope | Deskripsi                                                                                                                                                                |
|---------------------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Catastrophic</i> | I     | K3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Properti, peralatan, atau sistem hancur dan tidak bisa digunakan lagi</li> <li>▪ Kematian &amp; cacat total permanen</li> </ul> |

|                 |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |     | LH | <p>Kerusakan lingkungan total</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Luas area yang terkena dampak melebihi luas total Kawasan produksi</li> <li>▪ Kerusakan permanen dan jangka Panjang (<math>\geq 3</math> tahun) atau tidak bisa direhabilitasi</li> </ul> |
| <i>Critical</i> | II  | K3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Properti, peralatan, atau sistem mengalami kerusakan berat (sistem tidak berfungsi)</li> <li>▪ Cacat permanen parsial</li> <li>▪ Cacat total sementara (lebih dari 3 tahun)</li> </ul>                                      |
|                 |     | LH | <p>Kerusakan lingkungan berat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pencemaran hingga ke kolam belakang GPM atau saluran drainase landasan</li> <li>▪ Kerusakan dapat direhabilitasi dalam jangka pendek (4 bulan – 3 tahun)</li> </ul>                       |
| <i>Moderate</i> | III | K3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Properti, peralatan, atau sistem mengalami kerusakan sedang (Sebagian sistem tidak berfungsi)</li> <li>▪ Kecelakaan/penyakit akibat kerja yang menyebabkan kehilangan hari kerja antara 1 hari hingga 3 bulan</li> </ul>    |
|                 |     | LH | <p>Kerusakan lingkungan sedang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pencemaran masih di area local/produksi</li> </ul>                                                                                                                                       |

|                   |    |    |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |    |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kerusakan dapat ditanggulangi dalam waktu antara 1 hari hingga 3 bulan</li> </ul>                                                                           |
| <i>Negligible</i> | IV | K3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Properti, peralatan, atau sistem mengalami kerusakan ringan (gangguan ringan pada sistem)</li> <li>▪ Hanya butuh perawatan medis ringan (P3K)</li> </ul>    |
|                   |    | LH | Kerusakan lingkungan kecil <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pencemaran diarea terbatas (spill <math>\leq 5L</math>)</li> <li>▪ Dapat ditanggulangi dalam waktu kurang dari 1 hari</li> </ul> |

Sumber : ISO 45001 : 2018 klausul 4.3.1)

- c. Matriks nilai risiko/dampak (*risk/impact*) adalah hasil kombinasi antara kekerapan terjadi (*probability*) dengan tingkat keparahan (*severity*). Nilai *Risk/Impact* (Risiko/Dampak) merupakan bobot nilai yang didapat dari kombinasi antara *Probability* (kemungkinan) dengan *Severity* (keparahan).

Tabel 3.3 Matrix Risiko (*Risk Matrix*)

| <i>Severity</i>     |     | <i>Probability</i> |               |                   |               |                 |
|---------------------|-----|--------------------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|
|                     |     | <i>Frequent</i>    | <i>Likely</i> | <i>Occasional</i> | <i>Seldom</i> | <i>Unlikely</i> |
|                     |     | A                  | B             | C                 | D             | E               |
| <i>Catastrophic</i> | I   | E                  | E             | H                 | H             | M               |
| <i>Critical</i>     | II  | E                  | H             | H                 | M             | L               |
| <i>Moderate</i>     | III | H                  | M             | M                 | L             | L               |
| <i>Negligible</i>   | IV  | M                  | L             | L                 | L             | L               |

Sumber : ISO 45001 : 2018 klausul 4.3.1)

Keterangan :

*E (Extremely High)* : Keadaan darurat, menghentikan proses kegiatan dan segera melibatkan Kepala Divisi atau Direksi

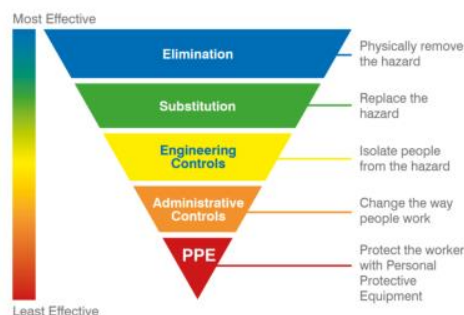


serta pihak luar yang terkait. Resiko bahaya & dampak lingkungan pada *level extremely high* pekerjaan diberhentikan.

- H (High)* : Diperlukan perhatian dan Keputusan manajemen untuk penanganan risiko bahaya atau dampak lingkungan tersebut. Resiko bahaya & dampak lingkungan pada level high tidak dapat diterima.
- M (Moderate)* : Manajemen harus terinformasi (terus-menerus) untuk penanganan dan penanggulangan risiko bahaya serta dampak lingkungan tersebut. Resiko bahaya & dampak lingkungan pada level moderate dapat di terima atas persetujuan *Top Level Management*.
- L (Low)* : Dilaksanakan dengan prosedur rutin. Resiko bahaya dan dampak lingkungan dapat diterima

#### d. Tindakan Pengendalian

Tindakan pengendalian merupakan output yang berupa reaksi terhadap potensi bahaya yang dapat terjadi pada suatu pekerjaan guna mencegah atau meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Tindakan pengendalian ditentukan berdasarkan hieraki pengendalian, dimana semakin tinggi hieraknya maka akan semakin efektif dalam mengendalikan potensi bahaya yang dapat terjadi.



**Gambar 3.4 Hieraki Pengendalian**

(Sumber : ISO 45001, 2018)

1. Eliminasi (*elimination*), yaitu meniadakan bahaya dan risiko dengan tidak mempekerjakan manusia pada aktivitas.
2. Substitusi (*substitution*), yaitu penggantian proses, operasi, bahan, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya atau memiliki bahaya lebih kecil.
3. Rekayasa teknis (*engineering control*), yaitu pengendalian terhadap desain peralatan, tempat kerja untuk memberikan perlindungan keselamatan konstruksi.
4. Pengendalian administratif (*administrative controls*), yaitu dengan mengendalikan prosedur, izin kerja, analisis keselamatan pekerjaan, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja.
5. Penggunaan Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*) dan Alat Pelindung Kerja yang memadai.

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **4.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah pendekatan yang digunakan untuk menjalankan sebuah penelitian, yang mencakup langkah-langkah dan prosedur sistematis dalam pengumpulan, analisis, dan interpretasi data, dengan tujuan menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan (Nashrullah dkk, 2023). Pendekatan empiris digunakan dalam sebuah penelitian untuk memudahkan pemahaman terhadap proses dan hasil penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif. Secara umum, metode penelitian kualitatif adalah pendekatan yang didasarkan pada filsafat post-positivisme dan digunakan untuk meneliti objek dalam kondisi alamiah (berbeda dengan eksperimen). Dalam metode ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama, data dikumpulkan menggunakan teknik triangulasi (gabungan), analisis dilakukan secara induktif atau kualitatif, dan hasil penelitian bersifat deskriptif serta interpretative (Ali, 2022). Metode kualitatif fokus pada pemahaman mendalam tentang fenomena sosial serta makna yang diberikan oleh individu dalam konteks tertentu. Data dalam penelitian kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara, studi dokumen atau catatan lapangan (Nashrullah dkk, 2023).

Penelitian ini bersifat deskriptif, karena bertujuan untuk menggambarkan secara jelas permasalahan yang terdapat pada suatu objek. Informasi mengenai permasalahan tersebut sudah tersedia, tetapi belum lengkap atau memadai. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menjelaskan fakta, karakteristik, dan frekuensi dari objek yang diteliti secara rinci dan terperinci.

#### **4.2 Subjek dan Objek Penelitian**

##### **4.2.1 Subjek Penelitian**

Subjek Penelitian adalah pihak yang memberi informasi atau pihak yang dimanfaatkan sebagai pemberi informasi yang diperlukan dalam penelitian (Hajar

dkk, 2021). Menentukan subjek penelitian merupakan salah satu langkah penting dalam proses penelitian, yang bertujuan untuk memastikan tercapainya tujuan penelitian serta menjaga kualitas isi penelitian tersebut (Bowen, 2019). Dalam penelitian ini, subjek penelitian melibatkan wawancara dengan tenaga ahli, termasuk ahli K3 dan ahli Bangunan Gedung, serta konsultan supervise yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan bangunan Gedung di lingkungan PT Dirgantara Indonesia. Wawancara tersebut berfokus pada identifikasi potensi bahaya dan tindakan pengendalian risiko dengan menggunakan metode IERBDL (Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan).

#### 4.2.2 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah kondisi atau keadaan yang menjelaskan suatu situasi tertentu yang akan diteliti, dengan tujuan memperoleh gambaran yang jelas dan mendalam mengenai penelitian tersebut (Hamidah dkk, 2023). Menurut Supriati (2012) objek penelitian merujuk pada variabel yang menjadi fokus kajian peneliti di lokasi tempat penelitian dilakukan. Objek penelitian dalam studi ini mencakup aspek-aspek yang berkaitan dengan potensi bahaya, pengendalian risiko, serta penerapan metode IERBDL dalam konteks keselamatan konstruksi. Adapun objek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah aktivitas pekerjaan perawatan bangunan

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada kegiatan perawatan bangunan di lingkungan PT Dirgantara Indonesia, Bandung.

3. Waktu Penelitian

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

#### 4.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merujuk pada atribut, sifat, atau nilai yang dimiliki oleh individu, objek, organisasi, atau aktivitas yang memiliki variasi tertentu dan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari serta diambil kesimpulannya. Dalam

penelitian ini, variabel yang digunakan terbagi menjadi dua jenis, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

#### 4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah faktor atau variabel yang memengaruhi atau menjadi penyebab perubahan pada variabel terikat. Dalam konteks penelitian ini, variabel bebas meliputi *Work Breakdown Structure (WBS)*, *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* dan *IERBDL (Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan)*. Variabel-variabel ini digunakan untuk menganalisis pengaruhnya terhadap keselamatan dalam proyek konstruksi.

#### 4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat, atau disebut juga variabel dependen, merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas dan menjadi hasil atau akibat dari perubahan yang ditimbulkan. Pada penelitian ini, variabel terikat yang dianalisis adalah angka kecelakaan konstruksi. Variabel ini mencerminkan dampak dari penerapan WBS dan IERBDL terhadap keselamatan kerja di sektor konstruksi.

### 4.4 Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan antara data primer dan data sekunder untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai penerapan metode Identifikasi, Evaluasi, Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan (IERBDL) dalam meningkatkan keselamatan kerja di sektor konstruksi. Setiap jenis data dikumpulkan melalui Teknik yang telah dirancang secara sistematis untuk memastikan keandalan dan validitas hasil penelitian.

#### 4.4.1 Sumber Data

##### 1. Data Primer

Data primer adalah sumber data yang secara langsung menyediakan informasi kepada peneliti (Sugiyono, 2016). Data primer dalam penelitian ini mencakup identifikasi kegagalan yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, serta verifikasi data yang dilakukan melalui wawancara bebas. Data ini mencerminkan kondisi aktual di lokasi konstruksi, seperti persepsi pekerja terhadap bahaya kerja dan penerapan

protokol keselamatan. Adapun responden dalam proses wawancara adalah praktisi pada proyek terkait dengan kriteria sebagai berikut.

- a. Ahli K3 Konstruksi
  - 1) Memiliki pengalaman kerja di bidang K3 Konstruksi  $\geq 5$  tahun
  - 2) Memiliki sertifikat SKA Ahli K3 Konstruksi – Madya atau Ahli K3 Konstruksi – Utama
  - 3) Terlibat langsung dalam proyek terkait
- b. Ahli Teknik (Bangunan Gedung)
  - 1) Memiliki pengalaman kerja di bidang bangunan Gedung  $\geq 5$  tahun
  - 2) Memiliki SKA Ahli Bangunan Gedung - Madya atau Ahli Bangunan Gedung – Utama
  - 3) Terlibat langsung dalam proyek terkait
- c. Konsultan Supervisi  
Divisi yang berkaitan dengan pelaksanaan SMK
- d. Pengguna Jasa  
Pemilik proyek atau *owner*

## 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah hasil pengolahan data primer yang disajikan dalam bentuk tabel atau diagram, baik oleh pihak yang mengumpulkan data primer maupun oleh pihak lainnya (Umar, 2013). Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Literatur atau referensi yang relevan dengan topik
- b. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 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 2003 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. Prosedur Identifikasi Serta Evaluasi Risiko Bahaya & Dampak Lingkungan No. D4.G0.03 Rev.4 PT Dirgantara Indonesia
- 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 Perawatan Bangunan
- k. Dokumentasi.

#### 4.4.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Studi literatur atau studi Pustaka. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang mendukung penelitian, yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel, penelitian terdahulu, internet, *brainsorming* dan laporan kerja
2. Studi Kasus. Metode ini dilakukan terhadap pekerjaan Pemeliharaan Bangunan dan Perawatan di lingkungan PT Dirgantara Indonesia sebagai bahan studi.

#### 4.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang relevan dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, instrumen dirancang untuk memastikan validitas dan keakuratan data dalam mengevaluasi penerapan metode Identifikasi, Evaluasi, Risiko Bahaya dan Lingkungan (IERBDL) di sektor konstruksi. Berikut merupakan instrument penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini.

### 1. Form Identifikasi Kegagalan

Formulir ini berfungsi sebagai alat untuk mengumpulkan data terkait identifikasi kegagalan. Data tersebut diperoleh dari berbagai sumber, termasuk hasil studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara dengan narasumber yang relevan. Adapun form identifikasi kegagalan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Form Identifikasi Kegagalan

Nama :

Tanggal :

Lokasi :

Tabel 4.1 Form Identifikasi Kegagalan

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

### 2. Form IERBDL

Form IERBDL berfungsi sebagai formulir akhir atau hasil yang berisi identifikasi serta evaluasi risiko bahaya dan dampak lingkungan setiap tahapan pekerjaan. Formulir IERBDL ini digunakan juga sebagai instrument untuk memverifikasi data melalui wawancara. Formulir IERBDL dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.



**Tabel 4.3** Identifikasi Serta Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan

[illegible]

#### **4.6 Sistematika Penelitian**

Penelitian harus disusun secara sistematis untuk memastikan proses yang dijalankan terstruktur dan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan. Oleh karena itu, penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi pustaka untuk memperdalam pemahaman mengenai topik yang akan diteliti. Literatur yang dipelajari mencakup buku, jurnal ilmiah, materi kuliah, serta dokumen resmi seperti peraturan pemerintah di bidang pekerjaan umum dan ketenagakerjaan, standar atau manual teknis yang berlaku hingga tugas akhir maupun tesis yang relevan. Kajian ini bertujuan untuk memberikan dasar teori yang mendukung penelitian dan memastikan pemahaman yang mendalam terhadap topik yang dikaji.

2. Menentukan objek dan lokasi penelitian

Penentuan objek dan lokasi penelitian memerlukan observasi lapangan serta identifikasi permasalahan yang akan menjadi fokus penelitian. Jika kondisi lapangan sesuai dengan topik penelitian, langkah selanjutnya adalah mengajukan izin kepada pihak yang berwenang.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan Data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan, termasuk data mengenai item pekerjaan dan potensi bahaya, yang kemudian dilakukan Analisa. Data tersebut mencakup hasil wawancara, dokumentasi, serta data sekunder lainnya.

4. Analisis Data

Analisis data digunakan untuk mengolah dan menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan sehingga dapat menghasilkan informasi yang relevan, mendukung pengambilan keputusan, serta menjawab pertanyaan atau tujuan penelitian secara sistematis dan objektif. Analisis dilakukan dengan membreak down tiap pekerjaan dengan WBS guna membagi pekerjaan menjadi bagian lebih kecil, kemudian selanjutnya menyusun IERBDL untuk

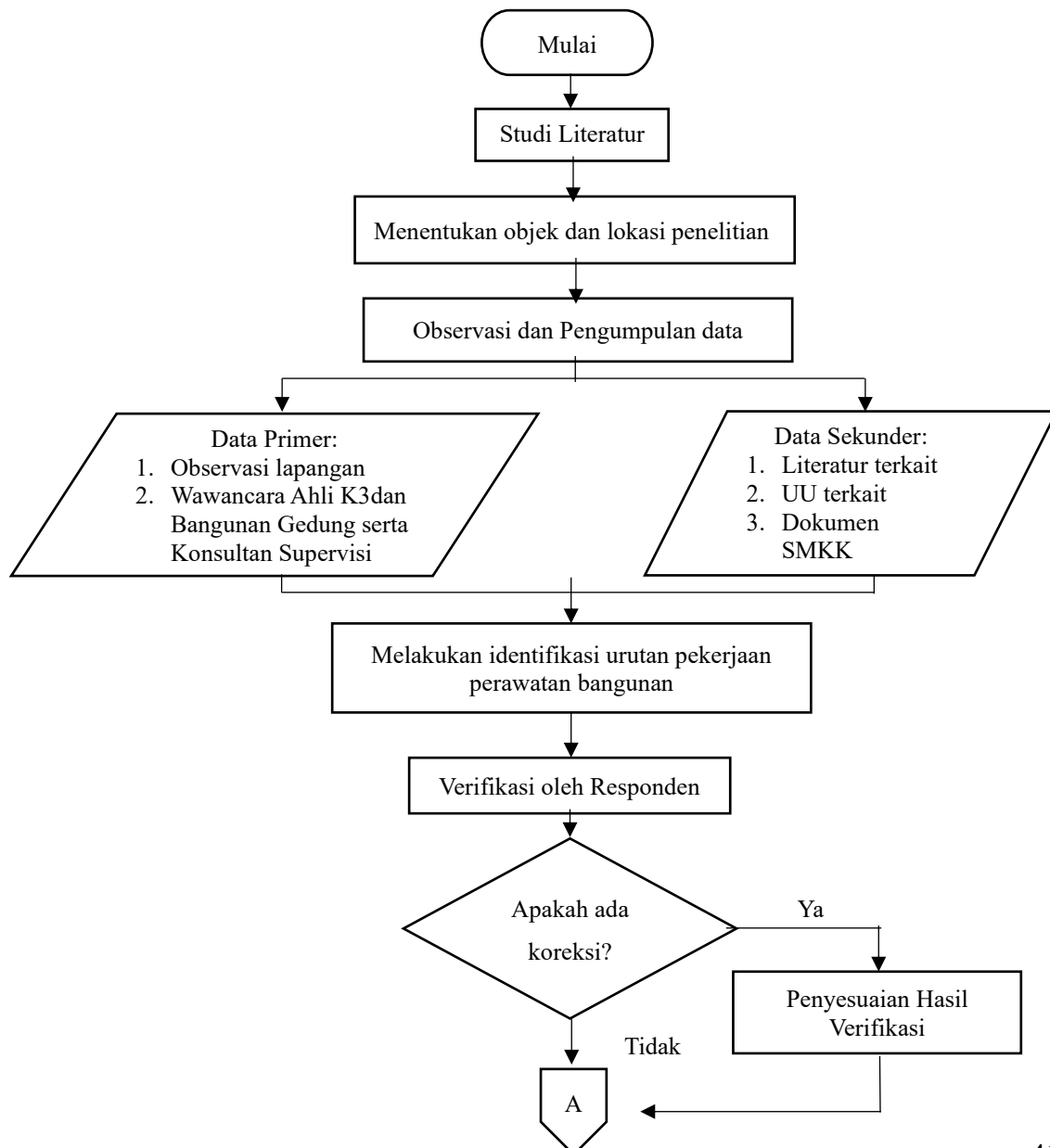
kemudian diverifikasi oleh tenaga ahli, dalam hal ini adalah Ahli K3, Ahli Bangunan Gedung, dan Penyedia Jasa untuk memastikan validitasnya.

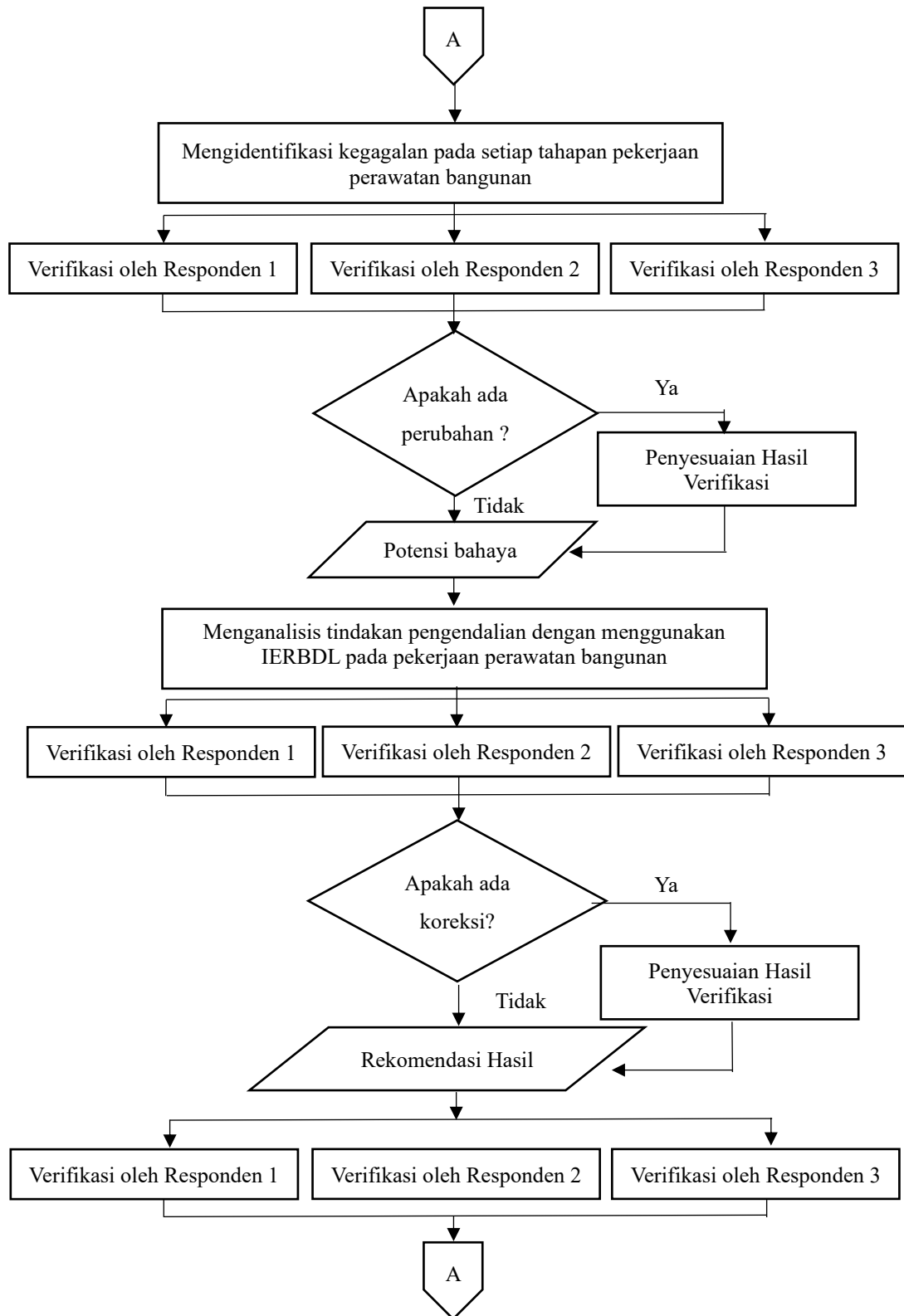
#### 5. Pembahasan dan Kesimpulan

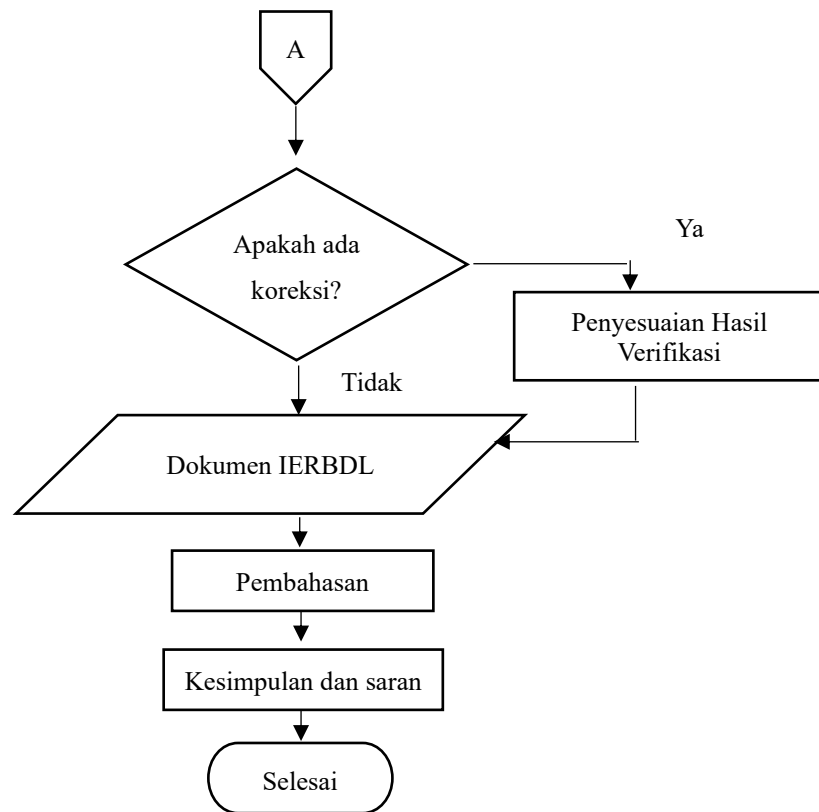
Setelah data dianalisis, langkah berikutnya adalah melakukan pembahasan dengan menjelaskan setiap proses secara rinci hingga mencapai hasil akhir berupa kesimpulan. Kesimpulan disusun secara singkat, padat, dan mencakup seluruh proses yang telah dilakukan, sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada Bab I.

#### 4.7 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.







Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Gambaran Umum Perusahaan**

##### **5.1.1 Profil Perusahaan**

PT. Dirgantara Indonesia merupakan bagian dari holding BUMN yang bergerak di bidang Industri Pertahanan dengan luas area sebesar 737,09 Ha yang terdiri dari 737,09 Ha berupa lahan dan 110,01 Ha untuk luas bangunannya. Adapun data profil Perusahaan secara umum adalah sebagai berikut.

|                     |                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama Perusahaan     | : PT. Dirgantara Indonesia                                                                                                                                                                                            |
| Tahun Berdiri       | : 1976                                                                                                                                                                                                                |
| Lokasi Kantor Pusat | : Bandung, Jawa Barat                                                                                                                                                                                                 |
| Bidang Usaha        | : Industri Dirgantara, termasuk pengembangan, produksi, dan pemeliharaan pesawat terbang dan sistem avionik.                                                                                                          |
| Produk Utama        | : <ul style="list-style-type: none"><li>- Pesawat Terbang (militer dan komersial)</li><li>- Komponen pesawat dan sistem <i>avionic</i></li><li>- Jasa pemeliharaan, perbaikan, dan modifikasi pesawat (MRO)</li></ul> |
| Fasilitas Utama     | : <ul style="list-style-type: none"><li>- Pabrik dan fasilitas produksi pesawat di Bandung</li><li>- Hanggar perawatan pesawat</li><li>- Laboratorium dan fasilitas riset dan pengembangan</li></ul>                  |
| Industri Utama      | : Dirgantara, Pertahanan dan Keamanan, Transportasi Udara                                                                                                                                                             |

##### **5.1.2 Lokasi Perusahaan**

Lokasi penelitian adalah aktivitas pada proyek pemeliharaan bangunan gedung di PT Dirgantara Indonesia yang dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



**Gambar 5.1 Lokasi Penelitian**

Sumber : *Google Earth*

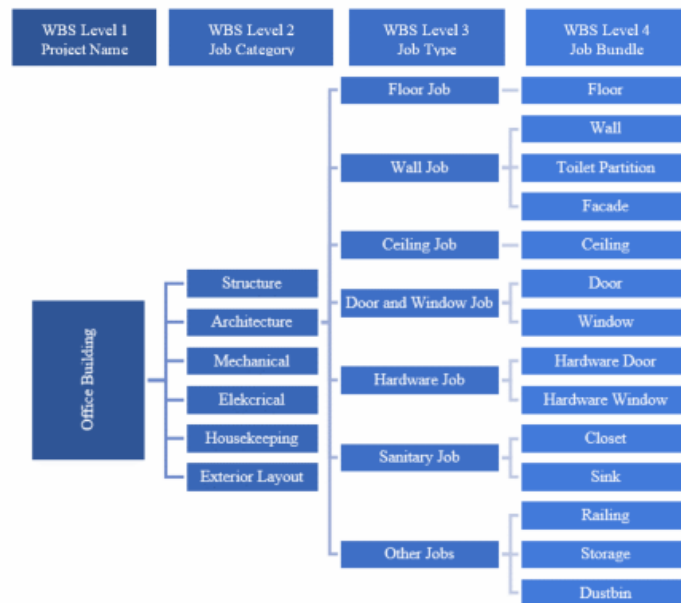
## **5.2 Hasil Pengumpulan Data**

Data yang diperoleh terbagi menjadi dua kategori, yaitu data sekunder dan data primer, sebagaimana telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

### **1. Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh diantaranya dari Jurnal Putritama, dkk (2022) untuk menyusun level *Work Breakdown Structure (WBS)*. Selain itu data sekunder diperoleh dari Tata Cara dan Metode Perawatan Bangunan Gedung sesuai yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Perawatan Bangunan Gedung untuk paket pekerjaan WBS Level 4).

Adapun standar wbs untuk gedung bertingkat dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut.



**Gambar 5.2 WBS Gedung Bertingkat**

Sumber : Putri, dkk (2022)

Adapun Paket Pekerjaan (WBS Level 4) perawatan bangunan gedung dalam komponen Arsitektur, Struktur, Mekanikal dan Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung sesuai dengan Permen PUPR 2008 dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut

**Tabel 5.1 Komponen Perawatan Bangunan Gedung**

| No | Komponen Bangunan Gedung                        |
|----|-------------------------------------------------|
| 1  | Dinding Kaca/ <i>Tempered Glass</i>             |
| 2  | Dinding Keramik/ <i>Mozaik</i>                  |
| 3  | Plafon Tripleks                                 |
| 4  | Plafon Akustik                                  |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel                      |
| 6  | <i>sliding door, rolling door, falding door</i> |
| 7  | Kusen Alumunium                                 |
| 8  | Pondasi Bangunan                                |
| 9  | Struktur Bangunan Beton                         |
| 10 | Dinding Bata Merah                              |
| 11 | Saluran Air Kotor                               |



|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| <b>12</b> | Saluran Air Bersih        |
| <b>13</b> | Peralatan Sanitair        |
| <b>14</b> | Pemanas Air               |
| <b>15</b> | Kran Air                  |
| <b>16</b> | Bak Cuci Piring           |
| <b>17</b> | Sistem Proteksi Kebakaran |

Sumber : PUPR (2008)

## 2. Data Primer

Pengumpulan data dilakukan untuk menentukan aktivitas pekerjaan (WBS level 5) dengan obeservasi. Setelah melakukan observasi dilakukan verifikasi kepada responden dengan kriteria seperti yang sudah ditentukan pada sub bab sebelumnya guna memperoleh informasi yang relevan dan mendalam sesuai dengan tujuan penelitian.. Kesesuaian kriteria responden dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

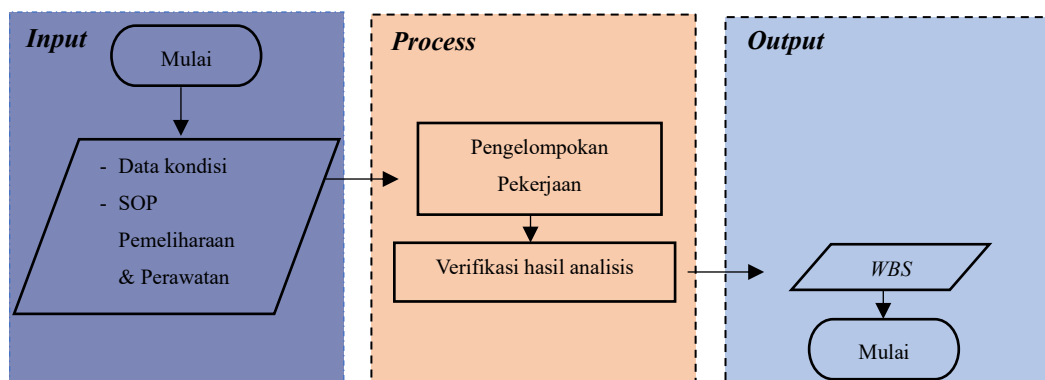
**Tabel 5.2 Kesesuaian Kriteria Responden**

| <b>Nama</b> | <b>Kriteria</b>                    | <b>Kesesuaian</b>          | <b>Keterangan</b> |
|-------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Responden 1 | Pengalaman $\geq 5$ tahun          | Pengalaman 20 tahun        | Sesuai            |
|             | SKA Madya atau Utama               | Ahli K3 Konstruksi – Madya | Sesuai            |
|             | Berhubungan langsung dengan proyek | Kadep Perawatan Fasilitas  | Sesuai            |
|             |                                    | PT. Dirgantara Indonesia   | Sesuai            |
| Responden 2 | Pengalaman $\geq 5$ tahun          | Pengalaman 10 tahun        | Sesuai            |
|             | SKA Muda atau Madya                | Ahli Konstruksi – Madya    | Sesuai            |

|             |                                    |                                                                                         |        |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|             | Berhubungan langsung dengan proyek | Kabid Perawatan & Ops Fasilitas Gedung, Hanggar & Infrastruktur/ <i>Safety Engineer</i> | Sesuai |
|             |                                    | PT. Dirgantara Indonesia                                                                | Sesuai |
| Responden 3 | Pengalaman $\geq 5$ tahun          | Pengalaman 8 tahun                                                                      | Sesuai |
|             |                                    | Ahli K3 Konstruksi – Muda                                                               | Sesuai |
|             |                                    | Konsultan Supervisi                                                                     | Sesuai |

### 5.3 Analisis Data

#### 5.3.1 Identifikasi Uraian Pekerjaan Perawatan Bangunan



Gambar 5.3 Pendekatan Analisis WBS

Penjelasan dari gambar 5.3 diatas adalah sebagai berikut. Data primer dan sekunder kondisi bangunan dan SOP perawatan digunakan sebagai input, analisis pengelompokan pekerjaan sebagai proses dan data *Work Breakdown Structure* sebagai output. Berdasarkan Permen PUPR 2008 digunakan sebagai acuan awal untuk menyusun uraian pekerjaan perawatan bangunan.

Standar Operasional Prosedur perawatan di PT Dirgantara Indonesia terbagi menjadi 3 pekerjaan utama, yaitu pekerjaan arsitektur, struktur dan mekanikal. Adapun analisis *Work Breakdown Structure (WBS)* dengan uraian dari komponen pekerjaan perawatan dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

**Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                   | WBS LEVEL 4 |              | WBS LEVEL 5 |                                        |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|----------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS             | KODE        | PAKET        | KODE        | AKTIVITAS                              |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN         |             | PEKERJAAN    |             |                                        |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.1       | Pekerjaan Dinding | 1.1.1.1     | Dinding Kaca | 1.1.1.1.1   | Pemeriksaan struktur dan kaca          |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |              | 1.1.1.1.2   | Perawatan gondola                      |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |              | 1.1.1.1.3   | Pemeriksaan Karet/Sealant Perekat Kaca |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |              | 1.1.1.1.4   | Pemeriksaan Kaca terhadap Keretakan    |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |              | 1.1.1.1.5   | Perbaikan atau Penggantian Kaca Retak  |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |              | 1.1.1.1.6   | Pelapisan dan Proteksi Kaca            |

**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                   | WBS LEVEL 4 |                        | WBS LEVEL 5 |                                              |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS             | KODE        | PAKET                  | KODE        | METODE/ALTERNATIF                            |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN         |             | PEKERJAAN              |             |                                              |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.1       | Pekerjaan Dinding | 1.1.1.2     | Dinding Keramik/Mozaik | 1.1.1.2.1   | Pemeriksaan dan Perawatan Nat Keramik        |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                        | 1.1.1.2.2   | Pemeriksaan Struktur dan Adhesi Keramik      |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                        | 1.1.1.2.3   | Penggantian Keramik yang Rusak               |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                        | 1.1.1.2.4   | Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                        | 1.1.1.2.5   | Perawatan pada Permukaan Mozaik              |

**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                   | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                                            |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS             | KODE        | PAKET              | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                          |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN         |             | PEKERJAAN          |             |                                                                            |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.1       | Pekerjaan Dinding | 1.1.1.3     | Dinding Bata Merah | 1.1.1.3.1   | Menghilangkan plesteran dinding yang rembes air atau basah.                |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                    | 1.1.1.3.2   | Mengorek mortar lama di antara bata setebal setengah dari ketebalan bata.  |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                    | 1.1.1.3.3   | Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                    | 1.1.1.3.4   | Melakukan plester ulang dinding dengan campuran yang sesuai.               |
|             |                                  |             |                     |             |                   |             |                    | 1.1.1.3.5   | Membuat celah dengan pahat sepanjang retakan pada dinding yang retak.      |

|  |           |                                                                              |
|--|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1.1.1.3.6 | Meratakan permukaan dan setelah kering, memplamur serta mengecat ulang.      |
|  | 1.1.1.3.7 | Memperbaiki saluran air terlebih dahulu jika dinding basah akibat kebocoran. |

**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                |                                |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------------------------------|--------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN          | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN | KODE        | METODE/ALTERNATIF                              |                                |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.2       | Pekerjaan Langit-<br>langit | 1.1.2.1     | Plafon Tripleks    | 1.1.2.1.1   | Pemeriksaan                                    | Kerusakan<br>Akibat Usia       |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.2   | Penutupan Noda dengan Cat<br>Kayu Baru         |                                |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.3   | Pengecatan                                     | Ulang<br>Permukaan Plafon      |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.4   | Pengupasan                                     | Cat Lama<br>Sebelum Pengecatan |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.5   | Pengecekan dan Perbaikan<br>Struktur Pendukung |                                |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                            |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN          | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                          |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.2       | Pekerjaan Langit-<br>langit | 1.1.2.2     | Plafon Akustik     | 1.1.2.2.1   | Persiapan Peralatan dan<br>Keamanan                        |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.2   | Penyemprotan Formula<br>Pembersih                          |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.3   | Pembersihan dengan Spons<br>dan Poles                      |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.4   | Penggunaan<br><i>Activator</i> /Katalis untuk<br>Noda Kuat |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.5   | Bilas dan Reuse Spons yang<br>Telah Kotor                  |



**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                            | WBS LEVEL 5 |                                                |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS                       | KODE        | PAKET                      | KODE        | METODE/ALTERNATIF                              |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN                   |             | PEKERJAAN                  |             |                                                |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.3       | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 1.1.3.1     | Kunci, Grendel, dan Engsel | 1.1.3.1.1   | Pemeriksaan Keadaan Kunci, Grendel, dan Engsel |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                            | 1.1.3.1.2   | Pelumasan Bagian yang Bergerak                 |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                            | 1.1.3.1.3   | Menghilangkan Karat pada Komponen              |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                                                 | WBS LEVEL 5 |                                              |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS                       | KODE        | PAKET                                           | KODE        | METODE/ALTERNATIF                            |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN                   |             | PEKERJAAN                                       |             |                                              |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.3       | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 1.1.3.2     | <i>Sliding Door, Rolling Door, Folding Door</i> | 1.1.3.2.1   | Pembersihan dengan Kuas Lebar pada Lekukan   |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                                                 | 1.1.3.2.2   | Pencucian dengan Cairan Sabun                |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                                                 | 1.1.3.2.3   | Pembilasan dan Pengeringan Secara Menyeluruh |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                                                 | 1.1.3.2.4   | Pelumasan Bagian yang Bergerak               |

**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                 | WBS LEVEL 5 |                                             |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------------|-------------|---------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS                       | KODE        | PAKET           | KODE        | METODE/ALTERNATIF                           |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN                   |             | PEKERJAAN       |             |                                             |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.3       | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 1.1.3.3     | Kusen Aluminium | 1.1.3.3.1   | Pemeriksaan dan Perawatan Sealant           |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                 | 1.1.3.3.2   | Pembersihan Permukaan dengan Powder Coating |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                 | 1.1.3.3.3   | Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca       |
|             |                                  |             |                     |             |                             |             |                 | 1.1.3.3.4   | Menghindari Penggunaan Bahan Korosif        |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |                                      | WBS LEVEL 5 |                                                                                |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN                 | KODE        | JENIS                        | KODE        | PAKET                                | KODE        | AKTIVITAS                                                                      |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN              |             | PEKERJAAN                    |             | PEKERJAAN                            |             |                                                                                |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan<br><i>Sanitary</i> | 1.1.4.1     | Saluran Air<br>Kotor ( <i>Sink</i> ) | 1.1.4.1.1   | Memeriksa saluran tegak air kotor dan sambungan PVC untuk kebocoran.           |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                                      | 1.1.4.1.2   | Mengampelas atau membuat kasar permukaan yang retak sebelum diperbaiki.        |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                                      | 1.1.4.1.3   | Memberi lem PVC pada daerah yang ingin disambung dan menyambungkannya kembali. |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                                      | 1.1.4.1.4   | Memasang jeruji besi di bak kontrol untuk mencegah penyumbatan sampah.         |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |                       | WBS LEVEL 5 |                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN                 | KODE        | JENIS                        | KODE        | PAKET                 | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                                 |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN              |             | PEKERJAAN                    |             | PEKERJAAN             |             |                                                                                                   |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan<br><i>Sanitary</i> | 1.1.4.2     | Saluran Air<br>Bersih | 1.1.4.2.1   | Memeriksa kondisi saluran PVC yang tidak terlindung dari panas matahari.                          |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.1.4.2.2   | Menambahkan penggantung pada dinding untuk menopang pipa PVC yang lepas.                          |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.1.4.2.3   | Mematikan aliran air dari stop kran sebelum perbaikan kebocoran.                                  |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.1.4.2.4   | Merekatkan kembali sambungan pipa PVC dengan lem atau menggunakan karet sebagai solusi sementara. |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.1.4.2.5   | Menyalakan kembali aliran air setelah perbaikan selesai.                                          |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                           | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                                                                   |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------------|-------------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS                     | KODE        | PAKET              | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                                 |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN                 |             | PEKERJAAN          |             |                                                                                                   |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan <i>Sanitary</i> | 1.1.4.3     | Peralatan Sanitair | 1.1.4.3.1   | Membersihkan peralatan sanitair setiap hari dengan cairan sabun atau bahan pembersih non-korosif. |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.1.4.3.2   | Menggosok permukaan peralatan dengan spon plastik atau sikat lembut.                              |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.3.3.3.3   | Membilas peralatan sanitair dengan air bersih setelah dibersihkan.                                |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.3.3.3.4   | Mengeringkan peralatan dengan kain lap bersih untuk mencegah noda air.                            |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |             | WBS LEVEL 5 |                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN                 | KODE        | JENIS                        | KODE        | PAKET       | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                     |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN              |             | PEKERJAAN                    |             | PEKERJAAN   |             |                                                                                       |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan<br><i>Sanitary</i> | 1.1.4.4     | Pemanas Air | 1.1.4.4.1   | Mematikan aliran listrik atau gas sebelum perawatan pemanas air.                      |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |             | 1.1.4.4.2   | Mengalirkan air panas selama 10 menit untuk membersihkan tangki <i>water heater</i> . |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |             | 1.1.4.4.3   | Melakukan pembersihan atau servis sesuai petunjuk pemasangan setiap 4 tahun.          |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |             | 1.1.4.4.4   | Melakukan pembersihan lebih sering jika menggunakan air sumur yang tidak diolah.      |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                           | WBS LEVEL 4 |                 | WBS LEVEL 5 |                                                                            |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------------|-------------|-----------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN              | KODE        | JENIS                     | KODE        | PAKET           | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                          |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN           |             | PEKERJAAN                 |             | PEKERJAAN       |             |                                                                            |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan <i>Sanitary</i> | 1.1.4.5     | Kran Air        | 1.1.4.5.1   | Memeriksa kondisi setiap kran sekurang-kurangnya setiap 2 bulan.           |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                 | 1.1.4.5.2   | Mengencangkan baut pengikat putaran kran untuk mencegah kebocoran.         |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                 | 1.1.4.5.3   | Mengganti seal atau karet pada batang putar ulir kran jika diperlukan.     |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan <i>Sanitary</i> | 1.1.4.6     | Bak Cuci Piring | 1.1.4.6.1   | Membersihkan bak cuci piring setelah digunakan atau minimal setiap hari.   |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                 | 1.1.4.6.2   | Menggunakan plastic spon halus dan cairan pembersih, sabun, atau deterjen. |



1.1.4.6.3 Menghindari penggunaan ampelas atau sand paper untuk membersihkan permukaan bak.

**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                   | WBS LEVEL 3 |                   | WBS LEVEL 4 |                  | WBS LEVEL 5 |                                                          |
|-------------|----------------------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                             | KODE        | RUMPUN            | KODE        | JENIS             | KODE        | PAKET            | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                        |
|             | PROYEK                           |             | PEKERJAAN         |             | PEKERJAAN         |             | PEKERJAAN        |             |                                                          |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.2         | Komponen Struktur | 1.2.1       | Pekerjaan Pondasi | 1.2.1.1     | Pondasi Bangunan | 1.2.1.1.1   | Membersihkan akar pohon di sekitar pondasi.              |
|             |                                  |             |                   |             |                   |             |                  | 1.2.1.1.2   | Menghilangkan genangan air di sekitar pondasi.           |
|             |                                  |             |                   |             |                   |             |                  | 1.2.1.1.3   | Mengontrol aliran air agar tidak mengikis tanah pondasi. |

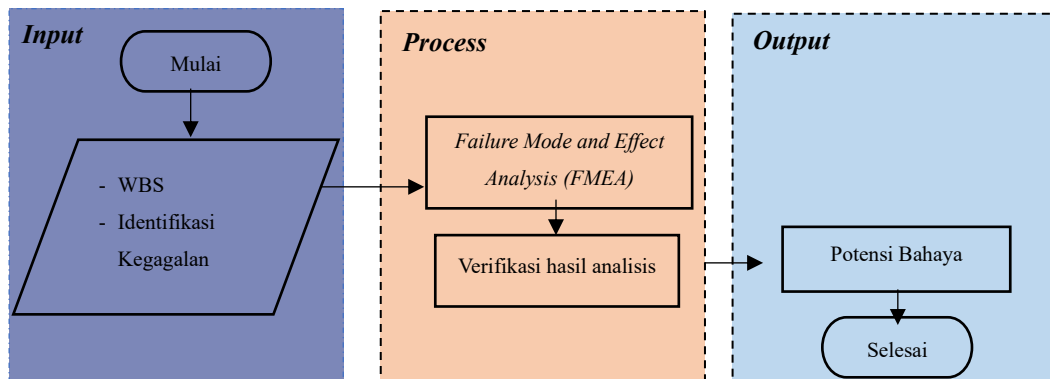
**Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung**

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                      | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                            | WBS LEVEL 5 |                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN               | KODE        | JENIS                       | KODE        | PAKET                      | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                       |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN            |             | PEKERJAAN                   |             | PEKERJAAN                  |             |                                                                         |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.2         | Komponen<br>Struktur | 1.2.2       | Pekerjaan<br>Struktur Beton | 1.2.2.1     | Struktur<br>Bangunan Beton | 1.2.2.1.1   | Melapisi beton dengan cat emulsi atau cat tahan air.                    |
|             |                                           |             |                      |             |                             |             |                            | 1.2.2.1.2   | Memperbaiki tiang beton yang rontok akibat benturan.                    |
|             |                                           |             |                      |             |                             |             |                            | 1.2.2.1.3   | Membersihkan dan membuat permukaan kasar sebelum plester ulang.         |
|             |                                           |             |                      |             |                             |             |                            | 1.2.2.1.4   | Mengisi retakan pada plat atau dinding beton dengan bahan Epoxy Grouts. |
|             |                                           |             |                      |             |                             |             |                            | 1.2.2.1.5   | Menggunakan Conbextra EP 10 TG untuk retakan 0,25 – 10 mm.              |
|             |                                           |             |                      |             |                             |             |                            | 1.2.2.1.6   | Menggunakan Conbextra EP 40 TG untuk retakan 10 – 40 mm.                |

Lanjutan Tabel 5.3 *Work Breakdown Structure* Pekerjaan Perawatan Gedung

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                       | WBS LEVEL 3 |                                    | WBS LEVEL 4 |                              | WBS LEVEL 5 |                                                                                           |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|------------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN                | KODE        | JENIS                              | KODE        | PAKET                        | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                         |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN             |             | PEKERJAAN                          |             | PEKERJAAN                    |             |                                                                                           |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.3         | Komponen<br>Mekanikal | 1.3.1       | Perawatan<br>Proteksi<br>Kebakaran | 1.3.1.1     | Sistem Proteksi<br>Kebakaran | 1.3.1.1.1   | Memastikan keselamatan kebakaran dalam<br><i>housekeeping (fire safety housekeeping).</i> |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.2   | Menjaga dan memastikan sarana jalan keluar tetap aman dan bebas hambatan.                 |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.3   | Memelihara sistem deteksi dan alarm kebakaran serta komunikasi suara darurat.             |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.4   | Melakukan pengecekan dan perawatan rutin alat pemadam api ringan (APAR).                  |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.5   | Memastikan sistem pompa kebakaran terpasang tetap berfungsi dengan baik.                  |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.6   | Memeriksa sistem pipa tegak, selang pemadam, dan hidran bangunan.                         |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.7   | Memelihara sistem sprinkler otomatis agar tetap aktif.                                    |
|             |                                           |             |                       |             |                                    |             |                              | 1.3.1.1.8   | Memastikan sistem pengendalian dan manajemen asap berfungsi optimal.                      |

### 5.3.2 Analisis Akar Pemasalahan



Gambar 5.4 Pendekatan Analisis FMEA

Data primer dan sekunder serta analisis *Work Breakdown Structure (WBS)* sebagai input, analisis berupa FMEA dan verifikasi dengan wawancara sebagai proses dan data potensi bahaya sebagai output. Berdasarkan data identifikasi kegagalan pada pekerjaan Dinding Kaca/*Tempered Glass* dengan aktivitas Perawatan gondola ditemukan *failure mode* berupa angin kencang atau hujan lebat mengganggu operasi gondola. Kondisi ini dapat menimbulkan *effect* gondola tidak stabil dan membahayakan pekerja sehingga terjatuh.

Untuk lebih jelasnya, analisis FMEA pada pekerjaan Perawatan Gedung dalam aspek Arsitektur, Struktur dan Mekanikal dapat dilihat pada Tabel 5.4 – Tabel 5.20 berikut.

**Tabel 5.4 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Kaca**

| <b>Pekerjaan</b>              | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                            | <b>Effect</b>                                                                      |
|-------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan Struktur dan Kaca | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan kaca                  | Kesalahan deteksi struktur kaca dapat menyebabkan kegagalan bangunan               |
|                               | <i>Man</i>         | Operator gondola kurang terlatih dalam pengoperasian           | Risiko kecelakaan tinggi akibat kesalahan pengoperasian gondola                    |
|                               | <i>Machine</i>     | Kerusakan alat deteksi retak pada kaca                         | Retakan tidak terdeteksi, menyebabkan kegagalan structural kaca                    |
|                               | <i>Machine</i>     | Sistem gondola mengalami kegagalan mekanis                     | Kegagalan gondola meningkatkan risiko kecelakaan pekerja                           |
|                               | <i>Method</i>      | Prosedur pemeliharaan kaca tidak sesuai standar                | Pemeliharaan kaca yang buruk dapat menyebabkan tampilan buruk dan ketahanan rendah |
|                               | <i>Method</i>      | Kurangnya prosedur inspeksi rutin untuk drainase bingkai kaca  | Penyumbatan drainase menyebabkan genangan air dan kerusakan kaca                   |
|                               | <i>Material</i>    | Sealant perekat kaca mengalami kegagalan daya rekat            | Kaca berisiko lepas akibat daya rekat yang buruk                                   |
|                               | <i>Material</i>    | Pelapis kaca tidak tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem   | Pelapisan kaca mudah terkikis, meningkatkan risiko kerusakan                       |
|                               | <i>Environment</i> | Cuaca buruk menghambat operasi gondola                         | Gondola tidak stabil, membahayakan pekerja dan struktur kaca                       |
|                               | <i>Environment</i> | Paparan sinar UV dan perubahan suhu mempercepat degradasi kaca | Kaca lebih cepat mengalami retakan atau kehilangan kejernihannya                   |

**Lanjutan Tabel 5.4 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Kaca**

| <b>Pekerjaan</b>                       | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                                     | <b><i>Effect</i></b>                                                               |
|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Perawatan gondola                      | <i>Man</i>         | Operator gondola kurang terlatih dalam pengoperasian           | Risiko kecelakaan tinggi akibat kesalahan pengoperasian gondola                    |
|                                        | <i>Machine</i>     | Sistem gondola mengalami kegagalan mekanis                     | Kegagalan gondola meningkatkan risiko kecelakaan pekerja                           |
|                                        | <i>Environment</i> | Cuaca buruk menghambat operasi gondola                         | Gondola tidak stabil, membahayakan pekerja dan struktur kaca                       |
| <b>Pekerjaan</b>                       | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                                     | <b><i>Effect</i></b>                                                               |
| Pemeriksaan Karet/Sealant Perekat Kaca | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan kaca                  | Kesalahan deteksi struktur kaca dapat menyebabkan kegagalan bangunan               |
|                                        | <i>Machine</i>     | Kerusakan alat deteksi retak pada kaca                         | Retakan tidak terdeteksi, menyebabkan kegagalan structural kaca                    |
|                                        | <i>Method</i>      | Prosedur pemeliharaan kaca tidak sesuai standar                | Pemeliharaan kaca yang buruk dapat menyebabkan tampilan buruk dan ketahanan rendah |
|                                        | <i>Method</i>      | Kurangnya prosedur inspeksi rutin untuk drainase bingkai kaca  | Penyumbatan drainase menyebabkan genangan air dan kerusakan kaca                   |
|                                        | <i>Material</i>    | Sealant perekat kaca mengalami kegagalan daya rekat            | Kaca berisiko lepas akibat daya rekat yang buruk                                   |
|                                        | <i>Material</i>    | Pelapis kaca tidak tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem   | Pelapisan kaca mudah terkikis, meningkatkan risiko kerusakan                       |
|                                        | <i>Environment</i> | Paparan sinar UV dan perubahan suhu mempercepat degradasi kaca | Kaca lebih cepat mengalami retakan atau kehilangan kejernihannya                   |

**Lanjutan Tabel 5.4 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Kaca**

| <b>Pekerjaan</b>                    | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                                     | <b><i>Effect</i></b>                                                               |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan Kaca terhadap Keretakan | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan kaca                  | Kesalahan deteksi struktur kaca dapat menyebabkan kegagalan bangunan               |
|                                     | <i>Machine</i>     | Kerusakan alat deteksi retak pada kaca                         | Retakan tidak terdeteksi, menyebabkan kegagalan structural kaca                    |
|                                     | <i>Method</i>      | Prosedur pemeliharaan kaca tidak sesuai standar                | Pemeliharaan kaca yang buruk dapat menyebabkan tampilan buruk dan ketahanan rendah |
|                                     | <i>Method</i>      | Kurangnya prosedur inspeksi rutin untuk drainase bingkai kaca  | Penyumbatan drainase menyebabkan genangan air dan kerusakan kaca                   |
|                                     | <i>Material</i>    | Sealant perekat kaca mengalami kegagalan daya rekat            | Kaca berisiko lepas akibat daya rekat yang buruk                                   |
|                                     | <i>Material</i>    | Pelapis kaca tidak tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem   | Pelapisan kaca mudah terkikis, meningkatkan risiko kerusakan                       |
|                                     | <i>Environment</i> | Paparan sinar UV dan perubahan suhu mempercepat degradasi kaca | Kaca lebih cepat mengalami retakan atau kehilangan kejernihannya                   |

**Lanjutan Tabel 5.4 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Kaca**

| <b>Pekerjaan</b>                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                            | <b>Effect</b>                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Perbaikan atau Penggantian Kaca Retak | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan kaca                  | Kesalahan deteksi struktur kaca dapat menyebabkan kegagalan bangunan               |
|                                       | <i>Machine</i>     | Kerusakan alat deteksi retak pada kaca                         | Retakan tidak terdeteksi, menyebabkan kegagalan structural kaca                    |
|                                       | <i>Method</i>      | Prosedur pemeliharaan kaca tidak sesuai standar                | Pemeliharaan kaca yang buruk dapat menyebabkan tampilan buruk dan ketahanan rendah |
|                                       | <i>Method</i>      | Kurangnya prosedur inspeksi rutin untuk drainase bingkai kaca  | Penyumbatan drainase menyebabkan genangan air dan kerusakan kaca                   |
|                                       | <i>Material</i>    | Sealant perekat kaca mengalami kegagalan daya rekat            | Kaca berisiko lepas akibat daya rekat yang buruk                                   |
|                                       | <i>Material</i>    | Pelapis kaca tidak tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem   | Pelapisan kaca mudah terkikis, meningkatkan risiko kerusakan                       |
|                                       | <i>Environment</i> | Paparan sinar UV dan perubahan suhu mempercepat degradasi kaca | Kaca lebih cepat mengalami retakan atau kehilangan kejernihannya                   |
| <b>Pekerjaan</b>                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                            | <b>Effect</b>                                                                      |
| Perbaikan atau Penggantian Kaca Retak | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan kaca                  | Kesalahan deteksi struktur kaca dapat menyebabkan kegagalan bangunan               |
|                                       | <i>Machine</i>     | Kerusakan alat deteksi retak pada kaca                         | Retakan tidak terdeteksi, menyebabkan kegagalan structural kaca                    |
|                                       | <i>Method</i>      | Prosedur pemeliharaan kaca tidak sesuai standar                | Pemeliharaan kaca yang buruk dapat menyebabkan tampilan buruk dan ketahanan rendah |



**Lanjutan Tabel 5.4 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Kaca**

| <b>Pekerjaan</b>                      | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                                     | <b><i>Effect</i></b>                                             |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Perbaikan atau Penggantian Kaca Retak | <i>Method</i>      | Kurangnya prosedur inspeksi rutin untuk drainase bingkai kaca  | Penyumbatan drainase menyebabkan genangan air dan kerusakan kaca |
|                                       | <i>Material</i>    | Sealant perekat kaca mengalami kegagalan daya rekat            | Kaca berisiko lepas akibat daya rekat yang buruk                 |
|                                       | <i>Material</i>    | Pelapis kaca tidak tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem   | Pelapisan kaca mudah terkikis, meningkatkan risiko kerusakan     |
|                                       | <i>Environment</i> | Paparan sinar UV dan perubahan suhu mempercepat degradasi kaca | Kaca lebih cepat mengalami retakan atau kehilangan kejernihannya |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Keramik/Mozaik dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut :

**Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Keramik/Mozaik**

| <b>Pekerjaan</b>                      | <b>Kategori</b> | <b><i>Failure Mode</i></b>                          | <b><i>Effect</i></b>                                                |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan dan Perawatan Nat Keramik | <i>Man</i>      | Petugas kurang terlatih merawat mozaik              | Pembersihan tidak efektif, mozaik tampak kusam dan mudah rusak      |
|                                       | <i>Machine</i>  | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih keramik     | Keramik tidak bersih optimal, meningkatkan risiko pertumbuhan jamur |
|                                       | <i>Machine</i>  | Kegagalan mesin pengecekan kelembaban dan keretakan | Kerusakan tidak teridentifikasi                                     |
|                                       | <i>Method</i>   | Prosedur perawatan nat keramik tidak sesuai standar | Keramik lebih cepat rusak akibat kesalahan perawatan nat            |

**Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Keramik/Mozaik**

| <b>Pekerjaan</b>                        | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan dan Perawatan Nat Keramik   | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi nat keramik                        | Nat menjadi rapuh dan rentan terhadap air dan kotoran                     |
|                                         | <i>Material</i>    | Adhesi keramik tidak kuat, menyebabkan lepas atau retak                | Keramik mudah lepas, meningkatkan risiko kecelakaan                       |
|                                         | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan mozaik atau nat keramik              | Permukaan mozaik berubah warna atau terkikis                              |
|                                         | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat kerusakan nat dan adhesi keramik | Nat dan keramik mengalami degradasi lebih cepat                           |
|                                         | <i>Environment</i> | Suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan retakan pada keramik             | Retakan terjadi lebih sering, mempengaruhi tampilan dan ketahanan dinding |
| <b>Pekerjaan</b>                        | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
| Pemeriksaan Struktur dan Adhesi Keramik | <i>Man</i>         | Petugas kurang terlatih merawat mozaik                                 | Pembersihan tidak efektif, mozaik tampak kusam dan mudah rusak            |
|                                         | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan adhesi keramik                | Kesalahan deteksi dapat menyebabkan kegagalan struktural                  |
|                                         | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih keramik                        | Keramik tidak bersih optimal, meningkatkan risiko pertumbuhan jamur       |
|                                         | <i>Machine</i>     | Kegagalan mesin pengecekan kelembaban dan keretakan                    | Kerusakan tidak teridentifikasi                                           |
|                                         | <i>Method</i>      | Prosedur perawatan nat keramik tidak sesuai standar                    | Keramik lebih cepat rusak akibat kesalahan perawatan nat                  |

**Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Keramik/Mozaik**

| <b>Pekerjaan</b>                        | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan Struktur dan Adhesi Keramik | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi nat keramik                        | Nat menjadi rapuh dan rentan terhadap air dan kotoran                     |
|                                         | <i>Material</i>    | Adhesi keramik tidak kuat, menyebabkan lepas atau retak                | Keramik mudah lepas, meningkatkan risiko kecelakaan                       |
|                                         | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan mozaik atau nat keramik              | Permukaan mozaik berubah warna atau terkikis                              |
|                                         | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat kerusakan nat dan adhesi keramik | Nat dan keramik mengalami degradasi lebih cepat                           |
|                                         | <i>Environment</i> | Suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan retakan pada keramik             | Retakan terjadi lebih sering, mempengaruhi tampilan dan ketahanan dinding |
| <b>Pekerjaan</b>                        | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
| Penggantian Keramik yang Rusak          | <i>Man</i>         | Petugas kurang terlatih merawat mozaik                                 | Pembersihan tidak efektif, mozaik tampak kusam dan mudah rusak            |
|                                         | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan adhesi keramik                | Kesalahan deteksi dapat menyebabkan kegagalan struktural                  |
|                                         | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih keramik                        | Keramik tidak bersih optimal, meningkatkan risiko pertumbuhan jamur       |
|                                         | <i>Machine</i>     | Kegagalan mesin pengecekan kelembaban dan keretakan                    | Kerusakan tidak teridentifikasi                                           |
|                                         | <i>Method</i>      | Prosedur perawatan nat keramik tidak sesuai standar                    | Keramik lebih cepat rusak akibat kesalahan perawatan nat                  |

**Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Keramik/Mozaik**

| <b>Pekerjaan</b>                             | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
|----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Penggantian Keramik yang Rusak               | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi nat keramik                        | Nat menjadi rapuh dan rentan terhadap air dan kotoran                     |
|                                              | <i>Material</i>    | Adhesi keramik tidak kuat, menyebabkan lepas atau retak                | Keramik mudah lepas, meningkatkan risiko kecelakaan                       |
|                                              | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan mozaik atau nat keramik              | Permukaan mozaik berubah warna atau terkikis                              |
|                                              | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat kerusakan nat dan adhesi keramik | Nat dan keramik mengalami degradasi lebih cepat                           |
|                                              | <i>Environment</i> | Suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan retakan pada keramik             | Retakan terjadi lebih sering, mempengaruhi tampilan dan ketahanan dinding |
| <b>Pekerjaan</b>                             | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
| Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban | <i>Man</i>         | Petugas kurang terlatih merawat mozaik                                 | Pembersihan tidak efektif, mozaik tampak kusam dan mudah rusak            |
|                                              | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan adhesi keramik                | Kesalahan deteksi dapat menyebabkan kegagalan struktural                  |
|                                              | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih keramik                        | Keramik tidak bersih optimal, meningkatkan risiko pertumbuhan jamur       |
|                                              | <i>Machine</i>     | Kegagalan mesin pengecekan kelembaban dan keretakan                    | Kerusakan tidak teridentifikasi                                           |
|                                              | <i>Method</i>      | Prosedur perawatan nat keramik tidak sesuai standar                    | Keramik lebih cepat rusak akibat kesalahan perawatan nat                  |

**Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Keramik/Mozaik**

| <b>Pekerjaan</b>                             | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
|----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi nat keramik                        | Nat menjadi rapuh dan rentan terhadap air dan kotoran                     |
|                                              | <i>Material</i>    | Adhesi keramik tidak kuat, menyebabkan lepas atau retak                | Keramik mudah lepas, meningkatkan risiko kecelakaan                       |
|                                              | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan mozaik atau nat keramik              | Permukaan mozaik berubah warna atau terkikis                              |
|                                              | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat kerusakan nat dan adhesi keramik | Nat dan keramik mengalami degradasi lebih cepat                           |
|                                              | <i>Environment</i> | Suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan retakan pada keramik             | Retakan terjadi lebih sering, mempengaruhi tampilan dan ketahanan dinding |
| <b>Pekerjaan</b>                             | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                    | <b>Effect</b>                                                             |
| Perawatan pada Permukaan Mozaik              | <i>Man</i>         | Petugas kurang terlatih merawat mozaik                                 | Pembersihan tidak efektif, mozaik tampak kusam dan mudah rusak            |
|                                              | <i>Machine</i>     | Kegagalan mesin pengecekan kelembaban dan keretakan                    | Kerusakan tidak teridentifikasi                                           |
|                                              | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi nat keramik                        | Nat menjadi rapuh dan rentan terhadap air dan kotoran                     |
|                                              | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan mozaik atau nat keramik              | Permukaan mozaik berubah warna atau terkikis                              |
|                                              | <i>Environment</i> | Suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan retakan pada keramik             | Retakan terjadi lebih sering, mempengaruhi tampilan dan ketahanan dinding |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Dinding Bata Merah dapat dilihat pada tabel 5.6 berikut :

**Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                           | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                              | <b>Effect</b>                                                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Menghilangkan plesteran dinding yang rembes air atau basah | <i>Metode</i>      | Plesteran dinding rembes air atau basah                          | Dinding tetap lembab dan berisiko jamur serta kerusakan lebih lanjut   |
|                                                            | <i>Metode</i>      | Area perbaikan tidak ditentukan dengan tepat                     | Perbaikan tidak efektif, retakan atau kelembaban bisa kembali          |
|                                                            | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata              | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru          |
|                                                            | <i>Metode</i>      | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                   | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding             |
|                                                            | <i>Material</i>    | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                           | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                         |
|                                                            | <i>Metode</i>      | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh              | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                      |
|                                                            | <i>Metode</i>      | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai             | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                          |
|                                                            | <i>Metode</i>      | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar             | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut |
|                                                            | <i>Material</i>    | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak               |
|                                                            | <i>Environment</i> | Dinding basah akibat kebocoran dari saluran air                  | Kerusakan berulang akibat kebocoran yang tidak diperbaiki              |
|                                                            | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar    | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif     |

**Lanjutan Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                                          | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                              | <b>Effect</b>                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Mengorek mortar lama di antara bata setebal setengah dari ketebalan bata. | <i>Metode</i>      | Plesteran dinding rembes air atau basah                          | Dinding tetap lembab dan berisiko jamur serta kerusakan lebih lanjut   |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Area perbaikan tidak ditentukan dengan tepat                     | Perbaikan tidak efektif, retakan atau kelembaban bisa kembali          |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata              | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru          |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                   | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding             |
|                                                                           | <i>Material</i>    | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                           | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                         |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh              | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                      |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai             | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                          |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar             | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut |
|                                                                           | <i>Material</i>    | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak               |
|                                                                           | <i>Environment</i> | Dinding basah akibat kebocoran dari saluran air                  | Kerusakan berulang akibat kebocoran yang tidak diperbaiki              |
|                                                                           | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar    | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif     |

**Lanjutan Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                                           | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                                     | <b>Effect</b>                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). | <i>Metode</i>   | Plesteran dinding rembes air atau basah                                 | Dinding tetap lembab dan berisiko jamur serta kerusakan lebih lanjut                      |
|                                                                            | <i>Metode</i>   | Area perbaikan tidak ditentukan dengan tepat                            | Perbaikan tidak efektif, retakan atau kelembaban bisa kembali                             |
|                                                                            | <i>Metode</i>   | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata                     | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru                             |
|                                                                            | <i>Metode</i>   | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                          | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding                                |
|                                                                            | <i>Material</i> | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                                  | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                                            |
|                                                                            | <i>Metode</i>   | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh                     | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                                         |
|                                                                            | <i>Metode</i>   | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai                    | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                                             |
|                                                                            | <i>Metode</i>   | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar                    | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut                    |
|                                                                            | <i>Material</i> | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan        | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak                                  |
|                                                                            | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar           | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif                        |
|                                                                            | <i>Mesin</i>    | Peralatan untuk plester ulang atau pencampur mortar mengalami kerusakan | Plesteran tidak rata atau mortar tidak tercampur dengan baik, menurunkan kualitas dinding |



**Lanjutan Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                             | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                                     | <b>Effect</b>                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Melakukan plester ulang dinding dengan campuran yang sesuai. | <i>Metode</i>   | Plesteran dinding rembes air atau basah                                 | Dinding tetap lembab dan berisiko jamur serta kerusakan lebih lanjut                      |
|                                                              | <i>Metode</i>   | Area perbaikan tidak ditentukan dengan tepat                            | Perbaikan tidak efektif, retakan atau kelembaban bisa kembali                             |
|                                                              | <i>Metode</i>   | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                          | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding                                |
|                                                              | <i>Material</i> | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                                  | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                                            |
|                                                              | <i>Metode</i>   | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh                     | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                                         |
|                                                              | <i>Metode</i>   | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai                    | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                                             |
|                                                              | <i>Metode</i>   | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar                    | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut                    |
|                                                              | <i>Material</i> | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan        | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak                                  |
|                                                              | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar           | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif                        |
|                                                              | <i>Mesin</i>    | Peralatan untuk plester ulang atau pencampur mortar mengalami kerusakan | Plesteran tidak rata atau mortar tidak tercampur dengan baik, menurunkan kualitas dinding |

**Lanjutan Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                     | <b>Effect</b>                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Membuat celah dengan pahat sepanjang retakan pada dinding yang retak. | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata                     | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru                             |
|                                                                       | <i>Metode</i>      | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                          | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding                                |
|                                                                       | <i>Material</i>    | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                                  | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                                            |
|                                                                       | <i>Metode</i>      | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh                     | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                                         |
|                                                                       | <i>Metode</i>      | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai                    | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                                             |
|                                                                       | <i>Metode</i>      | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar                    | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut                    |
|                                                                       | <i>Material</i>    | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan        | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak                                  |
|                                                                       | <i>Environment</i> | Dinding basah akibat kebocoran dari saluran air                         | Kerusakan berulang akibat kebocoran yang tidak diperbaiki                                 |
|                                                                       | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar           | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif                        |
|                                                                       | <i>Mesin</i>       | Peralatan untuk plester ulang atau pencampur mortar mengalami kerusakan | Plesteran tidak rata atau mortar tidak tercampur dengan baik, menurunkan kualitas dinding |

**Lanjutan Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                     | <b>Effect</b>                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meratakan permukaan dan setelah kering, memplamur serta mengecat ulang | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata                     | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru                             |
|                                                                        | <i>Metode</i>      | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                          | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding                                |
|                                                                        | <i>Material</i>    | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                                  | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                                            |
|                                                                        | <i>Metode</i>      | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh                     | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                                         |
|                                                                        | <i>Metode</i>      | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai                    | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                                             |
|                                                                        | <i>Metode</i>      | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar                    | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut                    |
|                                                                        | <i>Material</i>    | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan        | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak                                  |
|                                                                        | <i>Environment</i> | Dinding basah akibat kebocoran dari saluran air                         | Kerusakan berulang akibat kebocoran yang tidak diperbaiki                                 |
|                                                                        | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar           | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif                        |
|                                                                        | <i>Mesin</i>       | Peralatan untuk plester ulang atau pencampur mortar mengalami kerusakan | Plesteran tidak rata atau mortar tidak tercampur dengan baik, menurunkan kualitas dinding |

**Lanjutan Tabel 5.6 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Dinding Bata Merah**

| <b>Pekerjaan</b>                                                             | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                     | <b>Effect</b>                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memperbaiki saluran air terlebih dahulu jika dinding basah akibat kebocoran. | <i>Metode</i>      | Area perbaikan tidak ditentukan dengan tepat                            | Perbaikan tidak efektif, retakan atau kelembaban bisa kembali                             |
|                                                                              | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata                     | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru                             |
|                                                                              | <i>Metode</i>      | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar                          | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding                                |
|                                                                              | <i>Material</i>    | Penggunaan mortar yang tidak kedap air                                  | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                                            |
|                                                                              | <i>Metode</i>      | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh                     | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                                         |
|                                                                              | <i>Metode</i>      | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai                    | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                                             |
|                                                                              | <i>Material</i>    | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan        | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak                                  |
|                                                                              | <i>Environment</i> | Dinding basah akibat kebocoran dari saluran air                         | Kerusakan berulang akibat kebocoran yang tidak diperbaiki                                 |
|                                                                              | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar           | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif                        |
|                                                                              | <i>Mesin</i>       | Peralatan untuk plester ulang atau pencampur mortar mengalami kerusakan | Plesteran tidak rata atau mortar tidak tercampur dengan baik, menurunkan kualitas dinding |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Plafon Tripleks dapat dilihat pada tabel 5.7 berikut :

**Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Plafon Tripleks**

| <b>Pekerjaan</b>                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                         |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan Kerusakan Akibat Usia | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan kerusakan akibat usia                 | Kesalahan deteksi menyebabkan plafon mengalami degradasi lebih cepat  |
|                                   | <i>Man</i>         | Pembersihan dilakukan tanpa teknik yang benar                     | Plafon menjadi rusak atau tergores akibat pembersihan kasar           |
|                                   | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih plafon                    | Pembersihan tidak efektif, debu dan noda tetap menempel               |
|                                   | <i>Machine</i>     | Sistem penyemprot cat tidak berfungsi dengan baik                 | Cat tidak merata atau terkelupas akibat kegagalan penyemprotan        |
|                                   | <i>Method</i>      | Prosedur pengecatan ulang tidak sesuai standar                    | Permukaan plafon tidak rata dan hasil pengecatan buruk                |
|                                   | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi struktur pendukung plafon     | Struktur plafon melemah dan berpotensi roboh                          |
|                                   | <i>Material</i>    | Cat kayu tidak memiliki daya rekat optimal                        | Cat mudah terkelupas dan tidak bertahan lama                          |
|                                   | <i>Material</i>    | Plafon mengalami kelembaban tinggi sebelum pengecatan             | Pengecatan gagal karena plafon menyerap kelembaban                    |
|                                   | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi menyebabkan pembusukan tripleks         | Tripleks menjadi lapuk dan kehilangan kekuatan struktural             |
|                                   | <i>Environment</i> | Perubahan suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan penyusutan plafon | Retakan pada plafon bertambah akibat pemuaian dan penyusutan material |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Tripleks**

| <b>Pekerjaan</b>                    | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                         |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Penutupan Noda dengan Cat Kayu Baru | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan kerusakan akibat usia                 | Kesalahan deteksi menyebabkan plafon mengalami degradasi lebih cepat  |
|                                     | <i>Man</i>         | Pembersihan dilakukan tanpa teknik yang benar                     | Plafon menjadi rusak atau tergores akibat pembersihan kasar           |
|                                     | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih plafon                    | Pembersihan tidak efektif, debu dan noda tetap menempel               |
|                                     | <i>Machine</i>     | Sistem penyemprot cat tidak berfungsi dengan baik                 | Cat tidak merata atau terkelupas akibat kegagalan penyemprotan        |
|                                     | <i>Method</i>      | Prosedur pengecatan ulang tidak sesuai standar                    | Permukaan plafon tidak rata dan hasil pengecatan buruk                |
|                                     | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi struktur pendukung plafon     | Struktur plafon melemah dan berpotensi roboh                          |
|                                     | <i>Material</i>    | Cat kayu tidak memiliki daya rekat optimal                        | Cat mudah terkelupas dan tidak bertahan lama                          |
|                                     | <i>Material</i>    | Plafon mengalami kelembaban tinggi sebelum pengecatan             | Pengecatan gagal karena plafon menyerap kelembaban                    |
|                                     | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi menyebabkan pembusukan tripleks         | Tripleks menjadi lapuk dan kehilangan kekuatan struktural             |
|                                     | <i>Environment</i> | Perubahan suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan penyusutan plafon | Retakan pada plafon bertambah akibat pemuaian dan penyusutan material |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Tripleks**

| <b>Pekerjaan</b>                     | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                         |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pengecatan Ulang<br>Permukaan Plafon | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan kerusakan akibat usia                 | Kesalahan deteksi menyebabkan plafon mengalami degradasi lebih cepat  |
|                                      | <i>Man</i>         | Pembersihan dilakukan tanpa teknik yang benar                     | Plafon menjadi rusak atau tergores akibat pembersihan kasar           |
|                                      | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih plafon                    | Pembersihan tidak efektif, debu dan noda tetap menempel               |
|                                      | <i>Machine</i>     | Sistem penyemprot cat tidak berfungsi dengan baik                 | Cat tidak merata atau terkelupas akibat kegagalan penyemprotan        |
|                                      | <i>Method</i>      | Prosedur pengecatan ulang tidak sesuai standar                    | Permukaan plafon tidak rata dan hasil pengecatan buruk                |
|                                      | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi struktur pendukung plafon     | Struktur plafon melemah dan berpotensi roboh                          |
|                                      | <i>Material</i>    | Cat kayu tidak memiliki daya rekat optimal                        | Cat mudah terkelupas dan tidak bertahan lama                          |
|                                      | <i>Material</i>    | Plafon mengalami kelembaban tinggi sebelum pengecatan             | Pengecatan gagal karena plafon menyerap kelembaban                    |
|                                      | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi menyebabkan pembusukan tripleks         | Tripleks menjadi lapuk dan kehilangan kekuatan struktural             |
|                                      | <i>Environment</i> | Perubahan suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan penyusutan plafon | Retakan pada plafon bertambah akibat pemuaian dan penyusutan material |

**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Plafon Tripleks**

| <b>Pekerjaan</b>                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                         |
|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pengupasan Cat Lama Sebelum Pengecatan | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan kerusakan akibat usia                 | Kesalahan deteksi menyebabkan plafon mengalami degradasi lebih cepat  |
|                                        | <i>Man</i>         | Pembersihan dilakukan tanpa teknik yang benar                     | Plafon menjadi rusak atau tergores akibat pembersihan kasar           |
|                                        | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih plafon                    | Pembersihan tidak efektif, debu dan noda tetap menempel               |
|                                        | <i>Machine</i>     | Sistem penyemprot cat tidak berfungsi dengan baik                 | Cat tidak merata atau terkelupas akibat kegagalan penyemprotan        |
|                                        | <i>Method</i>      | Prosedur pengecatan ulang tidak sesuai standar                    | Permukaan plafon tidak rata dan hasil pengecatan buruk                |
|                                        | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi struktur pendukung plafon     | Struktur plafon melemah dan berpotensi roboh                          |
|                                        | <i>Material</i>    | Cat kayu tidak memiliki daya rekat optimal                        | Cat mudah terkelupas dan tidak bertahan lama                          |
|                                        | <i>Material</i>    | Plafon mengalami kelembaban tinggi sebelum pengecatan             | Pengecatan gagal karena plafon menyerap kelembaban                    |
|                                        | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi menyebabkan pembusukan tripleks         | Tripleks menjadi lapuk dan kehilangan kekuatan struktural             |
|                                        | <i>Environment</i> | Perubahan suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan penyusutan plafon | Retakan pada plafon bertambah akibat pemuaian dan penyusutan material |



**Lanjutan Tabel 5.7 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Tripleks**

| <b>Pekerjaan</b>                            | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                         |
|---------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pengecekan dan Perbaikan Struktur Pendukung | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan kerusakan akibat usia                 | Kesalahan deteksi menyebabkan plafon mengalami degradasi lebih cepat  |
|                                             | <i>Man</i>         | Pembersihan dilakukan tanpa teknik yang benar                     | Plafon menjadi rusak atau tergores akibat pembersihan kasar           |
|                                             | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih plafon                    | Pembersihan tidak efektif, debu dan noda tetap menempel               |
|                                             | <i>Machine</i>     | Sistem penyemprot cat tidak berfungsi dengan baik                 | Cat tidak merata atau terkelupas akibat kegagalan penyemprotan        |
|                                             | <i>Method</i>      | Prosedur pengecatan ulang tidak sesuai standar                    | Permukaan plafon tidak rata dan hasil pengecatan buruk                |
|                                             | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi struktur pendukung plafon     | Struktur plafon melemah dan berpotensi roboh                          |
|                                             | <i>Material</i>    | Cat kayu tidak memiliki daya rekat optimal                        | Cat mudah terkelupas dan tidak bertahan lama                          |
|                                             | <i>Material</i>    | Plafon mengalami kelembaban tinggi sebelum pengecatan             | Pengecatan gagal karena plafon menyerap kelembaban                    |
|                                             | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi menyebabkan pembusukan tripleks         | Tripleks menjadi lapuk dan kehilangan kekuatan struktural             |
|                                             | <i>Environment</i> | Perubahan suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan penyusutan plafon | Retakan pada plafon bertambah akibat pemuaian dan penyusutan material |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Plafon Akustik dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut :

**Tabel 5.8 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Plafon Akustik**

| <b>Pekerjaan</b>                 | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                              |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Persiapan Peralatan dan Keamanan | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam persiapan peralatan dan keamanan kerja            | Kecelakaan kerja akibat penggunaan alat yang tidak aman                    |
|                                  | <i>Man</i>         | Minimnya pelatihan pekerja dalam penggunaan activator pembersih   | Pembersihan tidak efektif, noda tetap terlihat pada plafon                 |
|                                  | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot formula pembersih        | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan              |
|                                  | <i>Machine</i>     | Sistem filtrasi udara tidak berfungsi selama proses pembersihan   | Debu dan partikel tetap menempel, mengurangi kualitas udara                |
|                                  | <i>Method</i>      | Penggunaan cairan pembersih secara berlebihan atau tidak bertahap | Cairan berlebih meresap ke plafon, menyebabkan perubahan warna             |
|                                  | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi plafon sebelum pembersihan    | Noda tidak terdeteksi sebelum pembersihan, membuat hasil kurang maksimal   |
|                                  | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan plafon akustik                  | Plafon mengalami perubahan warna atau kehilangan daya serap suara          |
|                                  | <i>Material</i>    | Spons dan alat poles tidak sesuai untuk tekstur plafon akustik    | Tekstur plafon rusak akibat alat pembersih yang tidak sesuai               |
|                                  | <i>Environment</i> | Paparan debu dan kotoran tinggi mempercepat penumpukan noda       | Kotoran menumpuk lebih cepat, mengurangi tampilan plafon                   |
|                                  | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi menyebabkan pertumbuhan jamur pada plafon       | Jamur menyebar di plafon, menyebabkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.8 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Akustik**

| <b>Pekerjaan</b>               | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                              |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Penyemprotan Formula Pembersih | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam persiapan peralatan dan keamanan kerja            | Kecelakaan kerja akibat penggunaan alat yang tidak aman                    |
|                                | <i>Man</i>         | Minimnya pelatihan pekerja dalam penggunaan activator pembersih   | Pembersihan tidak efektif, noda tetap terlihat pada plafon                 |
|                                | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot formula pembersih        | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan              |
|                                | <i>Machine</i>     | Sistem filtrasi udara tidak berfungsi selama proses pembersihan   | Debu dan partikel tetap menempel, mengurangi kualitas udara                |
|                                | <i>Method</i>      | Penggunaan cairan pembersih secara berlebihan atau tidak bertahap | Cairan berlebih meresap ke plafon, menyebabkan perubahan warna             |
|                                | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi plafon sebelum pembersihan    | Noda tidak terdeteksi sebelum pembersihan, membuat hasil kurang maksimal   |
|                                | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan plafon akustik                  | Plafon mengalami perubahan warna atau kehilangan daya serap suara          |
|                                | <i>Material</i>    | Spons dan alat poles tidak sesuai untuk tekstur plafon akustik    | Tekstur plafon rusak akibat alat pembersih yang tidak sesuai               |
|                                | <i>Environment</i> | Paparan debu dan kotoran tinggi mempercepat penumpukan noda       | Kotoran menumpuk lebih cepat, mengurangi tampilan plafon                   |
|                                | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi menyebabkan pertumbuhan jamur pada plafon       | Jamur menyebar di plafon, menyebabkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.8 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Akustik**

| <b>Pekerjaan</b>                   | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                              |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Pembersihan dengan Spons dan Poles | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam persiapan peralatan dan keamanan kerja            | Kecelakaan kerja akibat penggunaan alat yang tidak aman                    |
|                                    | <i>Man</i>         | Minimnya pelatihan pekerja dalam penggunaan activator pembersih   | Pembersihan tidak efektif, noda tetap terlihat pada plafon                 |
|                                    | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot formula pembersih        | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan              |
|                                    | <i>Machine</i>     | Sistem filtrasi udara tidak berfungsi selama proses pembersihan   | Debu dan partikel tetap menempel, mengurangi kualitas udara                |
|                                    | <i>Method</i>      | Penggunaan cairan pembersih secara berlebihan atau tidak bertahap | Cairan berlebih meresap ke plafon, menyebabkan perubahan warna             |
|                                    | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi plafon sebelum pembersihan    | Noda tidak terdeteksi sebelum pembersihan, membuat hasil kurang maksimal   |
|                                    | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan plafon akustik                  | Plafon mengalami perubahan warna atau kehilangan daya serap suara          |
|                                    | <i>Material</i>    | Spons dan alat poles tidak sesuai untuk tekstur plafon akustik    | Tekstur plafon rusak akibat alat pembersih yang tidak sesuai               |
|                                    | <i>Environment</i> | Paparan debu dan kotoran tinggi mempercepat penumpukan noda       | Kotoran menumpuk lebih cepat, mengurangi tampilan plafon                   |
|                                    | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi menyebabkan pertumbuhan jamur pada plafon       | Jamur menyebar di plafon, menyebabkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.8 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Akustik**

| <b>Pekerjaan</b>                                           | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                              |
|------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Penggunaan<br><i>Activator</i> /Katalis untuk Noda<br>Kuat | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam persiapan peralatan dan keamanan kerja            | Kecelakaan kerja akibat penggunaan alat yang tidak aman                    |
|                                                            | <i>Man</i>         | Minimnya pelatihan pekerja dalam penggunaan activator pembersih   | Pembersihan tidak efektif, noda tetap terlihat pada plafon                 |
|                                                            | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot formula pembersih        | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan              |
|                                                            | <i>Machine</i>     | Sistem filtrasi udara tidak berfungsi selama proses pembersihan   | Debu dan partikel tetap menempel, mengurangi kualitas udara                |
|                                                            | <i>Method</i>      | Penggunaan cairan pembersih secara berlebihan atau tidak bertahap | Cairan berlebih meresap ke plafon, menyebabkan perubahan warna             |
|                                                            | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi plafon sebelum pembersihan    | Noda tidak terdeteksi sebelum pembersihan, membuat hasil kurang maksimal   |
|                                                            | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan plafon akustik                  | Plafon mengalami perubahan warna atau kehilangan daya serap suara          |
|                                                            | <i>Material</i>    | Spons dan alat poles tidak sesuai untuk tekstur plafon akustik    | Tekstur plafon rusak akibat alat pembersih yang tidak sesuai               |
|                                                            | <i>Environment</i> | Paparan debu dan kotoran tinggi mempercepat penumpukan noda       | Kotoran menumpuk lebih cepat, mengurangi tampilan plafon                   |
|                                                            | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi menyebabkan pertumbuhan jamur pada plafon       | Jamur menyebar di plafon, menyebabkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.8 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Plafon Akustik**

| <b>Pekerjaan</b>                          | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                              |
|-------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Bilas dan Reuse Spons yang<br>Telah Kotor | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam persiapan peralatan dan keamanan kerja            | Kecelakaan kerja akibat penggunaan alat yang tidak aman                    |
|                                           | <i>Man</i>         | Minimnya pelatihan pekerja dalam penggunaan activator pembersih   | Pembersihan tidak efektif, noda tetap terlihat pada plafon                 |
|                                           | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot formula pembersih        | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan              |
|                                           | <i>Machine</i>     | Sistem filtrasi udara tidak berfungsi selama proses pembersihan   | Debu dan partikel tetap menempel, mengurangi kualitas udara                |
|                                           | <i>Method</i>      | Penggunaan cairan pembersih secara berlebihan atau tidak bertahap | Cairan berlebih meresap ke plafon, menyebabkan perubahan warna             |
|                                           | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi plafon sebelum pembersihan    | Noda tidak terdeteksi sebelum pembersihan, membuat hasil kurang maksimal   |
|                                           | <i>Material</i>    | Bahan pembersih merusak permukaan plafon akustik                  | Plafon mengalami perubahan warna atau kehilangan daya serap suara          |
|                                           | <i>Material</i>    | Spons dan alat poles tidak sesuai untuk tekstur plafon akustik    | Tekstur plafon rusak akibat alat pembersih yang tidak sesuai               |
|                                           | <i>Environment</i> | Paparan debu dan kotoran tinggi mempercepat penumpukan noda       | Kotoran menumpuk lebih cepat, mengurangi tampilan plafon                   |
|                                           | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi menyebabkan pertumbuhan jamur pada plafon       | Jamur menyebar di plafon, menyebabkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Kunci, Grendel dan Engsel dapat dilihat pada tabel 5.9 berikut :

**Tabel 5.9 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Kunci, Grendel dan Engsel**

| <b>Pekerjaan</b>                               | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                  | <b>Effect</b>                                                                           |
|------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan Keadaan Kunci, Grendel, dan Engsel | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan keadaan kunci, grendel, dan engsel       | Kunci atau grendel tidak terdeteksi mengalami kerusakan hingga terjadi kegagalan fungsi |
|                                                | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam memilih pelumas yang sesuai         | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan                         |
|                                                | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pelumas                     | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pelumasan                             |
|                                                | <i>Machine</i>     | Mesin pemrosesan atau pengecekan tidak berfungsi dengan baik         | Mesin tidak dapat mendeteksi masalah mekanis dengan akurat                              |
|                                                | <i>Method</i>      | Pelumasan bagian bergerak tidak dilakukan dengan benar               | Bagian bergerak tidak beroperasi dengan lancar, meningkatkan risiko kerusakan           |
|                                                | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap pintu dengan penggunaan tinggi           | Pintu dengan penggunaan tinggi lebih cepat mengalami aus tanpa inspeksi rutin           |
|                                                | <i>Material</i>    | Karat tidak dihilangkan dengan efektif sebelum pelumasan             | Pelumasan tidak efektif karena masih ada karat yang tersisa                             |
|                                                | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak kompatibel dengan material kunci       | Komponen mengalami korosi atau penumpukan residu akibat pelumas yang salah              |
|                                                | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada engsel  | Engsel menjadi kaku dan rentan terhadap kegagalan akibat korosi                         |
|                                                | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme kunci cepat kotor | Kotoran menumpuk di dalam mekanisme kunci, menyebabkan kegagalan fungsi                 |

**Lanjutan Tabel 5.9 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Kunci, Grendel dan Engsel**

| <b>Pekerjaan</b>               | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                  | <b>Effect</b>                                                                           |
|--------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Pelumasan Bagian yang Bergerak | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan keadaan kunci, grendel, dan engsel       | Kunci atau grendel tidak terdeteksi mengalami kerusakan hingga terjadi kegagalan fungsi |
|                                | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam memilih pelumas yang sesuai         | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan                         |
|                                | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pelumas                     | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pelumasan                             |
|                                | <i>Machine</i>     | Mesin pemrosesan atau pengecekan tidak berfungsi dengan baik         | Mesin tidak dapat mendeteksi masalah mekanis dengan akurat                              |
|                                | <i>Method</i>      | Pelumasan bagian bergerak tidak dilakukan dengan benar               | Bagian bergerak tidak beroperasi dengan lancar, meningkatkan risiko kerusakan           |
|                                | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap pintu dengan penggunaan tinggi           | Pintu dengan penggunaan tinggi lebih cepat mengalami aus tanpa inspeksi rutin           |
|                                | <i>Material</i>    | Karat tidak dihilangkan dengan efektif sebelum pelumasan             | Pelumasan tidak efektif karena masih ada karat yang tersisa                             |
|                                | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak kompatibel dengan material kunci       | Komponen mengalami korosi atau penumpukan residu akibat pelumas yang salah              |
|                                | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada engsel  | Engsel menjadi kaku dan rentan terhadap kegagalan akibat korosi                         |
|                                | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme kunci cepat kotor | Kotoran menumpuk di dalam mekanisme kunci, menyebabkan kegagalan fungsi                 |



**Lanjutan Tabel 5.9 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Kunci, Grendel dan Engsel**

| <b>Pekerjaan</b>                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                  | <b>Effect</b>                                                                           |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Menghilangkan Karat pada Komponen | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan keadaan kunci, grendel, dan engsel       | Kunci atau grendel tidak terdeteksi mengalami kerusakan hingga terjadi kegagalan fungsi |
|                                   | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam memilih pelumas yang sesuai         | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan                         |
|                                   | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pelumas                     | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pelumasan                             |
|                                   | <i>Machine</i>     | Mesin pemrosesan atau pengecekan tidak berfungsi dengan baik         | Mesin tidak dapat mendeteksi masalah mekanis dengan akurat                              |
|                                   | <i>Method</i>      | Pelumasan bagian bergerak tidak dilakukan dengan benar               | Bagian bergerak tidak beroperasi dengan lancar, meningkatkan risiko kerusakan           |
|                                   | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap pintu dengan penggunaan tinggi           | Pintu dengan penggunaan tinggi lebih cepat mengalami aus tanpa inspeksi rutin           |
|                                   | <i>Material</i>    | Karat tidak dihilangkan dengan efektif sebelum pelumasan             | Pelumasan tidak efektif karena masih ada karat yang tersisa                             |
|                                   | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak kompatibel dengan material kunci       | Komponen mengalami korosi atau penumpukan residu akibat pelumas yang salah              |
|                                   | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada engsel  | Engsel menjadi kaku dan rentan terhadap kegagalan akibat korosi                         |
|                                   | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme kunci cepat kotor | Kotoran menumpuk di dalam mekanisme kunci, menyebabkan kegagalan fungsi                 |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan *Sliding Door*, *Rolling Door*, *Folding Door* dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut :

**Tabel 5.10 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan *Sliding Door*, *Rolling Door*, *Folding Door***

| Pekerjaan                                  | Kategori           | Failure Mode                                                       | Effect                                                                 |
|--------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Pembersihan dengan Kuas Lebar pada Lekukan | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pembersihan permukaan pintu dari debu              | Debu menumpuk lebih cepat, menyebabkan tampilan pintu kusam            |
|                                            | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pelumasan bagian yang bergerak    | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan        |
|                                            | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot cairan pembersih          | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan          |
|                                            | <i>Machine</i>     | Sistem roda atau rel pintu macet akibat akumulasi kotoran          | Pintu sulit dibuka atau ditutup akibat roda atau rel yang tersumbat    |
|                                            | <i>Method</i>      | Pembilasan dan pengeringan tidak kurang tepat                      | Sisa air menimbulkan noda atau kerak                                   |
|                                            | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi dan pelumasan rutin setiap 2 bulan              | Pelumasan tidak rutin, memicu keausan                                  |
|                                            | <i>Material</i>    | Cairan sabun merusak lapisan pelindung pintu                       | Lapisan pelindung pintu terkikis, menyebabkan perubahan warna          |
|                                            | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak sesuai dengan mekanisme pintu        | Mekanisme pintu mengalami korosi lebih cepat akibat pelumas yang salah |
|                                            | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada rel   | Kelembaban tinggi menyebabkan pintu mengalami oksidasi                 |
|                                            | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme pintu cepat aus | Polusi udara mempercepat kotoran menumpuk pada mekanisme pintu         |

**Lanjutan Tabel 5.10 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan *Sliding Door, Rolling Door, Folding Door***

| <b>Pekerjaan</b>              | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                | <b>Effect</b>                                                          |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Pencucian dengan Cairan Sabun | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pembersihan permukaan pintu dari debu              | Debu menumpuk lebih cepat, menyebabkan tampilan pintu kusam            |
|                               | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pelumasan bagian yang bergerak    | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan        |
|                               | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot cairan pembersih          | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan          |
|                               | <i>Machine</i>     | Sistem roda atau rel pintu macet akibat akumulasi kotoran          | Pintu sulit dibuka atau ditutup akibat roda atau rel yang tersumbat    |
|                               | <i>Method</i>      | Pembilasan dan pengeringan tidak kurang tepat                      | Sisa air menimbulkan noda atau kerak                                   |
|                               | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi dan pelumasan rutin setiap 2 bulan              | Pelumasan tidak rutin, memicu keausan                                  |
|                               | <i>Material</i>    | Cairan sabun merusak lapisan pelindung pintu                       | Lapisan pelindung pintu terkikis, menyebabkan perubahan warna          |
|                               | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak sesuai dengan mekanisme pintu        | Mekanisme pintu mengalami korosi lebih cepat akibat pelumas yang salah |
|                               | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada rel   | Kelembaban tinggi menyebabkan pintu mengalami oksidasi                 |
|                               | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme pintu cepat aus | Polusi udara mempercepat kotoran menumpuk pada mekanisme pintu         |

**Lanjutan Tabel 5.10 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan *Sliding Door, Rolling Door, Folding Door***

| <b>Pekerjaan</b>                             | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                                         | <b><i>Effect</i></b>                                                   |
|----------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Pembilasan dan Pengeringan Secara Menyeluruh | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pembersihan permukaan pintu dari debu              | Debu menumpuk lebih cepat, menyebabkan tampilan pintu kusam            |
|                                              | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pelumasan bagian yang bergerak    | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan        |
|                                              | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot cairan pembersih          | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan          |
|                                              | <i>Machine</i>     | Sistem roda atau rel pintu macet akibat akumulasi kotoran          | Pintu sulit dibuka atau ditutup akibat roda atau rel yang tersumbat    |
|                                              | <i>Method</i>      | Pembilasan dan pengeringan tidak kurang tepat                      | Sisa air menimbulkan noda atau kerak                                   |
|                                              | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi dan pelumasan rutin setiap 2 bulan              | Pelumasan tidak rutin, memicu keausan                                  |
|                                              | <i>Material</i>    | Cairan sabun merusak lapisan pelindung pintu                       | Lapisan pelindung pintu terkikis, menyebabkan perubahan warna          |
|                                              | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak sesuai dengan mekanisme pintu        | Mekanisme pintu mengalami korosi lebih cepat akibat pelumas yang salah |
|                                              | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada rel   | Kelembaban tinggi menyebabkan pintu mengalami oksidasi                 |
|                                              | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme pintu cepat aus | Polusi udara mempercepat kotoran menumpuk pada mekanisme pintu         |

**Lanjutan Tabel 5.10 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan *Sliding Door, Rolling Door, Folding Door***

| <b>Pekerjaan</b>               | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                | <b>Effect</b>                                                          |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Pelumasan Bagian yang Bergerak | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pembersihan permukaan pintu dari debu              | Debu menumpuk lebih cepat, menyebabkan tampilan pintu kusam            |
|                                | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pelumasan bagian yang bergerak    | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan        |
|                                | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot cairan pembersih          | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan          |
|                                | <i>Machine</i>     | Sistem roda atau rel pintu macet akibat akumulasi kotoran          | Pintu sulit dibuka atau ditutup akibat roda atau rel yang tersumbat    |
|                                | <i>Method</i>      | Pembilasan dan pengeringan tidak kurang tepat                      | Sisa air menimbulkan noda atau kerak                                   |
|                                | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi dan pelumasan rutin setiap 2 bulan              | Pelumasan tidak rutin, memicu keausan                                  |
|                                | <i>Material</i>    | Cairan sabun merusak lapisan pelindung pintu                       | Lapisan pelindung pintu terkikis, menyebabkan perubahan warna          |
|                                | <i>Material</i>    | Penggunaan pelumas yang tidak sesuai dengan mekanisme pintu        | Mekanisme pintu mengalami korosi lebih cepat akibat pelumas yang salah |
|                                | <i>Environment</i> | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada rel   | Kelembaban tinggi menyebabkan pintu mengalami oksidasi                 |
|                                | <i>Environment</i> | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme pintu cepat aus | Polusi udara mempercepat kotoran menumpuk pada mekanisme pintu         |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Kusen Alumunium dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut :

**Tabel 5.11 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Kusen Alumunium**

| <b>Pekerjaan</b>                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                          | <b>Effect</b>                                                                   |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Pemeriksaan dan Perawatan Sealant | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan dan perawatan sealant                            | Sealant tidak berfungsi optimal, menyebabkan kebocoran atau celah               |
|                                   | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pemilihan bahan pembersih                   | Pembersihan tidak efektif, meninggalkan noda atau residu pada aluminium         |
|                                   | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pembersih kaca                      | Cairan pembersih tidak terdistribusi merata, mengurangi efektivitas pembersihan |
|                                   | <i>Machine</i>     | Mesin powder coating tidak berfungsi dengan baik                             | Lapisan powder coating tidak merata atau mengelupas lebih cepat                 |
|                                   | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap area berdebu yang membutuhkan pembersihan harian | Debu menempel lebih cepat, membuat tampilan kusen menjadi kusam                 |
|                                   | <i>Material</i>    | Sealant mengalami degradasi akibat bahan pembersih yang salah                | Sealant kehilangan daya rekatnya lebih cepat dari waktu yang seharusnya         |
|                                   | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang mengandung korosif merusak lapisan aluminium | Lapisan aluminium mengalami perubahan warna atau korosi dini                    |
|                                   | <i>Environment</i> | Paparan debu tinggi mempercepat akumulasi kotoran pada kusen                 | Aluminium lebih cepat kusam akibat tumpukan debu yang tidak segera dibersihkan  |
|                                   | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi mempercepat oksidasi dan korosi pada aluminium             | Korosi berkembang lebih cepat akibat kelembaban tinggi yang tidak terkontrol    |

**Lanjutan Tabel 5.11 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Kusen Aluminium**

| <b>Pekerjaan</b>                            | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                          | <b>Effect</b>                                                                   |
|---------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Pembersihan Permukaan dengan Powder Coating | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan dan perawatan sealant                            | Sealant tidak berfungsi optimal, menyebabkan kebocoran atau celah               |
|                                             | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pemilihan bahan pembersih                   | Pembersihan tidak efektif, meninggalkan noda atau residu pada aluminium         |
|                                             | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pembersih kaca                      | Cairan pembersih tidak terdistribusi merata, mengurangi efektivitas pembersihan |
|                                             | <i>Machine</i>     | Mesin powder coating tidak berfungsi dengan baik                             | Lapisan powder coating tidak merata atau mengelupas lebih cepat                 |
|                                             | <i>Method</i>      | Jadwal pembersihan bulanan tidak diterapkan secara disiplin                  | Kotoran menumpuk lebih lama, meningkatkan risiko perubahan warna aluminium      |
|                                             | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap area berdebu yang membutuhkan pembersihan harian | Debu menempel lebih cepat, membuat tampilan kusen menjadi kusam                 |
|                                             | <i>Material</i>    | Sealant mengalami degradasi akibat bahan pembersih yang salah                | Sealant kehilangan daya rekatnya lebih cepat dari waktu yang seharusnya         |
|                                             | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang mengandung korosif merusak lapisan aluminium | Lapisan aluminium mengalami perubahan warna atau korosi dini                    |
|                                             | <i>Environment</i> | Paparan debu tinggi mempercepat akumulasi kotoran pada kusen                 | Aluminium lebih cepat kusam akibat tumpukan debu yang tidak segera dibersihkan  |
|                                             | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi mempercepat oksidasi dan korosi pada aluminium             | Korosi berkembang lebih cepat akibat kelembaban tinggi yang tidak terkontrol    |

**Lanjutan Tabel 5.11 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Kusen Aluminium**

| <b>Pekerjaan</b>                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                          | <b>Effect</b>                                                                   |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan dan perawatan sealant                            | Sealant tidak berfungsi optimal, menyebabkan kebocoran atau celah               |
|                                       | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pemilihan bahan pembersih                   | Pembersihan tidak efektif, meninggalkan noda atau residu pada aluminium         |
|                                       | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pembersih kaca                      | Cairan pembersih tidak terdistribusi merata, mengurangi efektivitas pembersihan |
|                                       | <i>Machine</i>     | Mesin powder coating tidak berfungsi dengan baik                             | Lapisan powder coating tidak merata atau mengelupas lebih cepat                 |
|                                       | <i>Method</i>      | Jadwal pembersihan bulanan tidak diterapkan secara disiplin                  | Kotoran menumpuk lebih lama, meningkatkan risiko perubahan warna aluminium      |
|                                       | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap area berdebu yang membutuhkan pembersihan harian | Debu menempel lebih cepat, membuat tampilan kusen menjadi kusam                 |
|                                       | <i>Material</i>    | Sealant mengalami degradasi akibat bahan pembersih yang salah                | Sealant kehilangan daya rekatnya lebih cepat dari waktu yang seharusnya         |
|                                       | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang mengandung korosif merusak lapisan aluminium | Lapisan aluminium mengalami perubahan warna atau korosi dini                    |
|                                       | <i>Environment</i> | Paparan debu tinggi mempercepat akumulasi kotoran pada kusen                 | Aluminium lebih cepat kusam akibat tumpukan debu yang tidak segera dibersihkan  |
|                                       | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi mempercepat oksidasi dan korosi pada aluminium             | Korosi berkembang lebih cepat akibat kelembaban tinggi yang tidak terkontrol    |



**Lanjutan Tabel 5.11 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Kusen Aluminium**

| <b>Pekerjaan</b>                     | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                          | <b>Effect</b>                                                                   |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Menghindari Penggunaan Bahan Korosif | <i>Man</i>         | Kesalahan dalam pemeriksaan dan perawatan sealant                            | Sealant tidak berfungsi optimal, menyebabkan kebocoran atau celah               |
|                                      | <i>Man</i>         | Kurangnya keahlian pekerja dalam pemilihan bahan pembersih                   | Pembersihan tidak efektif, meninggalkan noda atau residu pada aluminium         |
|                                      | <i>Machine</i>     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pembersih kaca                      | Cairan pembersih tidak terdistribusi merata, mengurangi efektivitas pembersihan |
|                                      | <i>Machine</i>     | Mesin powder coating tidak berfungsi dengan baik                             | Lapisan powder coating tidak merata atau mengelupas lebih cepat                 |
|                                      | <i>Method</i>      | Jadwal pembersihan bulanan tidak diterapkan secara disiplin                  | Kotoran menumpuk lebih lama, meningkatkan risiko perubahan warna aluminium      |
|                                      | <i>Method</i>      | Kurangnya inspeksi terhadap area berdebu yang membutuhkan pembersihan harian | Debu menempel lebih cepat, membuat tampilan kusen menjadi kusam                 |
|                                      | <i>Material</i>    | Sealant mengalami degradasi akibat bahan pembersih yang salah                | Sealant kehilangan daya rekatnya lebih cepat dari waktu yang seharusnya         |
|                                      | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang mengandung korosif merusak lapisan aluminium | Lapisan aluminium mengalami perubahan warna atau korosi dini                    |
|                                      | <i>Environment</i> | Paparan debu tinggi mempercepat akumulasi kotoran pada kusen                 | Aluminium lebih cepat kusam akibat tumpukan debu yang tidak segera dibersihkan  |
|                                      | <i>Environment</i> | Kelembaban tinggi mempercepat oksidasi dan korosi pada aluminium             | Korosi berkembang lebih cepat akibat kelembaban tinggi yang tidak terkontrol    |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Saluran Air Kotor (*Sink*) dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut :

**Tabel 5.12 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Saluran Air Kotor (*Sink*)**

| <b>Pekerjaan</b>                                                        | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                               | <b><i>Effect</i></b>                            |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Memeriksa saluran tegak air kotor dan sambungan PVC untuk kebocoran.    | <i>Manusia</i>     | Kebocoran pada saluran tegak air kotor dan sambungan PVC | Air kotor bocor dan mencemari lingkungan        |
|                                                                         | <i>Material</i>    | Retakan pada permukaan sebelum diperbaiki                | Retakan semakin besar dan menyebabkan kebocoran |
|                                                                         | <i>Material</i>    | Sambungan PVC yang tidak kuat                            | Sambungan lepas, mengakibatkan kebocoran        |
|                                                                         | <i>Metode</i>      | Saluran terbuka tersumbat oleh hambatan                  | Aliran air terganggu, menyebabkan genangan      |
|                                                                         | <i>Metode</i>      | Saluran tertutup tidak terkontrol                        | Saluran mampet dan tidak berfungsi              |
|                                                                         | <i>Environment</i> | Penyumbatan sampah di bak kontrol                        | Bak kontrol tersumbat, menyebabkan luapan air   |
| <b>Pekerjaan</b>                                                        | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                               | <b><i>Effect</i></b>                            |
| Mengampelas atau membuat kasar permukaan yang retak sebelum diperbaiki. | <i>Manusia</i>     | Kebocoran pada saluran tegak air kotor dan sambungan PVC | Air kotor bocor dan mencemari lingkungan        |
|                                                                         | <i>Material</i>    | Retakan pada permukaan sebelum diperbaiki                | Retakan semakin besar dan menyebabkan kebocoran |
|                                                                         | <i>Material</i>    | Sambungan PVC yang tidak kuat                            | Sambungan lepas, mengakibatkan kebocoran        |
|                                                                         | <i>Metode</i>      | Saluran terbuka tersumbat oleh hambatan                  | Aliran air terganggu, menyebabkan genangan      |
|                                                                         | <i>Metode</i>      | Saluran tertutup tidak terkontrol                        | Saluran mampet dan tidak berfungsi              |
|                                                                         | <i>Environment</i> | Penyumbatan sampah di bak kontrol                        | Bak kontrol tersumbat, menyebabkan luapan air   |

**Lanjutan Tabel 5.12 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Saluran Air Kotor (*Sink*)**

| <b>Pekerjaan</b>                                                               | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                               | <b><i>Effect</i></b>                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Memberi lem PVC pada daerah yang ingin disambung dan menyambungkannya kembali. | <i>Manusia</i>     | Kebocoran pada saluran tegak air kotor dan sambungan PVC | Air kotor bocor dan mencemari lingkungan        |
|                                                                                | <i>Material</i>    | Retakan pada permukaan sebelum diperbaiki                | Retakan semakin besar dan menyebabkan kebocoran |
|                                                                                | <i>Material</i>    | Sambungan PVC yang tidak kuat                            | Sambungan lepas, mengakibatkan kebocoran        |
|                                                                                | <i>Metode</i>      | Saluran terbuka tersumbat oleh hambatan                  | Aliran air terganggu, menyebabkan genangan      |
|                                                                                | <i>Metode</i>      | Saluran tertutup tidak terkontrol                        | Saluran mampet dan tidak berfungsi              |
|                                                                                | <i>Environment</i> | Penyumbatan sampah di bak kontrol                        | Bak kontrol tersumbat, menyebabkan luapan air   |
| <b>Pekerjaan</b>                                                               | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                               | <b><i>Effect</i></b>                            |
| Memasang jeruji besi di bak kontrol untuk mencegah penyumbatan sampah.         | <i>Manusia</i>     | Kebocoran pada saluran tegak air kotor dan sambungan PVC | Air kotor bocor dan mencemari lingkungan        |
|                                                                                | <i>Material</i>    | Retakan pada permukaan sebelum diperbaiki                | Retakan semakin besar dan menyebabkan kebocoran |
|                                                                                | <i>Material</i>    | Sambungan PVC yang tidak kuat                            | Sambungan lepas, mengakibatkan kebocoran        |
|                                                                                | <i>Metode</i>      | Saluran terbuka tersumbat oleh hambatan                  | Aliran air terganggu, menyebabkan genangan      |
|                                                                                | <i>Metode</i>      | Saluran tertutup tidak terkontrol                        | Saluran mampet dan tidak berfungsi              |
|                                                                                | <i>Environment</i> | Penyumbatan sampah di bak kontrol                        | Bak kontrol tersumbat, menyebabkan luapan air   |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Saluran Air Bersih dapat dilihat pada tabel 5.13 berikut :

**Tabel 5.13 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Saluran Air Bersih**

| <b>Pekerjaan</b>                                                         | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Memeriksa kondisi saluran PVC yang tidak terlindung dari panas matahari. | <i>Material</i>    | Saluran PVC tidak terlindung dari panas matahari       | Pipa PVC mudah rapuh dan pecah                                           |
|                                                                          | <i>Material</i>    | Pipa PVC lepas dari dinding                            | Pipa tidak stabil dan dapat menyebabkan kebocoran                        |
|                                                                          | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam prosedur perbaikan kebocoran           | Risiko air terus mengalir saat perbaikan dilakukan                       |
|                                                                          | <i>Material</i>    | Sambungan pipa PVC tidak merekat dengan baik           | Kebocoran terus terjadi setelah perbaikan                                |
|                                                                          | <i>Environment</i> | Aliran air tidak kembali normal setelah perbaikan      | Gangguan pada pasokan air ke pengguna                                    |
|                                                                          | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Kesalahan dalam perbaikan yang bisa memperburuk kondisi                  |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Aliran air tidak dapat dihentikan, menyebabkan kesulitan dalam perbaikan |
| <b>Pekerjaan</b>                                                         | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                            |
| Menambahkan penggantung pada dinding untuk menopang pipa PVC yang lepas. | <i>Material</i>    | Pipa PVC lepas dari dinding                            | Pipa tidak stabil dan dapat menyebabkan kebocoran                        |
|                                                                          | <i>Material</i>    | Sambungan pipa PVC tidak merekat dengan baik           | Kebocoran terus terjadi setelah perbaikan                                |
|                                                                          | <i>Environment</i> | Aliran air tidak kembali normal setelah perbaikan      | Gangguan pada pasokan air ke pengguna                                    |
|                                                                          | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Kesalahan dalam perbaikan yang bisa memperburuk kondisi                  |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Aliran air tidak dapat dihentikan, menyebabkan kesulitan dalam perbaikan |

**Lanjutan Tabel 5.13 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Saluran Air Bersih**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Mematikan aliran air dari stop kran sebelum perbaikan kebocoran.                                  | <i>Material</i>    | Saluran PVC tidak terlindung dari panas matahari       | Pipa PVC mudah rapuh dan pecah                                           |
|                                                                                                   | <i>Material</i>    | Pipa PVC lepas dari dinding                            | Pipa tidak stabil dan dapat menyebabkan kebocoran                        |
|                                                                                                   | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam prosedur perbaikan kebocoran           | Risiko air terus mengalir saat perbaikan dilakukan                       |
|                                                                                                   | <i>Material</i>    | Sambungan pipa PVC tidak merekat dengan baik           | Kebocoran terus terjadi setelah perbaikan                                |
|                                                                                                   | <i>Environment</i> | Aliran air tidak kembali normal setelah perbaikan      | Gangguan pada pasokan air ke pengguna                                    |
|                                                                                                   | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Kesalahan dalam perbaikan yang bisa memperburuk kondisi                  |
|                                                                                                   | <i>Mesin</i>       | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Aliran air tidak dapat dihentikan, menyebabkan kesulitan dalam perbaikan |
| <b>Pekerjaan</b>                                                                                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                            |
| Merekatkan kembali sambungan pipa PVC dengan lem atau menggunakan karet sebagai solusi sementara. | <i>Material</i>    | Saluran PVC tidak terlindung dari panas matahari       | Pipa PVC mudah rapuh dan pecah                                           |
|                                                                                                   | <i>Material</i>    | Pipa PVC lepas dari dinding                            | Pipa tidak stabil dan dapat menyebabkan kebocoran                        |
|                                                                                                   | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam prosedur perbaikan kebocoran           | Risiko air terus mengalir saat perbaikan dilakukan                       |
|                                                                                                   | <i>Material</i>    | Sambungan pipa PVC tidak merekat dengan baik           | Kebocoran terus terjadi setelah perbaikan                                |
|                                                                                                   | <i>Environment</i> | Aliran air tidak kembali normal setelah perbaikan      | Gangguan pada pasokan air ke pengguna                                    |
|                                                                                                   | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Kesalahan dalam perbaikan yang bisa memperburuk kondisi                  |
|                                                                                                   | <i>Mesin</i>       | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Aliran air tidak dapat dihentikan, menyebabkan kesulitan dalam perbaikan |

**Lanjutan Tabel 5.13 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Saluran Air Bersih**

| <b>Pekerjaan</b>                                         | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                            |
|----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Menyalakan kembali aliran air setelah perbaikan selesai. | <i>Material</i>    | Saluran PVC tidak terlindung dari panas matahari       | Pipa PVC mudah rapuh dan pecah                                           |
|                                                          | <i>Material</i>    | Pipa PVC lepas dari dinding                            | Pipa tidak stabil dan dapat menyebabkan kebocoran                        |
|                                                          | <i>Metode</i>      | Kesalahan dalam prosedur perbaikan kebocoran           | Risiko air terus mengalir saat perbaikan dilakukan                       |
|                                                          | <i>Material</i>    | Sambungan pipa PVC tidak merekat dengan baik           | Kebocoran terus terjadi setelah perbaikan                                |
|                                                          | <i>Environment</i> | Aliran air tidak kembali normal setelah perbaikan      | Gangguan pada pasokan air ke pengguna                                    |
|                                                          | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Kesalahan dalam perbaikan yang bisa memperburuk kondisi                  |
|                                                          | <i>Mesin</i>       | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Aliran air tidak dapat dihentikan, menyebabkan kesulitan dalam perbaikan |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Sanitair dapat dilihat pada tabel 5.14 berikut :

**Tabel 5.14 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan  
Sanitair**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                                  | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Membersihkan peralatan sanitair setiap hari dengan cairan sabun atau bahan pembersih non-korosif. | <i>Metode</i>   | Peralatan sanitair tidak dibersihkan secara rutin            | Kotoran menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap        |
|                                                                                                   | <i>Manusia</i>  | Penggunaan alat pembersih yang tidak sesuai                  | Kerusakan atau goresan pada permukaan peralatan         |
|                                                                                                   | <i>Metode</i>   | Residu sabun atau bahan pembersih tertinggal pada peralatan  | Residu dapat menyebabkan noda atau kerak pada peralatan |
|                                                                                                   | <i>Material</i> | Peralatan tidak dikeringkan dengan benar setelah dibersihkan | Meninggalkan noda air atau bercak setelah kering        |

**Lanjutan Tabel 5.14 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sanitair**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Membersihkan peralatan sanitair setiap hari dengan cairan sabun atau bahan pembersih non-korosif. | <i>Mesin</i>       | Kerusakan pada alat pembersih otomatis                       | Pembersihan tidak optimal, meningkatkan risiko kotoran menempel   |
|                                                                                                   | <i>Environment</i> | Lingkungan lembab mempercepat pertumbuhan jamur              | Jamur tumbuh pada peralatan sanitair, menyebabkan bau tidak sedap |
| <b>Pekerjaan</b>                                                                                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                     |
| Menggosok permukaan peralatan dengan spon plastik atau sikat lembut.                              | <i>Metode</i>      | Peralatan sanitair tidak dibersihkan secara rutin            | Kotoran menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap                  |
|                                                                                                   | <i>Manusia</i>     | Penggunaan alat pembersih yang tidak sesuai                  | Kerusakan atau goresan pada permukaan peralatan                   |
|                                                                                                   | <i>Metode</i>      | Residu sabun atau bahan pembersih tertinggal pada peralatan  | Residu dapat menyebabkan noda atau kerak pada peralatan           |
|                                                                                                   | <i>Material</i>    | Peralatan tidak dikeringkan dengan benar setelah dibersihkan | Meninggalkan noda air atau bercak setelah kering                  |
|                                                                                                   | <i>Mesin</i>       | Kerusakan pada alat pembersih otomatis                       | Pembersihan tidak optimal, meningkatkan risiko kotoran menempel   |
|                                                                                                   | <i>Environment</i> | Lingkungan lembab mempercepat pertumbuhan jamur              | Jamur tumbuh pada peralatan sanitair, menyebabkan bau tidak sedap |
| <b>Pekerjaan</b>                                                                                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                     |
| Membilas peralatan sanitair dengan air bersih setelah dibersihkan.                                | <i>Metode</i>      | Peralatan sanitair tidak dibersihkan secara rutin            | Kotoran menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap                  |
|                                                                                                   | <i>Manusia</i>     | Penggunaan alat pembersih yang tidak sesuai                  | Kerusakan atau goresan pada permukaan peralatan                   |
|                                                                                                   | <i>Metode</i>      | Residu sabun atau bahan pembersih tertinggal pada peralatan  | Residu dapat menyebabkan noda atau kerak pada peralatan           |

**Lanjutan Tabel 5.14 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sanitair**

| <b>Pekerjaan</b>                                                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Membilas peralatan sanitair dengan air bersih setelah dibersihkan.     | <i>Material</i>    | Peralatan tidak dikeringkan dengan benar setelah dibersihkan | Meninggalkan noda air atau bercak setelah kering                  |
|                                                                        | <i>Mesin</i>       | Kerusakan pada alat pembersih otomatis                       | Pembersihan tidak optimal, meningkatkan risiko kotoran menempel   |
|                                                                        | <i>Environment</i> | Lingkungan lembab mempercepat pertumbuhan jamur              | Jamur tumbuh pada peralatan sanitair, menyebabkan bau tidak sedap |
| <b>Pekerjaan</b>                                                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                     |
| Mengeringkan peralatan dengan kain lap bersih untuk mencegah noda air. | <i>Metode</i>      | Peralatan sanitair tidak dibersihkan secara rutin            | Kotoran menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap                  |
|                                                                        | <i>Manusia</i>     | Penggunaan alat pembersih yang tidak sesuai                  | Kerusakan atau goresan pada permukaan peralatan                   |
|                                                                        | <i>Metode</i>      | Residu sabun atau bahan pembersih tertinggal pada peralatan  | Residu dapat menyebabkan noda atau kerak pada peralatan           |
|                                                                        | <i>Material</i>    | Peralatan tidak dikeringkan dengan benar setelah dibersihkan | Meninggalkan noda air atau bercak setelah kering                  |
|                                                                        | <i>Mesin</i>       | Kerusakan pada alat pembersih otomatis                       | Pembersihan tidak optimal, meningkatkan risiko kotoran menempel   |
|                                                                        | <i>Environment</i> | Lingkungan lembab mempercepat pertumbuhan jamur              | Jamur tumbuh pada peralatan sanitair, menyebabkan bau tidak sedap |



Adapun untuk aktivitas pekerjaan Pemanas Air dapat dilihat pada tabel 5.15 berikut

:

**Tabel 5.15 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Pemanas Air**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Mematikan aliran listrik atau gas sebelum perawatan pemanas air.                      | <i>Metode</i>      | Listrik atau gas tidak dimatikan sebelum perawatan           | Risiko kecelakaan akibat aliran listrik atau gas tetap menyala  |
|                                                                                       | <i>Metode</i>      | Endapan kotoran tertinggal dalam tangki water heater         | Mengurangi efisiensi pemanasan dan meningkatkan konsumsi energi |
|                                                                                       | <i>Mesin</i>       | Pemanas air tidak berfungsi setelah waktu pemakaian lama     | Pemanas air mengalami penurunan kinerja atau rusak total        |
|                                                                                       | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan kerak di dalam pemanas        | Penumpukan kerak memperpendek umur pemanas air                  |
|                                                                                       | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang pemeliharaan pemanas air | Kesalahan dalam prosedur perawatan dapat menyebabkan kerusakan  |
|                                                                                       | <i>Material</i>    | Komponen pemanas air mengalami keausan atau korosi           | Pemanas air bocor atau kehilangan efisiensi pemanasan           |
| <b>Pekerjaan</b>                                                                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                   |
| Mengalirkan air panas selama 10 menit untuk membersihkan tangki <i>water heater</i> . | <i>Metode</i>      | Listrik atau gas tidak dimatikan sebelum perawatan           | Risiko kecelakaan akibat aliran listrik atau gas tetap menyala  |
|                                                                                       | <i>Metode</i>      | Endapan kotoran tertinggal dalam tangki water heater         | Mengurangi efisiensi pemanasan dan meningkatkan konsumsi energi |
|                                                                                       | <i>Mesin</i>       | Pemanas air tidak berfungsi setelah waktu pemakaian lama     | Pemanas air mengalami penurunan kinerja atau rusak total        |

**Lanjutan Tabel 5.15 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Pemanas Air**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Mengalirkan air panas selama 10 menit untuk membersihkan tangki <i>water heater</i> . | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan kerak di dalam pemanas        | Penumpukan kerak memperpendek umur pemanas air                  |
|                                                                                       | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang pemeliharaan pemanas air | Kesalahan dalam prosedur perawatan dapat menyebabkan kerusakan  |
|                                                                                       | <i>Material</i>    | Komponen pemanas air mengalami keausan atau korosi           | Pemanas air bocor atau kehilangan efisiensi pemanasan           |
| <b>Pekerjaan</b>                                                                      | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                   |
| Melakukan pembersihan atau servis sesuai petunjuk pemasangan setiap 4 tahun.          | <i>Metode</i>      | Listrik atau gas tidak dimatikan sebelum perawatan           | Risiko kecelakaan akibat aliran listrik atau gas tetap menyala  |
|                                                                                       | <i>Metode</i>      | Endapan kotoran tertinggal dalam tangki <i>water heater</i>  | Mengurangi efisiensi pemanasan dan meningkatkan konsumsi energi |
|                                                                                       | <i>Mesin</i>       | Pemanas air tidak berfungsi setelah waktu pemakaian lama     | Pemanas air mengalami penurunan kinerja atau rusak total        |
|                                                                                       | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan kerak di dalam pemanas        | Penumpukan kerak memperpendek umur pemanas air                  |
|                                                                                       | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang pemeliharaan pemanas air | Kesalahan dalam prosedur perawatan dapat menyebabkan kerusakan  |
|                                                                                       | <i>Material</i>    | Komponen pemanas air mengalami keausan atau korosi           | Pemanas air bocor atau kehilangan efisiensi pemanasan           |

**Lanjutan Tabel 5.15 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Pemanas Air**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Melakukan pembersihan lebih sering jika menggunakan air sumur yang tidak diolah | <i>Metode</i>      | Listrik atau gas tidak dimatikan sebelum perawatan           | Risiko kecelakaan akibat aliran listrik atau gas tetap menyala  |
|                                                                                 | <i>Metode</i>      | Endapan kotoran tertinggal dalam tangki water heater         | Mengurangi efisiensi pemanasan dan meningkatkan konsumsi energi |
|                                                                                 | <i>Mesin</i>       | Pemanas air tidak berfungsi setelah waktu pemakaian lama     | Pemanas air mengalami penurunan kinerja atau rusak total        |
|                                                                                 | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan kerak di dalam pemanas        | Penumpukan kerak memperpendek umur pemanas air                  |
|                                                                                 | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang pemeliharaan pemanas air | Kesalahan dalam prosedur perawatan dapat menyebabkan kerusakan  |
|                                                                                 | <i>Material</i>    | Komponen pemanas air mengalami keausan atau korosi           | Pemanas air bocor atau kehilangan efisiensi pemanasan           |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Kran Air dapat dilihat pada tabel 5.16 berikut :

**Tabel 5.16 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan  
Kran Air**

| <b>Pekerjaan</b>                                                 | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                  |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Memeriksa kondisi setiap kran sekurang-kurangnya setiap 2 bulan. | <i>Metode</i>      | Kurangnya inspeksi rutin terhadap kondisi kran                        | Kebocoran air yang tidak terdeteksi tepat waktu                |
|                                                                  | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami cara memperbaiki atau mengganti komponen kran | Kesalahan perbaikan menyebabkan kerusakan lebih lanjut         |
|                                                                  | <i>Environment</i> | Lingkungan dengan kadar mineral tinggi mempercepat korosi kran        | Kran cepat berkarat dan tidak dapat digunakan dalam waktu lama |

**Lanjutan Tabel 5.16 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Kran Air**

| <b>Pekerjaan</b>                                                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Mengencangkan baut pengikat putaran kran untuk mencegah kebocoran.     | <i>Metode</i>      | Kurangnya inspeksi rutin terhadap kondisi kran                        | Kebocoran air yang tidak terdeteksi tepat waktu                |
|                                                                        | <i>Material</i>    | Seal atau karet pada batang ulir kran mengalami keausan               | Kran bocor dan menyebabkan pemborosan air                      |
|                                                                        | <i>Mesin</i>       | Baut pengikat putaran kran longgar atau aus                           | Kran sulit diputar atau tidak berfungsi dengan baik            |
|                                                                        | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami cara memperbaiki atau mengganti komponen kran | Kesalahan perbaikan menyebabkan kerusakan lebih lanjut         |
|                                                                        | <i>Environment</i> | Lingkungan dengan kadar mineral tinggi mempercepat korosi kran        | Kran cepat berkarat dan tidak dapat digunakan dalam waktu lama |
| <b>Pekerjaan</b>                                                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                  |
| Mengganti seal atau karet pada batang putar ulir kran jika diperlukan. | <i>Metode</i>      | Kurangnya inspeksi rutin terhadap kondisi kran                        | Kebocoran air yang tidak terdeteksi tepat waktu                |
|                                                                        | <i>Material</i>    | Seal atau karet pada batang ulir kran mengalami keausan               | Kran bocor dan menyebabkan pemborosan air                      |
|                                                                        | <i>Mesin</i>       | Baut pengikat putaran kran longgar atau aus                           | Kran sulit diputar atau tidak berfungsi dengan baik            |
|                                                                        | <i>Manusia</i>     | Pekerja kurang memahami cara memperbaiki atau mengganti komponen kran | Kesalahan perbaikan menyebabkan kerusakan lebih lanjut         |
|                                                                        | <i>Environment</i> | Lingkungan dengan kadar mineral tinggi mempercepat korosi kran        | Kran cepat berkarat dan tidak dapat digunakan dalam waktu lama |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Bak Cuci Piring dapat dilihat pada tabel 5.17 berikut :

**Tabel 5.17 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Bak Cuci Piring**

| <b>Pekerjaan</b>                                                           | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                             | <b><i>Effect</i></b>                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Membersihkan bak cuci piring setelah digunakan atau minimal setiap hari    | <i>Metode</i>      | Bak cuci piring tidak dibersihkan secara rutin         | Penumpukan kotoran dan lemak yang menyebabkan bau       |
|                                                                            | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang tidak sesuai           | Kerusakan atau perubahan warna pada permukaan bak       |
|                                                                            | <i>Mesin</i>       | Saluran pembuangan air tersumbat akibat sisa makanan   | Air menggenang dan mempercepat pertumbuhan bakteri      |
|                                                                            | <i>Manusia</i>     | Kesalahan dalam metode pembersihan permukaan bak       | Goresan pada permukaan bak yang mengurangi ketahanannya |
|                                                                            | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan noda dan kerak pada bak | Permukaan bak menjadi kusam dan sulit dibersihkan       |
| <b>Pekerjaan</b>                                                           | <b>Kategori</b>    | <b><i>Failure Mode</i></b>                             | <b><i>Effect</i></b>                                    |
| Menggunakan plastic spon halus dan cairan pembersih, sabun, atau deterjen. | <i>Metode</i>      | Bak cuci piring tidak dibersihkan secara rutin         | Penumpukan kotoran dan lemak yang menyebabkan bau       |
|                                                                            | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang tidak sesuai           | Kerusakan atau perubahan warna pada permukaan bak       |
|                                                                            | <i>Mesin</i>       | Saluran pembuangan air tersumbat akibat sisa makanan   | Air menggenang dan mempercepat pertumbuhan bakteri      |
|                                                                            | <i>Manusia</i>     | Kesalahan dalam metode pembersihan permukaan bak       | Goresan pada permukaan bak yang mengurangi ketahanannya |
|                                                                            | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan noda dan kerak pada bak | Permukaan bak menjadi kusam dan sulit dibersihkan       |

**Lanjutan Tabel 5.17 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Bak Cuci Piring**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                 | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Menghindari penggunaan ampelas atau sand paper untuk membersihkan permukaan bak. | <i>Metode</i>      | Bak cuci piring tidak dibersihkan secara rutin         | Penumpukan kotoran dan lemak yang menyebabkan bau       |
|                                                                                  | <i>Material</i>    | Penggunaan bahan pembersih yang tidak sesuai           | Kerusakan atau perubahan warna pada permukaan bak       |
|                                                                                  | <i>Mesin</i>       | Saluran pembuangan air tersumbat akibat sisa makanan   | Air menggenang dan mempercepat pertumbuhan bakteri      |
|                                                                                  | <i>Manusia</i>     | Kesalahan dalam metode pembersihan permukaan bak       | Goresan pada permukaan bak yang mengurangi ketahanannya |
|                                                                                  | <i>Environment</i> | Kualitas air buruk menyebabkan noda dan kerak pada bak | Permukaan bak menjadi kusam dan sulit dibersihkan       |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Pondasi dapat dilihat pada tabel 5.18 berikut :

**Tabel 5.18 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Pondasi**

| <b>Pekerjaan</b>                            | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Membersihkan akar pohon di sekitar pondasi. | Environment     | Akar pohon tumbuh di sekitar pondasi                   | Struktur pondasi terangkat atau mengalami retak                           |
|                                             | Environment     | Genangan air terbentuk di sekitar pondasi              | Pondasi melemah akibat peresapan air yang berlebihan                      |
|                                             | Metode          | Aliran air tidak terkontrol dan mengikis tanah pondasi | Pondasi mengalami erosi dan berisiko ambles                               |
|                                             | Material        | Perlindungan anti-rayap tidak efektif                  | Kerusakan kayu struktural akibat serangan rayap                           |
|                                             | Metode          | Kesalahan dalam mencampur bahan kimia dengan air       | Efektivitas bahan kimia menurun atau terlalu berbahaya                    |
|                                             | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang memahami prosedur pemeliharaan pondasi  | Kesalahan dalam prosedur pemeliharaan dapat mempercepat kerusakan pondasi |

**Lanjutan Tabel 5.18 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Pondasi**

| <b>Pekerjaan</b>                                         | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                             |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Menghilangkan genangan air di sekitar pondasi.           | Environment     | Akar pohon tumbuh di sekitar pondasi                   | Struktur pondasi terangkat atau mengalami retak                           |
|                                                          | Environment     | Genangan air terbentuk di sekitar pondasi              | Pondasi melemah akibat peresapan air yang berlebihan                      |
|                                                          | Metode          | Aliran air tidak terkontrol dan mengikis tanah pondasi | Pondasi mengalami erosi dan berisiko ambles                               |
|                                                          | Material        | Perlindungan anti-rayap tidak efektif                  | Kerusakan kayu struktural akibat serangan rayap                           |
|                                                          | Metode          | Kesalahan dalam mencampur bahan kimia dengan air       | Efektivitas bahan kimia menurun atau terlalu berbahaya                    |
|                                                          | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang memahami prosedur pemeliharaan pondasi  | Kesalahan dalam prosedur pemeliharaan dapat mempercepat kerusakan pondasi |
|                                                          | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan kimia mengalami kerusakan    | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi efektivitas perlindungan       |
| <b>Pekerjaan</b>                                         | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                             |
| Mengontrol aliran air agar tidak mengikis tanah pondasi. | Environment     | Genangan air terbentuk di sekitar pondasi              | Pondasi melemah akibat peresapan air yang berlebihan                      |
|                                                          | Metode          | Aliran air tidak terkontrol dan mengikis tanah pondasi | Pondasi mengalami erosi dan berisiko ambles                               |
|                                                          | Metode          | Kesalahan dalam mencampur bahan kimia dengan air       | Efektivitas bahan kimia menurun atau terlalu berbahaya                    |
|                                                          | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang memahami prosedur pemeliharaan pondasi  | Kesalahan dalam prosedur pemeliharaan dapat mempercepat kerusakan pondasi |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Struktur Beton dapat dilihat pada tabel 5.19 berikut :

**Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Struktur Beton**

| <b>Pekerjaan</b>                                     | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                           |
|------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Melapisi beton dengan cat emulsi atau cat tahan air. | <i>Metode</i>   | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton         |
|                                                      | <i>Material</i> | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat                |
|                                                      | <i>Material</i> | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas                       |
|                                                      | <i>Metode</i>   | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                      | <i>Material</i> | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                      | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                         |
|                                                      | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|                                                      | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang mengerti prosedur perbaikan dinding yang tepat         | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|                                                      | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |



**Lanjutan Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Struktur Beton**

| <b>Pekerjaan</b>                                     | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                           |
|------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Memperbaiki tiang beton yang rontok akibat benturan. | <i>Metode</i>   | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton         |
|                                                      | <i>Material</i> | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat                |
|                                                      | <i>Material</i> | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas                       |
|                                                      | <i>Metode</i>   | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                      | <i>Material</i> | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                      | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                         |
|                                                      | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|                                                      | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang mengerti prosedur perbaikan dinding yang tepat         | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|                                                      | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |

**Lanjutan Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Struktur Beton**

| <b>Pekerjaan</b>                                                | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Membersihkan dan membuat permukaan kasar sebelum plester ulang. | <i>Metode</i>   | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton         |
|                                                                 | <i>Material</i> | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat                |
|                                                                 | <i>Material</i> | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas                       |
|                                                                 | <i>Metode</i>   | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                                 | <i>Material</i> | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                                 | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                         |
|                                                                 | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|                                                                 | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang mengerti prosedur perbaikan dinding yang tepat         | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|                                                                 | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |

**Lanjutan Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Struktur Beton**

| <b>Pekerjaan</b>                                                        | <b>Kategori</b> | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Mengisi retakan pada plat atau dinding beton dengan bahan Epoxy Grouts. | <i>Metode</i>   | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton         |
|                                                                         | <i>Material</i> | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat                |
|                                                                         | <i>Material</i> | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas                       |
|                                                                         | <i>Metode</i>   | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                                         | <i>Material</i> | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                                         | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                         |
|                                                                         | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|                                                                         | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang mengerti prosedur perbaikan dinding yang tepat         | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|                                                                         | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |

**Lanjutan Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Struktur Beton**

| <b>Pekerjaan</b>                                           | <b>Kategori</b> | <b><i>Failure Mode</i></b>                                            | <b><i>Effect</i></b>                                                    |
|------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Menggunakan Conbextra EP 10 TG untuk retakan 0,25 – 10 mm. | <i>Metode</i>   | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton         |
|                                                            | <i>Material</i> | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat                |
|                                                            | <i>Material</i> | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas                       |
|                                                            | <i>Metode</i>   | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                            | <i>Material</i> | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                            | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                         |
|                                                            | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|                                                            | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang mengerti prosedur perbaikan dinding yang tepat         | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|                                                            | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |

**Lanjutan Tabel 5.19 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Struktur Beton**

| <b>Pekerjaan</b>                                         | <b>Kategori</b> | <b><i>Failure Mode</i></b>                                            | <b><i>Effect</i></b>                                                    |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Menggunakan Conbextra EP 40 TG untuk retakan 10 – 40 mm. | <i>Metode</i>   | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton         |
|                                                          | <i>Material</i> | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat                |
|                                                          | <i>Material</i> | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas                       |
|                                                          | <i>Metode</i>   | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                          | <i>Material</i> | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak                    |
|                                                          | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                         |
|                                                          | <i>Material</i> | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|                                                          | <i>Manusia</i>  | Pekerja kurang mengerti prosedur perbaikan dinding yang tepat         | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|                                                          | <i>Mesin</i>    | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |

**Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                        | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Memastikan keselamatan kebakaran dalam <i>housekeeping (fire safety housekeeping)</i> . | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                                         | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                                         | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                                         | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                                         | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                                         | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                                         | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                                         | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                                         | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

Adapun untuk aktivitas pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran dapat dilihat pada tabel 5.20 berikut :

**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                          | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Menjaga dan memastikan sarana jalan keluar tetap aman dan bebas hambatan. | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                           | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                           | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                           | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                           | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                           | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                           | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                           | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                              | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Memelihara sistem deteksi dan alarm kebakaran serta komunikasi suara darurat. | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                               | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                               | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                               | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                               | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                               | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                               | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                               | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                               | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |



**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                         | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Melakukan pengecekan dan perawatan rutin alat pemadam api ringan (APAR). | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                          | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                          | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                          | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                          | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                          | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                         | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Memastikan sistem pompa kebakaran terpasang tetap berfungsi dengan baik. | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                          | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                          | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                          | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                          | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                          | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                          | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                  | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Memeriksa sistem pipa tegak, selang pemadam, dan hidran bangunan. | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                   | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                   | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                   | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                   | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                   | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                   | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                   | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                   | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                       | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|--------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Memelihara sistem sprinkler otomatis agar tetap aktif. | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                        | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                        | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                        | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                        | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                        | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                        | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                        | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                        | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

**Lanjutan Tabel 5.20 FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung ditinjau dari  
Pekerjaan Sistem Proteksi Kebakaran**

| <b>Pekerjaan</b>                                                                                                           | <b>Kategori</b>    | <b>Failure Mode</b>                                       | <b>Effect</b>                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Memastikan sistem pengendalian dan manajemen asap berfungsi optimal. emelihara sistem sprinkler otomatis agar tetap aktif. | <i>Manusia</i>     | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran                   |
|                                                                                                                            | <i>Metode</i>      | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi                     |
|                                                                                                                            | <i>Mesin</i>       | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi              |
|                                                                                                                            | <i>Material</i>    | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat        |
|                                                                                                                            | <i>Mesin</i>       | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat          | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|                                                                                                                            | <i>Mesin</i>       | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran     | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|                                                                                                                            | <i>Material</i>    | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan    | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|                                                                                                                            | <i>Metode</i>      | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat       | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|                                                                                                                            | <i>Environment</i> | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal          | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

Setelah dilakukan analisis FMEA pada pekerjaan perawatan gedung sebagaimana tercantum dalam Tabel 5.4 – Tabel 5.20, tahap berikutnya adalah melakukan verifikasi data melalui wawancara. Verifikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil analisis mencerminkan kondisi nyata di lapangan.

Verifikasi dilakukan kepada ketiga Responden dengan memberikan komentar dan menghapus data yang tidak sesuai serta menambahkan data yang kurang. Data yang dihapus ditandai dengan warna **merah**, data yang ditambahkan ditandai dengan warna **biru**. Semua perubahan data dapat dilihat pada Tabel 5.21 sebagai berikut.

**Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan                           | Aktivitas                              | Failure Mode                                                  | Effect                                                                             |
|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Dinding Kaca/ <i>Tempered Glass</i> | Pemeriksaan struktur dan kaca          | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan kaca                 | Kesalahan deteksi struktur kaca dapat menyebabkan kegagalan bangunan               |
|                                     | Perawatan gondola                      | Operator gondola kurang terlatih dalam pengoperasian          | Risiko kecelakaan tinggi akibat kesalahan pengoperasian gondola                    |
|                                     | Pemeriksaan Kaca terhadap Keretakan    | Kerusakan alat deteksi retak pada kaca                        | Retakan tidak terdeteksi, menyebabkan kegagalan structural kaca                    |
|                                     | Perawatan gondola                      | Sistem gondola mengalami kegagalan mekanis                    | Kegagalan gondola meningkatkan risiko kecelakaan pekerja                           |
|                                     | Pemeriksaan Karet/Sealant Perekat Kaca | Prosedur pemeliharaan kaca tidak sesuai standar               | Pemeliharaan kaca yang buruk dapat menyebabkan tampilan buruk dan ketahanan rendah |
|                                     | Perbaikan atau Penggantian Kaca Retak  | Kurangnya prosedur inspeksi rutin untuk drainase bingkai kaca | Penyumbatan drainase menyebabkan genangan air dan kerusakan kaca                   |
|                                     | Pemeriksaan Karet/Sealant Perekat Kaca | Sealant perekat kaca mengalami kegagalan daya rekat           | Kaca berisiko lepas akibat daya rekat yang buruk                                   |
|                                     | Pelapisan dan Proteksi Kaca            | Pelapis kaca tidak tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem  | Pelapisan kaca mudah terkikis, meningkatkan risiko kerusakan                       |

\*Catatan :

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                     |                                                                |                                                                  |
|--|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  | Perawatan gondola                   | Angin kencang atau hujan lebat mengganggu operasi gondola      | Gondola tidak stabil, membahayakan pekerja dan struktur kaca     |
|  | Pemeriksaan Kaca terhadap Keretakan | Paparan sinar UV dan perubahan suhu mempercepat degradasi kaca | Kaca lebih cepat mengalami retakan atau kehilangan kejernihannya |

|             |                                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko :Kegagalan pada sistem gondola merupakan risiko besar karena pekerja terlibat langsung dalam operasionalnya; |
| Responden 2 | Risiko: Kerusakan sistem gondola dan kaca dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan kegagalan struktur;                |
| Responden 3 | Risiko : Jika daya rekat sealant buruk atau lapisan terkikis, kaca bisa mengalami degradasi lebih cepat;            |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan                 | Aktivitas                                                       | Failure Mode                                                           | Effect                                                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Dinding<br>Kemarik/Mozaik | Pemeriksaan Struktur dan Adhesi Keramik <i>Man</i>              | Kesalahan dalam pemeriksaan struktur dan adhesi keramik                | Kesalahan deteksi dapat menyebabkan kegagalan struktural                  |
|                           | Perawatan pada Permukaan Mozaik                                 | Operator tidak terlatih dalam perawatan dan pembersihan mozaik         | Pembersihan tidak efektif, mozaik tampak kusam dan mudah rusak            |
|                           | Penggantian Keramik yang Rusak                                  | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih keramik                        | Keramik tidak bersih optimal, meningkatkan risiko pertumbuhan jamur       |
|                           | Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban <i>Machine</i>     | Kegagalan mesin pengecekan kelembaban dan keretakan                    | Kerusakan pada sistem deteksi membuat retakan tidak teridentifikasi       |
|                           | Pemeriksaan dan Perawatan Nat Keramik                           | Prosedur perawatan nat keramik tidak sesuai standar                    | Keramik lebih cepat rusak akibat kesalahan perawatan nat                  |
|                           | Pemeriksaan dan Perawatan Nat Keramik                           | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi nat keramik                        | Nat menjadi rapuh dan rentan terhadap air dan kotoran                     |
|                           | Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban                    | Adhesi keramik tidak kuat, menyebabkan lepas atau retak                | Keramik mudah lepas, meningkatkan risiko kecelakaan                       |
|                           | Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban                    | Bahan pembersih merusak permukaan mozaik atau nat keramik              | Permukaan mozaik berubah warna atau terkikis                              |
|                           | Pemeriksaan dan Perawatan Nat Keramik                           | Paparan kelembaban tinggi mempercepat kerusakan nat dan adhesi keramik | Nat dan keramik mengalami degradasi lebih cepat                           |
|                           | <i>Environment</i> Pengecekan terhadap Keretakan dan Kelembaban | Suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan retakan pada keramik             | Retakan terjadi lebih sering, mempengaruhi tampilan dan ketahanan dinding |

|             |                                                                                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Kesalahan inspeksi adhesi dan kelembaban tinggi sebabkan kerusakan structural; |
| Responden 2 | Risiko: Perekat berkualitas rendah dan suhu ekstrem picu retakan keramik;              |
| Responden 3 | Risiko: Bahan kimia keras dan alat pembersih rusak sebabkan kerusakan permukaan;       |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |



**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b>   | <b>Aktivitas</b>                                                           | <b>Failure Mode</b>                                  | <b>Effect</b>                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Dinding Bata Merah | Menghilangkan plesteran dinding yang rembes air atau basah.                | Plesteran dinding rembes air atau basah              | Dinding tetap lembab dan berisiko jamur serta kerusakan lebih lanjut   |
|                    | Mengorek mortar lama di antara bata setebal setengah dari ketebalan bata.  | Area perbaikan tidak ditentukan dengan tepat         | Perbaikan tidak efektif, retakan atau kelembaban bisa kembali          |
|                    | Mengorek mortar lama di antara bata setebal setengah dari ketebalan bata.  | Kesalahan dalam mengorek mortar lama di antara bata  | Mortar tidak terlepas sempurna dan mengganggu pemasangan baru          |
|                    | Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). | Penggantian mortar tidak sesuai dengan standar       | Kelembaban tetap meresap dan mempercepat kerusakan dinding             |
|                    | Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). | Penggunaan mortar yang tidak kedap air               | Dinding tetap rembes meskipun sudah diperbaiki                         |
|                    | Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). | Perbaikan dinding tidak dilakukan secara menyeluruh  | Struktur dinding tetap rapuh dan tidak tahan lama                      |
|                    | Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). | Plester ulang menggunakan campuran yang tidak sesuai | Plesteran mudah terkelupas atau retak kembali                          |
|                    | Membuat celah dengan pahat sepanjang retakan pada dinding yang retak.      | Pembuatan celah retakan tidak dilakukan dengan benar | Retakan tidak tertutup dengan baik, menyebabkan kerusakan lebih lanjut |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                                                              |                                                                         |                                                                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Membuat celah dengan pahat sepanjang retakan pada dinding yang retak.        | Permukaan dinding tidak diratakan dengan baik sebelum pengecatan        | Hasil akhir tampilan dinding kurang rapi dan mudah rusak                                  |
|  | Memperbaiki saluran air terlebih dahulu jika dinding basah akibat kebocoran. | Dinding basah akibat kebocoran dari saluran air                         | Kerusakan berulang akibat kebocoran yang tidak diperbaiki                                 |
|  | Memperbaiki saluran air terlebih dahulu jika dinding basah akibat kebocoran. | Pekerja kurang memahami prosedur perbaikan dinding yang benar           | Kesalahan dalam prosedur dapat menyebabkan perbaikan tidak efektif                        |
|  | Melakukan plester ulang dinding dengan campuran yang sesuai.                 | Peralatan untuk plester ulang atau pencampur mortar mengalami kerusakan | Plesteran tidak rata atau mortar tidak tercampur dengan baik, menurunkan kualitas dinding |

|             |                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Dinding lembab, mortar tidak tahan air, dan retakan tidak tertutup sempurna.;    |
| Responden 2 | Risiko: Pengorekan mortar salah, perbaikan setengah hati, dan plester tidak sesuai.;     |
| Responden 3 | Risiko: Pekerja tak terlatih, permukaan tidak rata, dan alat rusak menurunkan kualitas.; |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Aktivitas</b>                                          | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Plafon Tripleks  | Pemeriksaan Kerusakan Akibat Usia                         | Kesalahan dalam pemeriksaan kerusakan akibat usia                 | Kesalahan deteksi menyebabkan plafon mengalami degradasi lebih cepat  |
|                  | Penutupan Noda dengan Cat Kayu Baru                       | Pembersihan dilakukan tanpa teknik yang benar                     | Plafon menjadi rusak atau tergores akibat pembersihan kasar           |
|                  | Pengecatan Ulang Permukaan Plafon                         | Kerusakan atau kegagalan alat pembersih plafon                    | Pembersihan tidak efektif, debu dan noda tetap menempel               |
|                  | Pengecatan Ulang Permukaan Plafon                         | Sistem penyemprot cat tidak berfungsi dengan baik                 | Cat tidak merata atau terkelupas akibat kegagalan penyemprotan        |
|                  | Pengupasan Cat Lama Sebelum Pengecatan                    | Prosedur pengecatan ulang tidak sesuai standar                    | Permukaan plafon tidak rata dan hasil pengecatan buruk                |
|                  | Pengecekan dan Perbaikan Struktur Pendukung <i>Method</i> | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi struktur pendukung plafon     | Struktur plafon melemah dan berpotensi roboh                          |
|                  | Pengecatan Ulang Permukaan Plafon                         | Cat kayu tidak memiliki daya rekat optimal                        | Cat mudah terkelupas dan tidak bertahan lama                          |
|                  | Pemeriksaan Kerusakan Akibat Usia                         | Plafon mengalami kelembaban tinggi sebelum pengecatan             | Pengecatan gagal karena plafon menyerap kelembaban                    |
|                  | Pemeriksaan Kerusakan Akibat Usia                         | Paparan kelembaban tinggi menyebabkan pembusukan tripleks         | Tripleks menjadi lapuk dan kehilangan kekuatan struktural             |
|                  | Pemeriksaan Kerusakan Akibat Usia                         | Perubahan suhu ekstrem menyebabkan pemuaian dan penyusutan plafon | Retakan pada plafon bertambah akibat pemuaian dan penyusutan material |

|             |                                                                                            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Degradasi plafon akibat usia, kelembaban, dan struktur pendukung yang tidak dicek; |
| Responden 2 | Risiko: Kelembaban dan suhu ekstrem sebabkan pelapukan, retakan, dan cat terkelupas;       |
| Responden 3 | Risiko: Pembersihan dan pengecatan yang salah merusak permukaan plafon;                    |

\*Catatan :

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Kategori</b>                                      | <b>Failure Mode</b>                                               | <b>Effect</b>                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Plafon Akustik   | Persiapan Peralatan dan Keamanan                     | Kesalahan dalam persiapan peralatan dan keamanan kerja            | Kecelakaan kerja akibat penggunaan alat yang tidak aman                    |
|                  | Penggunaan <i>Activator</i> /Katalis untuk Noda Kuat | Kurangnya pelatihan pekerja dalam penggunaan activator pembersih  | Pembersihan tidak efektif, noda tetap terlihat pada plafon                 |
|                  | Persiapan Peralatan dan Keamanan                     | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot formula pembersih        | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan              |
|                  | Penyemprotan Formula Pembersih                       | Sistem filtrasi udara tidak berfungsi selama proses pembersihan   | Debu dan partikel tetap menempel, mengurangi kualitas udara                |
|                  | Penyemprotan Formula Pembersih                       | Penggunaan cairan pembersih secara berlebihan atau tidak bertahap | Cairan berlebih meresap ke plafon, menyebabkan perubahan warna             |
|                  | Pembersihan dengan Spons dan Poles                   | Kurangnya inspeksi terhadap kondisi plafon sebelum pembersihan    | Noda tidak terdeteksi sebelum pembersihan, membuat hasil kurang maksimal   |
|                  | Pembersihan dengan Spons dan Poles                   | Bahan pembersih merusak permukaan plafon akustik                  | Plafon mengalami perubahan warna atau kehilangan daya serap suara          |
|                  | Pembersihan dengan Spons dan Poles                   | Spons dan alat poles tidak sesuai untuk tekstur plafon akustik    | Tekstur plafon rusak akibat alat pembersih yang tidak sesuai               |
|                  | Bilas dan Reuse Spons yang Telah Kotor               | Paparan debu dan kotoran tinggi mempercepat penumpukan noda       | Kotoran menumpuk lebih cepat, mengurangi tampilan plafon                   |
|                  | Bilas dan Reuse Spons yang Telah Kotor               | Kelembaban tinggi menyebabkan pertumbuhan jamur pada plafon       | Jamur menyebar di plafon, menyebabkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan |

|             |                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Kecelakaan kerja, kualitas udara buruk, dan jamur akibat kelembaban; |
| Responden 2 | Risiko: Pembersihan berlebihan dan bahan salah merusak plafon akustik;       |
| Responden 3 | Risiko: Noda membandel, jamur, dan alat pembersih rusak;                     |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b>           | <b>Kategori</b>                                | <b>Failure Mode</b>                                                  | <b>Effect</b>                                                                           |
|----------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kunci, Grendel, dan Engsel | Pemeriksaan Keadaan Kunci, Grendel, dan Engsel | Kesalahan dalam pemeriksaan keadaan kunci, grendel, dan engsel       | Kunci atau grendel tidak terdeteksi mengalami kerusakan hingga terjadi kegagalan fungsi |
|                            | Pelumasan Bagian yang Bergerak                 | Kurangnya keahlian pekerja dalam memilih pelumas yang sesuai         | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan                         |
|                            | Pemeriksaan Keadaan Kunci, Grendel, dan Engsel | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pelumas                     | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pelumasan                             |
|                            | Pemeriksaan Keadaan Kunci, Grendel, dan Engsel | Mesin pemrosesan atau pengecekan tidak berfungsi dengan baik         | Mesin tidak dapat mendeteksi masalah mekanis dengan akurat                              |
|                            | Pelumasan Bagian yang Bergerak                 | Pelumasan bagian bergerak tidak dilakukan dengan benar               | Bagian bergerak tidak beroperasi dengan lancar, meningkatkan risiko kerusakan           |
|                            | Pemeriksaan Keadaan Kunci, Grendel, dan Engsel | Kurangnya inspeksi terhadap pintu dengan penggunaan tinggi           | Pintu dengan penggunaan tinggi lebih cepat mengalami aus tanpa inspeksi rutin           |
|                            | Menghilangkan Karat pada Komponen              | Karat tidak dihilangkan dengan efektif sebelum pelumasan             | Pelumasan tidak efektif karena masih ada karat yang tersisa                             |
|                            | Menghilangkan Karat pada Komponen              | Penggunaan pelumas yang tidak kompatibel dengan material kunci       | Komponen mengalami korosi atau penumpukan residu akibat pelumas yang salah              |
|                            | Menghilangkan Karat pada Komponen              | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada engsel  | Engsel menjadi kaku dan rentan terhadap kegagalan akibat korosi                         |
|                            | Menghilangkan Karat pada Komponen              | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme kunci cepat kotor | Kotoran menumpuk di dalam mekanisme kunci, menyebabkan kegagalan fungsi                 |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|             |                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Kegagalan fungsi karena karat, debu, dan kelembaban;          |
| Responden 2 | Risiko: Keausan pada pintu sibuk dan pelumas tidak sesuai;            |
| Responden 3 | Risiko: Pelumasan tidak merata, alat tidak akurat, dan debu menumpuk; |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan                                | Aktivitas                                    | Failure Mode                                                       | Effect                                                                 |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Sliding Door, Rolling Door, Folding Door | Pembersihan dengan Kuas Lebar pada Lekukan   | Kesalahan dalam pembersihan permukaan pintu dari debu              | Debu menumpuk lebih cepat, menyebabkan tampilan pintu kusam            |
|                                          | Pelumasan Bagian yang Bergerak               | Kurangnya keahlian pekerja dalam pelumasan bagian yang bergerak    | Pelumas tidak bekerja optimal, meningkatkan gesekan dan keausan        |
|                                          | Pencucian dengan Cairan Sabun <i>Machine</i> | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot cairan pembersih          | Penyemprotan tidak merata, mengurangi efektivitas pembersihan          |
|                                          | Pencucian dengan Cairan Sabun                | Sistem roda atau rel pintu macet akibat akumulasi kotoran          | Pintu sulit dibuka atau ditutup akibat roda atau rel yang tersumbat    |
|                                          | Pencucian dengan Cairan Sabun                | Pembilasan dan pengeringan tidak dilakukan dengan benar            | Residu air tertinggal, menyebabkan noda atau kerak di permukaan        |
|                                          | Pelumasan Bagian yang Bergerak               | Kurangnya inspeksi dan pelumasan rutin setiap 2 bulan              | Pelumasan tidak dilakukan secara teratur, meningkatkan risiko keausan  |
|                                          | Pencucian dengan Cairan Sabun                | Cairan sabun merusak lapisan pelindung pintu                       | Lapisan pelindung pintu terkikis, menyebabkan perubahan warna          |
|                                          | Pelumasan Bagian yang Bergerak               | Penggunaan pelumas yang tidak sesuai dengan mekanisme pintu        | Mekanisme pintu mengalami korosi lebih cepat akibat pelumas yang salah |
|                                          | Pelumasan Bagian yang Bergerak               | Paparan kelembaban tinggi mempercepat pembentukan karat pada rel   | Kelembaban tinggi menyebabkan pintu mengalami oksidasi                 |
|                                          | Pelumasan Bagian yang Bergerak               | Debu dan polusi udara tinggi menyebabkan mekanisme pintu cepat aus | Polusi udara mempercepat kotoran menumpuk pada mekanisme pintu         |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|             |                                                                             |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Karat dan kotoran sebabkan pintu macet;                             |
| Responden 2 | Risiko: Bahan kimia keras dan kotoran rusak rel dan tampilan pintu;         |
| Responden 3 | Risiko: Teknik pembersihan salah dan pelumas tak cocok mempercepat keausan; |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan       | Aktivitas                                          | Failure Mode                                                                 | Effect                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Kusen Aluminium | Pemeriksaan dan Perawatan Sealant                  | Kesalahan dalam pemeriksaan dan perawatan sealant                            | Sealant tidak berfungsi optimal, menyebabkan kebocoran atau celah               |
|                 | Pemeriksaan dan Perawatan Sealant                  | Kurangnya keahlian pekerja dalam pemilihan bahan pembersih                   | Pembersihan tidak efektif, meninggalkan noda atau residu pada aluminium         |
|                 | Pemeriksaan dan Perawatan Sealant                  | Kerusakan atau kegagalan alat penyemprot pembersih kaca                      | Cairan pembersih tidak terdistribusi merata, mengurangi efektivitas pembersihan |
|                 | Pemeriksaan dan Perawatan Sealant                  | Mesin powder coating tidak berfungsi dengan baik                             | Lapisan powder coating tidak merata atau mengelupas lebih cepat                 |
|                 | Pembersihan Permukaan dengan Powder Coating Method | Jadwal pembersihan bulanan tidak diterapkan secara disiplin                  | Kotoran menumpuk lebih lama, meningkatkan risiko perubahan warna aluminium      |
|                 | Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca              | Kurangnya inspeksi terhadap area berdebu yang membutuhkan pembersihan harian | Debu menempel lebih cepat, membuat tampilan kusen menjadi kusam                 |
|                 | Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca              | Sealant mengalami degradasi akibat bahan pembersih yang salah                | Sealant kehilangan daya rekatnya lebih cepat dari waktu yang seharusnya         |
|                 | Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca              | Penggunaan bahan pembersih yang mengandung korosif merusak lapisan aluminium | Lapisan aluminium mengalami perubahan warna atau korosi dini                    |
|                 | Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca              | Paparan debu tinggi mempercepat akumulasi kotoran pada kusen                 | Aluminium lebih cepat kusam akibat tumpukan debu yang tidak segera dibersihkan  |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                       |                                                                  |                                                                              |
|--|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|  | Penggunaan Sabun untuk Pembersih Kaca | Kelembaban tinggi mempercepat oksidasi dan korosi pada aluminium | Korosi berkembang lebih cepat akibat kelembaban tinggi yang tidak terkontrol |
|--|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                                                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Kebocoran, karat, dan debu sebabkan kerusakan kusen;                           |
| Responden 2 | Risiko: Sealant rusak, lapisan kusen mengelupas, dan debu merusak permukaan;           |
| Responden 3 | Risiko: Pembersih salah dan alat rusak sebabkan korosi dan pembersihan tidak maksimal; |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan         | Aktivitas                                                                           | Failure Mode                                             | Effect                                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Saluran Air Kotor | Memeriksa saluran tegak air kotor dan sambungan PVC untuk kebocoran. <i>Manusia</i> | Kebocoran pada saluran tegak air kotor dan sambungan PVC | Air kotor bocor dan mencemari lingkungan        |
|                   | Mengampelas atau membuat kasar permukaan yang retak sebelum diperbaiki.             | Retakan pada permukaan sebelum diperbaiki                | Retakan semakin besar dan menyebabkan kebocoran |
|                   | Mengampelas atau membuat kasar permukaan yang retak sebelum diperbaiki.             | Sambungan PVC yang tidak kuat                            | Sambungan lepas, mengakibatkan kebocoran        |
|                   | Memasang jeruji besi di bak kontrol untuk mencegah penyumbatan sampah.              | Saluran terbuka tersumbat oleh hambatan                  | Aliran air terganggu, menyebabkan genangan      |
|                   | Memasang jeruji besi di bak kontrol untuk mencegah penyumbatan sampah.              | Saluran tertutup tidak terkontrol                        | Saluran mampet dan tidak berfungsi              |
|                   | Memasang jeruji besi di bak kontrol untuk mencegah penyumbatan sampah.              | Penyumbatan sampah di bak kontrol                        | Bak kontrol tersumbat, menyebabkan luapan air   |

|             |                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Bocor, tersumbat, dan bau akibat sampah dan minim inspeksi;            |
| Responden 2 | Risiko: Sambungan lemah, retakan, dan saluran mampet;                          |
| Responden 3 | Risiko: Saluran mampet dan luapan akibat inspeksi dan pembersihan yang kurang; |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |



**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b>   | <b>Aktivitas</b>                                                                                  | <b>Failure Mode</b>                                    | <b>Effect</b>                                                            |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Saluran Air Bersih | Memeriksa kondisi saluran PVC yang tidak terlindung dari panas matahari.                          | Saluran PVC tidak terlindung dari panas matahari       | Pipa PVC mudah rapuh dan pecah                                           |
|                    | Menambahkan penggantung pada dinding untuk menopang pipa PVC yang lepas.                          | Pipa PVC lepas dari dinding                            | Pipa tidak stabil dan dapat menyebabkan kebocoran                        |
|                    | Mematikan aliran air dari stop kran sebelum perbaikan kebocoran.                                  | Kesalahan dalam prosedur perbaikan kebocoran           | Risiko air terus mengalir saat perbaikan dilakukan                       |
|                    | Merekatkan kembali sambungan pipa PVC dengan lem atau menggunakan karet sebagai solusi sementara. | Sambungan pipa PVC tidak merekat dengan baik           | Kebocoran terus terjadi setelah perbaikan                                |
|                    | Menyalakan kembali aliran air setelah perbaikan selesai.                                          | Aliran air tidak kembali normal setelah perbaikan      | Gangguan pada pasokan air ke pengguna                                    |
|                    | Menyalakan kembali aliran air setelah perbaikan selesai.                                          | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Kesalahan dalam perbaikan yang bisa memperburuk kondisi                  |
|                    | Mesin Menyalakan kembali aliran air setelah perbaikan selesai.                                    | Kurangnya pemahaman pekerja tentang prosedur perbaikan | Aliran air tidak dapat dihentikan, menyebabkan kesulitan dalam perbaikan |

|             |                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Pipa pecah karena sinar matahari, perbaikan salah, dan aliran terganggu.; |
| Responden 2 | Risiko: Pipa longgar, sambungan bocor, dan prosedur perbaikan salah.;             |
| Responden 3 | Risiko: Kesalahan perbaikan, stop kran rusak, dan aliran tidak dicek.;            |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b>   | <b>Aktivitas</b>                                                                                  | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Peralatan Sanitair | Membersihkan peralatan sanitair setiap hari dengan cairan sabun atau bahan pembersih non-korosif. | Peralatan sanitair tidak dibersihkan secara rutin            | Kotoran menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap                  |
|                    | Menggosok permukaan peralatan dengan spon plastik atau sikat lembut.                              | Penggunaan alat pembersih yang tidak sesuai                  | Kerusakan atau goresan pada permukaan peralatan                   |
|                    | Membilas peralatan sanitair dengan air bersih setelah dibersihkan.                                | Residu sabun atau bahan pembersih tertinggal pada peralatan  | Residu dapat menyebabkan noda atau kerak pada peralatan           |
|                    | Membilas peralatan sanitair dengan air bersih setelah dibersihkan.                                | Peralatan tidak dikeringkan dengan benar setelah dibersihkan | Meninggalkan noda air atau bercak setelah kering                  |
|                    | Mengeringkan peralatan dengan kain lap bersih untuk mencegah noda air.                            | Kerusakan pada alat pembersih otomatis                       | Pembersihan tidak optimal, meningkatkan risiko kotoran menempel   |
|                    | Mengeringkan peralatan dengan kain lap bersih untuk mencegah noda air.                            | Lingkungan lembab mempercepat pertumbuhan jamur              | Jamur tumbuh pada peralatan sanitair, menyebabkan bau tidak sedap |

|             |                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Kotor, bau, dan kerak akibat jadwal bersih buruk dan ventilasi minim;       |
| Responden 2 | Risiko: Alat kasar, tidak dikeringkan, dan alat otomatis rusak menurunkan kualitas; |
| Responden 3 | Risiko: Pekerja tak terlatih, udara lembab, dan residu bahan pembersih menumpuk;    |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Aktivitas</b>                                                                       | <b>Failure Mode</b>                                          | <b>Effect</b>                                                   |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Pemanas Air      | <i>Met</i> Mematikan aliran listrik atau gas sebelum perawatan pemanas air. <i>ode</i> | Listrik atau gas tidak dimatikan sebelum perawatan           | Risiko kecelakaan akibat aliran listrik atau gas tetap menyala  |
|                  | Mengalirkan air panas selama 10 menit untuk membersihkan tangki <i>water heater</i> .  | Endapan kotoran tertinggal dalam tangki water heater         | Mengurangi efisiensi pemanasan dan meningkatkan konsumsi energi |
|                  | Melakukan pembersihan atau servis sesuai petunjuk pemasangan setiap 4 tahun.           | Pemanas air tidak berfungsi setelah waktu pemakaian lama     | Pemanas air mengalami penurunan kinerja atau rusak total        |
|                  | Melakukan pembersihan lebih sering jika menggunakan air sumur yang tidak diolah.       | Kualitas air buruk menyebabkan kerak di dalam pemanas        | Penumpukan kerak memperpendek umur pemanas air                  |
|                  | Melakukan pembersihan lebih sering jika menggunakan air sumur yang tidak diolah.       | Kurangnya pemahaman pekerja tentang pemeliharaan pemanas air | Kesalahan dalam prosedur perawatan dapat menyebabkan kerusakan  |
|                  | Melakukan pembersihan lebih sering jika menggunakan air sumur yang tidak diolah.       | Komponen pemanas air mengalami keausan atau korosi           | Pemanas air bocor atau kehilangan efisiensi pemanasan           |

|             |                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Tidak matikan listrik/gas, kerak, dan air buruk rusak pemanas;  |
| Responden 2 | Risiko: Tidak servis rutin, komponen aus, dan pekerja kurang paham.;    |
| Responden 3 | Risiko: Abaikan keselamatan, kerak menumpuk, dan komponen cepat rusak.; |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Aktivitas</b>                                                       | <b>Failure Mode</b>                                                   | <b>Effect</b>                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Kran Air         | Memeriksa kondisi setiap kran sekurang-kurangnya setiap 2 bulan.       | Kurangnya inspeksi rutin terhadap kondisi kran                        | Kebocoran air yang tidak terdeteksi tepat waktu                |
|                  | Mengencangkan baut pengikat putaran kran untuk mencegah kebocoran.     | Seal atau karet pada batang ulir kran mengalami keausan               | Kran bocor dan menyebabkan pemborosan air                      |
|                  | Mengencangkan baut pengikat putaran kran untuk mencegah kebocoran.     | Baut pengikat putaran kran longgar atau aus                           | Kran sulit diputar atau tidak berfungsi dengan baik            |
|                  | Mengganti seal atau karet pada batang putar ulir kran jika diperlukan. | Pekerja kurang memahami cara memperbaiki atau mengganti komponen kran | Kesalahan perbaikan menyebabkan kerusakan lebih lanjut         |
|                  | Mengganti seal atau karet pada batang putar ulir kran jika diperlukan. | Lingkungan dengan kadar mineral tinggi mempercepat korosi kran        | Kran cepat berkarat dan tidak dapat digunakan dalam waktu lama |

|             |                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Kebocoran, karet aus, dan korosi akibat air bermineral tinggi.;   |
| Responden 2 | Risiko: Baut longgar, bahan kran mudah korosi, dan kesalahan perbaikan.;  |
| Responden 3 | Risiko: Seal cepat rusak, pekerja tak terlatih, dan kerak hambat aliran.; |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| <b>Pekerjaan</b> | <b>Aktivitas</b>                                                           | <b>Failure Mode</b>                                  | <b>Effect</b>                                      |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Bak Cuci Piring  | Membersihkan bak cuci piring setelah digunakan atau minimal setiap hari    | Bak cuci piring tidak dibersihkan secara rutin       | Penumpukan kotoran dan lemak yang menyebabkan bau  |
|                  | Menggunakan plastic spon halus dan cairan pembersih, sabun, atau deterjen. | Penggunaan bahan pembersih yang tidak sesuai         | Kerusakan atau perubahan warna pada permukaan bak  |
|                  | Menggunakan plastic spon halus dan cairan                                  | Saluran pembuangan air tersumbat akibat sisa makanan | Air menggenang dan mempercepat pertumbuhan bakteri |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                                                                  |                                                        |                                                       |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | pembersih, sabun, atau deterjen.                                                 |                                                        |                                                       |
|  | Menghindari penggunaan ampelas atau sand paper untuk membersihkan permukaan bak. | Kesalahan dalam cara membersihkan permukaan bak        | Goresan pada permukaan bak yang mengurangi daya tahan |
|  | Menghindari penggunaan ampelas atau sand paper untuk membersihkan permukaan bak. | Kualitas air buruk menyebabkan noda dan kerak pada bak | Permukaan bak menjadi kusam dan sulit dibersihkan     |

|             |                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Lemak, kerak, dan sumbatan akibat jadwal bersih yang buruk;. |
| Responden 2 | Risiko: Bahan pembersih keras dan alat abrasif rusak permukaan bak;  |
| Responden 3 | Risiko: Lemak menumpuk, kerak dari air, dan sumbatan makanan;        |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan        | Aktivitas                                                | Failure Mode                                           | Effect                                                 |
|------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Pondasi Bangunan | Membersihkan akar pohon di sekitar pondasi.              | Akar pohon tumbuh di sekitar pondasi                   | Struktur pondasi terangkat atau mengalami retak        |
|                  | Menghilangkan genangan air di sekitar pondasi.           | Genangan air terbentuk di sekitar pondasi              | Pondasi melemah akibat peresapan air yang berlebihan   |
|                  | Mengontrol aliran air agar tidak mengikis tanah pondasi. | Aliran air tidak terkontrol dan mengikis tanah pondasi | Pondasi mengalami erosi dan berisiko ambles            |
|                  | Membersihkan akar pohon di sekitar pondasi.              | Perlindungan anti-rayap tidak efektif                  | Kerusakan kayu struktural akibat serangan rayap        |
|                  | Mengontrol aliran air agar tidak mengikis tanah pondasi. | Kesalahan dalam mencampur bahan kimia dengan air       | Efektivitas bahan kimia menurun atau terlalu berbahaya |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                                |                                                       |                                                                           |
|--|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|  | Menghilangkan genangan air di sekitar pondasi. | Pekerja kurang memahami prosedur pemeliharaan pondasi | Kesalahan dalam prosedur pemeliharaan dapat mempercepat kerusakan pondasi |
|  | Menghilangkan genangan air di sekitar pondasi. | Peralatan pencampur bahan kimia mengalami kerusakan   | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi efektivitas perlindungan       |

|             |                                                                                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Akar pohon, genangan air, dan erosi tanah mengganggu stabilitas pondasi; |
| Responden 2 | Dihapus berkaitan dengan anti-rayap, tidak diperlukan sesuai kondisi lapangan    |
| Responden 3 | Risiko: Alat rusak, drainase buruk, dan kesalahan pekerja mempercepat kerusakan; |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan               | Aktivitas                                                              | Failure Mode                                                          | Effect                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Struktur Bangunan Beton | Mengisi retakan pada plat atau dinding beton dengan bahan Epoxy Grouts | Permukaan beton kotor dan tidak dibersihkan                           | Kotoran menempel dan menurunkan estetika serta daya tahan beton |
|                         | Melapisi beton dengan cat emulsi atau cat tahan air.                   | Lapisan cat pada beton tidak sesuai atau tidak tahan lama             | Beton mudah terkikis dan mengalami degradasi lebih cepat        |
|                         | Memperbaiki tiang beton yang rontok akibat benturan                    | Tiang beton rontok akibat benturan                                    | Struktur beton kehilangan kekuatan dan stabilitas               |
|                         | Membersihkan dan membuat permukaan kasar sebelum plester ulang.        | Retakan pada dinding atau plat beton tidak diisi dengan baik          | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak            |
|                         | Membersihkan dan membuat permukaan kasar sebelum plester ulang.        | Permukaan beton tidak dipersiapkan dengan baik sebelum plester ulang  | Plesteran tidak menempel dengan baik dan mudah retak            |
|                         | Menggunakan Conbextra EP 10 TG untuk retakan 0,25 – 10 mm.             | Penggunaan bahan Epoxy Grouts tidak sesuai untuk ukuran retakan kecil | Retakan semakin melebar dan melemahkan struktur                 |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                                                                       |                                                                              |                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  | Menggunakan Conbextra EP 40 TG untuk retakan 10 – 40 mm. <i>Material</i>              | Penggunaan bahan <i>Epoxy Grouts</i> tidak sesuai untuk ukuran retakan besar | Retakan kecil tidak tertutup sempurna, berisiko bocor                   |
|  | Mengisi retakan pada plat atau dinding beton dengan bahan Epoxy Grouts <i>Manusia</i> | Pekerja kurang memahami prosedur pemeliharaan beton                          | Retakan besar tidak tertutup sempurna, menyebabkan kelemahan struktural |
|  | Mengisi retakan pada plat atau dinding beton dengan bahan Epoxy Grouts                | Peralatan pencampur bahan beton mengalami kerusakan                          | Pencampuran bahan tidak merata, mengurangi kualitas beton               |

|             |                                                                                           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Beton rusak karena kotoran, cat tak sesuai, dan grout salah ukuran;               |
| Responden 2 | Risiko: Benturan, retakan, dan plesteran gagal lemahkan struktur;                         |
| Responden 3 | Risiko: Pekerja tidak terlatih, alat rusak, dan inspeksi jarang sebabkan kerusakan parah; |

**Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi FMEA Pekerjaan Perawatan Gedung**

| Pekerjaan                 | Aktivitas                                                                               | Failure Mode                                              | Effect                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Sistem Proteksi Kebakaran | Memastikan keselamatan kebakaran dalam <i>housekeeping (fire safety housekeeping)</i> . | Kurangnya pemahaman pekerja tentang keselamatan kebakaran | Kesalahan dalam prosedur evakuasi dan respons kebakaran            |
|                           | Menjaga dan memastikan sarana jalan keluar tetap aman dan bebas hambatan.               | Sarana jalan keluar terhalang atau tidak terawat          | Hambatan dalam proses evakuasi saat kebakaran terjadi              |
|                           | Memelihara sistem deteksi dan alarm kebakaran serta komunikasi suara darurat.           | Sistem deteksi dan alarm kebakaran tidak berfungsi        | Kebakaran tidak terdeteksi dengan cepat, memperburuk situasi       |
|                           | Melakukan pengecekan dan perawatan rutin alat pemadam api ringan (APAR).                | APAR tidak berisi atau mengalami kebocoran                | Pemadaman kebakaran tidak efektif, risiko penyebaran api meningkat |

\*Catatan :

|  |             |
|--|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

|  |                                                                          |                                                        |                                                                           |
|--|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|  | Memastikan sistem pompa kebakaran terpasang tetap berfungsi dengan baik. | Pompa kebakaran tidak dapat menyala saat darurat       | Air pemadam tidak tersedia dalam kondisi darurat                          |
|  | Memelihara sistem sprinkler otomatis agar tetap aktif.                   | Sprinkler otomatis tidak aktif saat terjadi kebakaran  | Api tidak dapat dipadamkan secara otomatis                                |
|  | Memeriksa sistem pipa tegak, selang pemadam, dan hidran bangunan.        | Sistem pemadam kebakaran lainnya tidak dapat digunakan | Sistem pemadam tidak bekerja saat dibutuhkan                              |
|  | Memeriksa sistem pipa tegak, selang pemadam, dan hidran bangunan.        | Pipa tegak atau selang pemadam bocor atau tersumbat    | Selang tidak dapat digunakan untuk pemadaman                              |
|  | Memastikan sistem pengendalian dan manajemen asap berfungsi optimal.     | Sistem pengendalian asap tidak berfungsi optimal       | Asap menyebar tanpa kontrol, memperburuk visibilitas dan risiko kesehatan |

|             |                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Responden 1 | Risiko: Evakuasi terhambat, pekerja tidak siap, dan asap tidak terkendali; |
| Responden 2 | Risiko: Alarm, pompa, dan sprinkler gagal aktif saat kebakaran;            |
| Responden 3 | Risiko: APAR kosong, sistem pemadam rusak, dan selang bocor/sumbat;        |

\*Catatan :

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | Dihapus     |
|  | Ditambahkan |

Berdasarkan hasil verifikasi kepada 3 responden, terdapat beberapa penyesuaian terhadap hasil analisis FMEA. Penyesuaian tersebut kemudian direkap sehingga didapatkan hasil berupa data potensi bahaya yang dapat dilihat pada tabel 5.22 berikut.



Tabel 5.22 Rekapitulasi Potensi Bahaya Pekerjaan Perawatan Gedung setelah verifikasi

| <b>Pekerjaan</b>                   | <b>Aktivitas Pekerjaan</b>                                     | <b>Potensi Bahaya</b>                   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Dinding Kaca/Tempered Glass</b> | Inspeksi kondisi struktur bangunan dan integrasi panel kaca    | Jatuh dari ketinggian, kaca pecah       |
|                                    | Pemeliharaan rutin serta perbaikan gondola                     | Gondola rusak, putus tali gondola       |
|                                    | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/selanat kaca | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant |
|                                    | Meneliti potensi retakan atau cacat pada kaca                  | Cedera akibat pecahan kaca              |
|                                    | Memperbaiki atau mengganti kaca rusak                          | Terjepit saat pemasangan kaca           |
| <b>Dinding Keramik/Mozaik</b>      | Mengevaluasi dan memelihara nat keramik                        | Kejatuhan alat, luka kecil              |
|                                    | Inspeksi kekuatan perekat dan kestabilan keramik               | Paparan bahan kimia, luka kecil         |
|                                    | Mengganti ubin keramik yang rusak                              | Pecahan kaca                            |
|                                    | Menelusuri retakan atau kelembaban berlebih                    | Pecahan kaca jatuh                      |
|                                    | Perawatan mozaik ; pelapisan dan pembersihan                   | Paparan bahan kimia                     |
| <b>Plafon Tripeks</b>              | Menginspeksi kerusakan plafon akibat usia material             | Terpeleset dari tangga                  |
|                                    | Menutup noda dengan cat baru                                   | Terkena percikan cat ke kulit/mata      |
|                                    | Melapisi ulang plafon dengan cat                               | Tertimpa cat/alat dari atas             |
|                                    | Mengelupas cat lama plafon                                     | Debu cat terhirup, goresan tangan       |

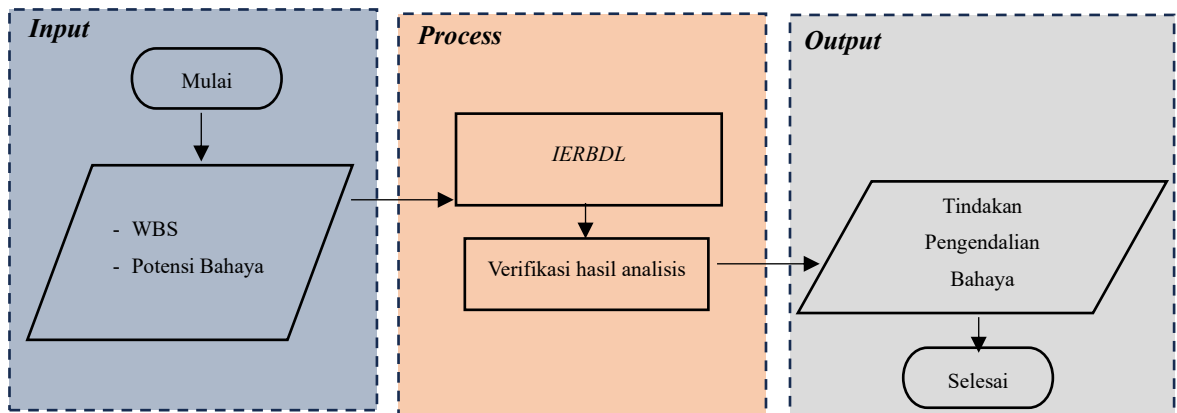
|                                                        |                                                   |                                                  |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                        | Pemeriksaan dan perbaikan rangka plafon           | Kejatuhan struktur, alat berat                   |
| <b><i>Plafon Akustik</i></b>                           | Menyiapkan alat pembersih dan APD                 | Terpeleset dari tangga, alat jatuh               |
|                                                        | Mengaplikasikan cairan pembersih sesuai instruksi | Percikan cairan ke kulit/mata                    |
|                                                        | Menggosok permukaan dengan spons                  | Luka gesek tangan                                |
|                                                        | Menggunakan zat activator untuk noda membandel    | Paparan bahan kimia activator                    |
|                                                        | Membilasi dan menggunakan ulang spons             | Risiko bakteri dari spons kotor                  |
| <b><i>Kunci, Grendel, dan Engsel</i></b>               | Memeriksa kondisi kunci, grendel, dan engsel.     | Luka tangan akibat benda tajam                   |
|                                                        | Pelumasan engsel/grendel untuk kelancaran.        | Percikan pelumas ke kulit/mata                   |
| <b><i>Sliding Door, Rolling Door, Folding Door</i></b> | Membersihkan karat pada komponen logam.           | Paparan debu karat, goresan tangan               |
|                                                        | Mengangkat debu dari lekukan pintu.               | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi     |
|                                                        | Membilas dan mengeringkan pintu.                  | Lantai basah saat pembilasan                     |
|                                                        | Pelumasan engsel dan bagian mekanis.              | Percikan pelumas ke kulit/mata                   |
| <b><i>Kusen Alumunium</i></b>                          | Evaluasi dan perbaikan sealant.                   | Paparan sealant baru, luka ringan                |
|                                                        | Membersihkan permukaan powder coating.            | Debu beterbangan                                 |
|                                                        | Menggunakan sabun cair/pembersih kaca.            | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 |
|                                                        | Menghindari bahan kimia keras.                    | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material |

|                                        |                                                    |                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Pondasi<br/>Bangunan</b>            | Menghilangkan akar tanaman dekat pondasi.          | Tergores alat tajam, terkilir            |
|                                        | Menguras air genangan di sekitar pondasi.          | Tergelincir di area licin, infeksi kulit |
|                                        | Menata sistem drainase untuk mencegah erosi.       | Terpeleset saat penggalian               |
| <b>Struktur<br/>Bangunan<br/>Beton</b> | Aplikasi pelindung beton dari cuaca/air.           | Terpeleset, percikan cat                 |
|                                        | Perbaikan struktur beton akibat tabrakan.          | Pecahan beton, kejatuhan alat            |
|                                        | Pembersihan & pengasaran permukaan beton.          | Debu semen, gesekan alat                 |
|                                        | Injeksi/penambalan retakan dengan epoxy.           | Paparan bahan kimia epoxy                |
|                                        | Pengisian retakan kecil dengan Conbextra EP 10 TG. | Tumpahan bahan epoxy ke kulit            |
|                                        | Pengisian retakan besar dengan Conbextra EP 40 TG. | Tekanan tinggi, pecahan material         |
| <b>Dinding Bata<br/>Merah</b>          | Membongkar plester dinding lembab.                 | Percikan air kotor, serpihan plester     |
|                                        | Mengupas mortar lama dari celah bata.              | Debu mortar terhirup, serpihan tajam     |
|                                        | Aplikasi adukan baru tahan air.                    | Percikan semen basah                     |
|                                        | Finishing plester dengan bahan berkualitas.        | Debu semen, iritasi tangan               |
|                                        | Mengupas retakan untuk isi bahan perbaikan.        | Cedera tangan, serpihan batu             |
|                                        | Finishing plesteran dan pengecatan.                | Paparan bahan kimia cat                  |
|                                        | Menangani sumber kebocoran sebelum perbaikan.      | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset     |

|                           |                                               |                                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Saluran Air Kotor</b>  | Inspeksi saluran tegak dan sambungan PVC.     | Terpeleset, infeksi air kotor                   |
|                           | Penghalusan retakan untuk perbaikan.          | Gesekan alat, debu PVC                          |
|                           | Aplikasi lem PVC dan penyambungan ulang.      | Paparan bahan kimia PVC                         |
|                           | Pemasangan saringan besi pada bak kontrol.    | Cedera alat berat, percikan las                 |
| <b>Saluran Air Bersih</b> | Inspeksi saluran PVC di area terbuka.         | Luka tangan, terpapar panas                     |
|                           | Penambahan penyangga/gantungan pipa.          | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan      |
|                           | Menutup stop kran sebelum perbaikan.          | Tangan terjepit, terpeleset                     |
|                           | Penyambungan ulang atau ganjal karet darurat. | Paparan bahan kimia lem PVC                     |
|                           | Uji sambungan setelah perbaikan.              | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor        |
| <b>Peralatan Sanitair</b> | Pembersihan harian peralatan sanitasi.        | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            |
|                           | Menggosok noda tanpa merusak permukaan.       | Cedera tangan karena gesekan berulang           |
|                           | Pembilasan dengan air bersih.                 | Permukaan lantai basah, licin                   |
|                           | Pengeringan untuk cegah noda/kerak.           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan |
| <b>Pemanas Air</b>        | Nonaktifkan listrik/gas sebelum rawat heater. | Tersengat listrik atau paparan gas              |
|                           | Pengurasan tangki untuk buang endapan.        | Risiko percikan air panas                       |
|                           | Servis lengkap sesuai panduan pabrik.         | Luka tangan karena peralatan servis             |

|                                  |                                                       |                                                        |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                  | Pembersihan lebih sering jika air kotor.              | Paparan air kotor, kontaminasi kulit                   |
| <b>Kran Air</b>                  | Inspeksi fungsi kran dua bulan sekali.                | Tersayat sudut tajam kran atau alat                    |
|                                  | Setel ulang baut pengunci kran.                       | Cedera tangan saat memutar alat                        |
|                                  | Ganti seal/karet kran jika rusak.                     | Cedera tangan, paparan air kotor                       |
| <b>Bak Cuci Piring</b>           | Pembersihan rutin bak cuci setiap hari.               | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen                    |
|                                  | Cuci bak dengan spons dan sabun lembut.               | Cedera tangan ringan karena gerakan menggosok berulang |
|                                  | Hindari alat abrasif untuk cegah goresan.             | Risiko goresan tangan jika menggunakan alat yang kasar |
| <b>Sistem Proteksi Kebakaran</b> | Praktik housekeeping mendukung keselamatan kebakaran. | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                    |
|                                  | Pastikan jalur evakuasi selalu terbuka.               | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi         |
|                                  | Cek dan servis sistem alarm/detektor asap.            | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel            |
|                                  | Inspeksi rutin kondisi APAR.                          | Cedera tangan saat pengangkatan APAR                   |
|                                  | Uji performa pompa kebakaran.                         | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa     |
|                                  | Evaluasi jaringan pipa dan hidran.                    | Cedera mekanis dari alat berat                         |
|                                  | Pastikan sistem sprinkler responsif.                  | Bocoran air menyebabkan lantai licin                   |
|                                  | Evaluasi sistem exhaust dan kontrol asap.             | Gangguan saluran pernapasan (debu)                     |

### 5.3.3 Pengendalian Risiko



Gambar 5.5 Pendekatan Analisis Pengendalian Risiko

Adapun penjelasan dari Gambar 5.5 diatas adalah sebagai berikut. Pengendalian risiko merupakan langkah atau tindakan yang dilakukan untuk mengurangi atau menghindari potensi risiko yang bisa menimbulkan kerugian. Setelah proses identifikasi bahaya dirangkum, potensi bahaya yang ditemukan kemudian disusun kedalam dokumen IERBDL. Bahaya-bahaya tersebut mencakup risiko fisik seperti terpeleset akibat lantai basah, cedera akibat penggunaan alat servis tanpa edukasi, hingga sengatan listrik saat membuka panel tanpa pengawasan. Di sisi lain, aspek lingkungan juga muncul terutama dalam kegiatan yang melibatkan bahan kimia ringan, penggunaan air panas, atau pembuangan limbah cair.

Setelah semua data selesai dianalisis dan diperoleh identifikasi potensi bahaya. Kemudian dilakukan penyusunan tindakan pengendalian melalui *brainstorming*, maka selanjutnya disusun di dalam form IERBDL masing-masing pekerjaan. Form IERBDL pekerjaan perawatan bangunan Gedung Pusat Manajemen (GPM) dapat dilihat pada Tabel 5.23 berikut.

Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan                    | Mesin/Fasilitas                                        | Material/Bahan Penolong                                  | Tahapan Pekerjaan                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan               | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                          |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                            | 3                                                      | 4                                                        | 5                                                                                  | 6           | 7                                       | 8                                      | 9             | 10                                                                                                                    |
| 1  | Dinding Kaca/ Tempered Glass | Gondola, Peralatan Inspeksi, Alat Pelindung Diri (APD) | Sealant, Karet, Cairan Pembersih Kaca, Lap, Pelapis Kaca | Melakukan inspeksi terhadap kondisi struktur bangunan dan integritas panel kaca    | R           | Jatuh dari ketinggian, Kaca Pecah       | Cedera berat, kematian, kerusakan kaca | K3            | Gunakan alat pengukur stabilitas struktur otomatis (RT)<br>Pasang jaring pengaman di bawah lokasi kerja (RT)          |
|    |                              |                                                        |                                                          | Menjalankan prosedur pemeliharaan rutin serta perbaikan fungsi operasional gondola | R           | Gondola rusak, putus tali gondola       | Jatuh dari ketinggian, kematian        | K3            | Pasang sistem auto-brake dan sensor beban (RT)<br>Inspeksi berkala sistem suspensi dan kabel (RT)                     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/sealant pada sambungan kaca      | R           | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | Iritasi kulit, polusi lingkungan       | K3/LH         | Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                                |
|    |                              |                                                        |                                                          | Meneliti adanya potensi retakan atau cacat pada permukaan dan tepi kaca            | R           | Cedera akibat pecahan kaca              | Luka potong, cedera tangan             | K3            | Gunakan lampu UV atau detektor retak kaca<br>Gunakan sarung tangan anti-gores                                         |
|    |                              |                                                        |                                                          | Melaksanakan perbaikan atau penggantian terhadap kaca yang mengalami kerusakan     | NR N        | Terjepit saat pemasangan kaca           | Cedera tangan, cidera berat            | K3            | Gunakan alat bantu vakum kaca untuk instalasi<br>Pasang pembatas area kerja dan jaring pengaman di bawah lokasi kerja |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan              | Mesin/Fasilitas                                               | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                              | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                                                    | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                          |
|----|------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                      | 3                                                             | 4                                | 5                                                                                              | 6           | 7                               | 8                                                                           | 9             | 10                                                                                                                                    |
| 2  | Dinding keramik/Mozaik | Gondola, Alat Inspeksi Struktur, Alat Pembersih, Alat Sealant | Alkohol antiseptic, plester      | Mengevaluasi kondisi dan melakukan pemeliharaan pada nat sebagai sambungan antar ubin keramik  | R           | Kejatuhan alat, luka kecil      | Luka ringan                                                                 | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan |
|    |                        |                                                               | Salep antiseptic, kasa steril    | Melakukan inspeksi terhadap kekuatan perekat dan kestabilan struktur pemasangan keramik        | R           | Paparan bahan kimia, luka kecil | Iritasi atau alergi akibat kurangnya pemahaman dalam penggunaan bahan kimia | K3/LH         | Gunakan sealant<br>Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                             |
|    |                        |                                                               | Plester luka, kasa steril        | Melakukan pengangkatan dan pemasangan ulang pada ubin keramik yang pecah, retak, atau aus      | NR<br>N     | Pecahan kaca                    | Luka sayat                                                                  | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan |
|    |                        |                                                               | Perban elastis, kasa steril      | Menelusuri adanya retakan atau kelembaban berlebih yang berpotensi merusak lantai dan struktur | R           | Pecahan kaca jatuh              | Cedera berat                                                                | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                                     |
|    |                        |                                                               | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan perawatan khusus pada mozaik seperti pelapisan pelindung dan pembersihan lembut    | R           | Paparan bahan kimia             | Iritasi ringan                                                              | K3/LH         | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan |



Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan                                                         | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                     |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2               | 3                                                                                                        | 4                                | 5                                                                                | 6           | 7                                  | 8                                                                                | 9             | 10                                                                                                               |
| 3  | Plafon Tripleks | Tangga, alat deteksi retak, Kuas, kemoceng panjang, Sapu khusus, lap kering, Bor, palu, penguat struktur | Plester luka, alkohol antiseptik | Menginspeksi kerusakan pada plafon yang terjadi akibat usia material             | R           | Terpeleset dari tangga             | Cedera ringan hingga sedang                                                      | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, plester luka | Menutupi noda ringan dengan lapisan cat baru pada area tertentu                  | NR N        | Terkena percikan cat ke kulit/mata | Iritasi kulit/mata                                                               | K3            | Gunakan aplikator cat dengan pelindung percikan<br>Gunakan kaca mata pelindung dan sarung tangan                 |
|    |                 |                                                                                                          | Plester luka, perban elastis     | Melapisi kembali seluruh permukaan plafon dengan cat baru                        | NR N        | Tertimpa cat/alat dari atas        | Cedera ringan                                                                    | K3            | Gunakan alat pelindung wajah dan kepala<br>Gunakan alat semprot otomatis untuk mengurangi risiko jatuhnya cat    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, kasa steril  | Mengelupas cat lama dari plafon untuk memastikan daya rekat cat baru             | NR N        | Debu cat terhirup, goresan tangan  | Gangguan pernapasan, luka ringan                                                 | K3/LH         | Gunakan alat pengupas otomatis dengan penghisap debu<br>Gunakan masker respirator dan sarung tangan              |
|    |                 |                                                                                                          | Perban elastis, kasa steril      | Melakukan pemeriksaan serta perbaikan pada rangka atau struktur penyangga plafon | NR N        | Ambruknya struktur bangunan        | Cedera serius atau fatal akibat keruntuhan struktur selama pekerjaan berlangsung | K3            | Gunakan penyangga struktur sementara saat perbaikan<br>Pasang peralatan kerja ergonomis dan sistem pengunci alat |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan      | Mesin/Fasilitas                                                                  | Material/Bahan Penolong                                      | Tahapan Pekerjaan                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                          | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                                  |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2              | 3                                                                                | 4                                                            | 5                                                                               | 6           | 7                               | 8                                                 | 9             | 10                                                                                                                                                            |
| 4  | Plafon Akustik | Tangga, alat pengaman kerja, Sprayer Formula Pembersih, Spons, alat poles manual | Plester luka, perban elastis, Alkohol antiseptik, Kasa steri | Menyiapkan seluruh alat pembersih serta memastikan penggunaan APD secara tepat  | R           | Tergelincir di area kerja       | Cedera akibat lantai licin karena tumpahan cairan | K3            | Gunakan tangga aluminium bertingkat dengan kaki anti-slip dan kunci pengaman<br>Tempatkan alat pembersih pada tray khusus tangga untuk mencegah jatuhnya alat |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan cairan pembersih pada permukaan sesuai instruksi pemakaian      | R           | Percikan cairan ke kulit/mata   | Iritasi kulit/mata                                | K3/LH         | Gunakan alat semprot bertekanan rendah dengan nozzle terkendali<br>Sediakan tirai pelindung area kerja untuk mencegah percikan ke luar area                   |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggosok dan memoles permukaan dengan spons untuk mengangkat kotoran           | R           | Luka gesek tangan               | Luka ringan                                       | K3            | Gunakan alat pembersih berbentuk tongkat panjang dengan spons fleksibel<br>Pasang pengaman siku dan sarung tangan                                             |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan zat aktivator untuk mengatasi noda yang membandel atau mengeras | NR N        | Paparan bahan kimia activator   | Iritasi kulit/pernapasan                          | K3/LH         | Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator<br>Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator                                |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Membilas spons bekas pakai dan menggunakannya kembali bila memungkinkan         | R           | Risiko bakteri dari spons kotor | Infeksi kulit ringan                              | K3            | Gunakan spons antibakteri sekali pakai atau sistem UV sterilizer setelah pemakaian                                                                            |

|  |  |  |  |                                                                                |   |                                      |                   |    |                                                                                |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |                                                                                |   |                                      |                   |    | Pisahkan area bilas dengan sistem saluran air khusus untuk pembuangan higienis |
|  |  |  |  | Menggunakan cairan pembersih secara bertingkat sesuai dengan kondisi permukaan | R | Tumpahan cairan membuat lantai licin | Tergelincir jatuh | K3 | Gunakan tanda peringatan pada area kerja                                       |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                   | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan         | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                          | 3                                                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                   | 6           | 7                                  | 8                                | 9             | 10                                                                          |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel | Obeng, kunci pas, alat inspeksi manual, Tangga kecil, alat ukur pintu, Alat pelumas (sprayer manual) | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptic | Memeriksa kondisi fungsional kunci, grendel, dan engsel pada seluruh unit pintu                     | R           | Luka tangan akibat benda tajam     | Luka ringan                      | K3            | Gunakan pelindung jari berbahan kevlar untuk menghindari luka benda tajam   |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada bagian mekanis seperti engsel atau grendel untuk memastikan kelancaran | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata     | Iritasi ringan                   | K3.LH         | Pasang pelindung transparan kecil untuk menghindari percikan saat pelumasan |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Membersihkan komponen logam dari karat yang dapat menghambat fungsi atau merusak estetika           | NR N        | Paparan debu karat, goresan tangan | Gangguan pernapasan, luka ringan | K3/LH         | Gunakan alat pembersih elektrik karat                                       |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan                                       | Mesin/Fasilitas                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                    | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                      | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                               | 3                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                    | 6           | 7                                            | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                           |
| 6  | <i>Sliding Door; Rolling Door; Folding Door</i> | Sapu, alat pembersih manual, Kuas lebar manual, Semprotan air, spons | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Mengangkat debu dan kotoran dari area lekukan pintu menggunakan kuas dengan bulu lebar               | R           | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | Luka ringan              | K3            | Gunakan alat bantu seperti kuas pegangan panjang atau penyedot debu ujung runcing untuk menghindari kontak langsung dengan bagian tajam                                                                      |
|    |                                                 |                                                                      |                                               | Membilas sisa sabun dan mengeringkan permukaan pintu guna mencegah kelembaban dan korosi             | R           | Lantai basah saat pembilasan                 | Tergelincir jatuh        | K3            | Gunakan pelapis lantai antiselip atau karpet karet sementara saat proses pembilasan                                                                                                                          |
|    |                                                 |                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada engsel, gagang, atau bagian mekanis lain untuk menjaga kelancaran gerak | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | Iritasi kulit/mata       | K3/LH         | Gunakan alat semprot pelumas bertutup nozzle sempit untuk membatasi area percikan. Modifikasi desain posisi engsel (misalnya rel pelumas bawah) agar aplikasi pelumas tidak menimbulkan percikan ke pekerja. |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                       | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan                | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                      |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2               | 3                                                                                                     | 4                                             | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                | 8                                       | 9             | 10                                                                                                                                |
| 7  | Kusen Aluminium | Scraper sealant, alat inspeksi, Kain lap, alat semprot air, Spons, lap kain, Kemoceng, vacuum cleaner | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Melakukan evaluasi kondisi sealant serta memperbaikinya bila ditemukan keretakan atau kelonggaran | R           | Paparan sealant baru, luka ringan                | Iritasi kulit, luka kecil               | K3/LH         | Gunakan alat aplikator sealant untuk menghindari kontak langsung. Pasang pelindung tangan berbahan tahan kimia selama pengerjaan. |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Membersihkan permukaan yang dilapisi powder coating agar tetap bersih dan tidak terkontaminasi    | R           | Debu beterbangan                                 | Gangguan pernapasan ringan              | K3            | Gunakan sistem pembersih vakum dengan penyangkutan. Pastikan ventilasi teknis memadai pada area kerja.                            |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menggunakan bahan pembersih yang lembut seperti sabun cair atau cairan pembersih kaca             | R           | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | Iritasi ringan                          | K3/LH         | Gunakan aplikator semprot bertekanan rendah untuk mengurangi percikan.                                                            |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menghindari penggunaan bahan kimia keras untuk melindungi lapisan coating atau sealant            | R           | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan | K3/LH         | Gunakan label warna pada bahan kimia dan sistem penyimpanan terpisah.                                                             |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan        | Mesin/Fasilitas                                             | Material/Bahan Penolong                                            | Tahapan Pekerjaan                                                                            | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                  | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                        |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                | 3                                                           | 4                                                                  | 5                                                                                            | 6           | 7                                        | 8                          | 9             | 10                                                                                                                                                  |
| 8  | Pondasi Bangunan | Cangkul, linggis, alat potong akar, Ember, pompa air kecil, | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptik, sarung tangan medis | Menghilangkan akar tanaman yang tumbuh dekat pondasi untuk mencegah kerusakan struktur tanah | NR<br>N     | Tergores alat tajam, terkilir            | Luka ringan, cedera ringan | K3            | Gunakan alat pemotong akar dengan pelindung bilah. Pasang pembatas akar (root barrier) permanen di sekitar pondasi.                                 |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Menguras atau mengeringkan air yang tergenang untuk mencegah erosi atau kelembaban berlebih  | NR<br>N     | Tergelincir di area licin, infeksi kulit | Cedera ringan, iritasi     | K3            | Pasang sistem pompa submersible otomatis dengan sensor air. Modifikasi kemiringan area sekitar untuk aliran air alami menjauh dari pondasi.         |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Mengatur sistem drainase agar aliran air tidak menyebabkan erosi di area pondasi             | R           | Terpeleset saat penggalian               | Cedera sedang              | K3            | Gunakan sistem penahan tanah (soil retaining system) untuk area galian. Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas               | Material/Bahan Penolong                                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                            | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan       | Risiko/Dampak Lingkungan     | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                   |
|----|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                       | 3                             | 4                                                             | 5                                                                                                            | 6                     | 7                             | 8                            | 9             | 10                                                                                                                             |
| 9  | Struktur Bangunan Beton | Sikat kawat, alat semprot air | Alkohol antiseptik, plester luka, Perban elastis, kasa steril | Mengaplikasikan lapisan pelindung pada beton untuk meningkatkan ketahanan terhadap air dan cuaca             | NR<br>N               | Terpeleset, percikan cat      | Cedera ringan, iritasi kulit | K3/LH         | Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. Pasang penutup lantai antiselip selama pelaksanaan |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan perbaikan struktural terhadap bagian tiang beton yang mengalami kerusakan karena tabrakan          | NR<br>N               | Pecahan beton, kejatuhan alat | Cedera sedang                | K3            | Gunakan perancah atau platform kerja dengan pelindung. Pasang jaring pelindung serpihan beton di area kerja                    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan pembersihan dan pengasaran permukaan beton untuk memastikan daya rekat plester baru                | NR<br>N               | Debu semen, gesekan alat      | Luka ringan, iritasi paru    | K3/LH         | Gunakan alat vakum pengasah dengan sistem ekstraksi debu                                                                       |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan injeksi atau penambalan retakan dengan bahan grouting epoxy untuk memperkuat struktur              | NR<br>N               | Paparan bahan kimia epoxy     | Iritasi kulit/pernapasan     | K3/LH         | Gunakan pompa injeksi tertutup dengan nozel kendali tekanan. Modifikasi desain sistem ventilasi untuk membuang uap epoxy.      |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N               | Tumpahan bahan epoxy ke kulit | Iritasi kulit                | K3/LH         | Gunakan sistem suntik otomatis dengan penutup nozel                                                                            |



|  |  |  |  |                                                                                                              |         |                                  |                                                                                         |    |                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N | Tekanan tinggi, pecahan material | Memastikan landasan pemasangan rata/ menggunakan sleeper beton untuk dudukan scafloding | K3 | Gunakan selang pengisi tekanan tinggi dengan pelindung luar<br>Gunakan sistem tekanan bertingkat untuk menghindari semburan mendadak. |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                                   | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                                              | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                             |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                  | 3                                                                                                 | 4                                                | 5                                                                                                              | 6                     | 7                                    | 8                               | 9             | 10                                                                                       |
| 10 | Dinding Bata Merah | Pahat, palu, pengikis plester, Alat ukur, kapur penanda, Kape, amplas, kuas, Alat plester, trowel | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Membongkar plester dinding yang mengalami kelembaban atau perembesan air untuk mencegah kerusakan lebih lanjut | R                     | Percikan air kotor, serpihan plester | Iritasi kulit, luka ringan      | K3/LH         | Gunakan palu vibrasi ringan dengan pelindung serpihan                                    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas sebagian mortar lama dari celah antar bata untuk diganti dengan mortar kedap air                      | NR<br>N               | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | Iritasi pernapasan, luka ringan | K3/LH         | Gunakan masker karbon aktif dan goggles tertutup                                         |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengaplikasikan adukan baru dengan campuran tahan air sebagai pengganti mortar yang telah rusak                | NR<br>N               | Percikan semen basah                 | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Gunakan pelindung tubuh terhadap semen basah                                             |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menyelesaikan dinding dengan lapisan plester baru menggunakan campuran berkualitas sesuai standar              | NR<br>N               | Debu semen, iritasi tangan           | Gangguan pernapasan/luka ringan | K3/LH         | Gunakan penghisap debu                                                                   |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas retakan dengan pahat untuk mempersiapkan pengisian bahan perbaikan                                    | NR<br>N               | Cedera tangan, serpihan batu         | Luka ringan                     | K3            | Gunakan alat pemotong retakan elektrik<br>Pasang pelindung area kerja dari serpihan batu |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Merapikan permukaan hasil perbaikan dan menyelesaikannya dengan pelamuran dan pengecatan                       | NR<br>N               | Paparan bahan kimia cat              | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Gunakan APD yang tahan terhadap paparan bahan kimia                                      |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menangani sumber kebocoran air seperti saluran yang rusak sebelum memperbaiki dinding                          | NR<br>N               | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Penggunaan APD lengkap                                                                   |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan         | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                            |
|----|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                 | 3                                            | 4                                                | 5                                                                                               | 6           | 7                               | 8                               | 9             | 10                                                                                                      |
| 11 | Saluran Air Kotor | Alat inspeksi visual, senter, alat penggosok | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Melakukan inspeksi pada saluran tegak dan sambungan pipa PVC untuk mendeteksi potensi kebocoran | R           | Terpeleset, infeksi air kotor   | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Gunakan alas kerja anti-slip dan boots karet                                                            |
|    |                   |                                              |                                                  | Menghaluskan atau mengasari area retakan agar bahan perbaikan dapat melekat optimal             | NR N        | Gesekan alat, debu PVC          | Luka ringan, iritasi pernapasan | K3/LH         | Gunakan alat gerinda mini dengan penutup debu<br>Pasang sistem exhaust portabel untuk menyedot debu PVC |
|    |                   |                                              |                                                  | Mengaplikasikan lem khusus PVC lalu menyambung ulang pipa sesuai prosedur teknis                | NR N        | Paparan bahan kimia PVC         | Iritasi kulit/mata              | L3/LH         | Sediakan ruang kerja terbuka dengan ventilasi silang aktif                                              |
|    |                   |                                              |                                                  | Menempatkan saringan besi pada bak kontrol agar sampah tidak masuk ke dalam saluran             | NR N        | Cedera alat berat, percikan las | Cedera sedang                   | K3            | Gunakan hoist manual dengan pengait<br>Gunakan pelindung percikan las berbahan tahan panas              |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                   | Material/Bahan Penolong           | Tahapan Pekerjaan                                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                    | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                                  |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                  | 3                                                                                 | 4                                 | 5                                                                                                               | 6           | 7                                          | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                            |
| 12 | Saluran Air Bersih | Alat inspeksi visual, senter, Bor kecil, penggantung pipa, Kunci pipa, stop kran, | Alkohol antiseptik, plester luka, | Menginspeksi saluran PVC di area terbuka untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan akibat paparan panas         | R           | Luka tangan, terpapar panas                | Cedera ringan            | K3            | Memasang pelindung pipa (pipe insulation) untuk mencegah kontak langsung dengan permukaan panas<br>Desain penempatan pipa dengan akses inspeksi ergonomis     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Memasang penyangga atau gantungan tambahan pada dinding untuk menstabilkan pipa yang terlepas                   | NR<br>N     | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | Cedera ringan            | K3            | Gunakan bracket/gantungan pipa berbahan anti-selip dan sistem snap-on untuk mempermudah pemasangan                                                            |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Menghentikan aliran air dengan menutup stop kran sebelum memulai perbaikan pada saluran PVC                     | NR<br>N     | Tangan terjepit, terpeleset                | Luka ringan              | K3            | Gunakan stop kran dengan tuas ergonomis                                                                                                                       |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Melakukan penyambungan ulang pipa dengan lem khusus atau menggunakan pengganjal karet sebagai perbaikan darurat | NR<br>N     | Paparan bahan kimia lem PVC                | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Sediakan ruang kerja berventilasi (exhaust fan lokal) untuk menghindari akumulasi uap lem<br>Gunakan alat bantu penetes lem agar tangan tidak kontak langsung |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Membuka kembali stop kran untuk menguji kelancaran dan kekedapan sambungan setelah diperbaiki                   | NR<br>N     | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | Risiko ringan            | K3            | Instal alat pengatur tekanan (pressure regulator) pada sistem                                                                                                 |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                         | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                            |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                  | 3                                                               | 4                                | 5                                                                                                          | 6           | 7                                               | 8                          | 9             | 10                                                                                                      |
| 13 | Peralatan Sanitair | Spons plastik, sprayer sabun, Sikat lembut, Selang air, sprayer | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan harian pada peralatan sanitasi menggunakan sabun cair atau bahan pembersih yang aman | R           | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            | Iritasi ringan             | K3/LH         | Menggunakan sarung tangan saat pembersihan                                                              |
|    |                    |                                                                 |                                  | Membersihkan noda dengan alat gosok yang tidak merusak permukaan sanitair                                  | R           | Cedera tangan karena gesekan berulang           | Luka ringan                | K3            | Gunakan alat bantu pembersih berbahan ergonomis (sikat handle panjang, spons berlapis karet anti-gesek) |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengalirkan air bersih untuk membuang sisa sabun atau kotoran pada peralatan sanitasi                      | R           | Permukaan lantai basah, licin                   | Tergelincir, cedera ringan | K3            | Pasang lantai bertekstur anti-selip<br>Pasang tanda peringatan pada lantai                              |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengelap permukaan sanitasi hingga kering guna menghindari terbentuknya noda atau kerak air                | R           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | Risiko sangat ringan       | K3            | Gunakan alat pengering otomatis atau blower udara                                                       |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan   | Mesin/Fasilitas                                                                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2           | 3                                                                                      | 4                                | 5                                                                                                          | 6                     | 7                                    | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                                           |
| 14 | Pemanas Air | Panel listrik, katup gas, kunci air, alat kontrol air, Obeng, alat servis water heater | Alkohol antiseptik, plester luka | Menonaktifkan suplai listrik atau gas sebagai tindakan pengamanan sebelum melakukan perawatan water heater | NR<br>N               | Tersengat listrik atau paparan gas   | Cedera serius            | K3            | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka. Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) |
|    |             |                                                                                        |                                  | Mengosongkan tangki dengan mengalirkan air panas untuk mengangkat endapan atau kotoran                     | NR<br>N               | Risiko percikan air panas            | Luka bakar ringan        | K3            | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran. Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menjalankan prosedur servis lengkap mengikuti instruksi pabrik dalam siklus pemeliharaan jangka panjang    | NR<br>N               | Luka tangan karena peralatan servis  | Luka ringan              | K3            | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                   |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menambah frekuensi pembersihan jika sumber air berisiko menyebabkan penumpukan kerak atau endapan          | NR<br>N               | Paparan air kotor, kontaminasi kulit | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka. Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan | Mesin/Fasilitas                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                            |
|----|-----------|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2         | 3                                        | 4                                | 5                                                                                               | 6           | 7                                                | 8                           | 9             | 10                                                                                                                                                      |
| 15 | Kran Air  | Obeng, kunci pas kecil, replacement seal | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan inspeksi rutin terhadap fungsi dan kondisi fisik kran air minimal dua bulan sekali    | R           | Tersayat sudut tajam kran atau alat              | Luka ringan                 | K3            | Sediakan alat inspeksi khusus yang tidak bersudut tajam<br>Gunakan desain kran dengan sudut membulat ( <i>rounded edge faucet</i> ) atau pelindung tepi |
|    |           |                                          |                                  | Menyetel ulang baut pengunci pada bagian putar kran untuk menghindari tetesan atau rembesan air | NR<br>N     | Luka ringan karena posisi kerja kurang ergonomis | Luka ringan                 | K3            | Gunakan sistem pengunci quick-release<br>Tambahkan tuas pengunci ergonomis                                                                              |
|    |           |                                          |                                  | Melakukan penggantian komponen karet atau seal dalam kran yang sudah aus atau rusak             | NR<br>N     | Luka ringan dan infeksi ringan akibat air kotor  | Luka ringan, infeksi ringan | K3/LH         | Tambahkan filter air sebelum kran agar seal lebih awet dan mencegah kontaminasi                                                                         |

Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                       | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                       | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian                                                                                                                                   |
|----|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2               | 3                                         | 4                                | 5                                                                                                       | 6                     | 7                                             | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                             |
| 16 | Bak Cuci Piring | Spons plastik, sprayer sabun, Spons halus | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan bak cuci secara rutin setiap selesai digunakan atau paling tidak satu kali sehari | R                     | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen           | Iritasi ringan           | K3/LH         | Gunakan sabun food-grade dan non-irritant (ramah kulit)                                                                                        |
|    |                 |                                           |                                  | Membersihkan permukaan bak dengan spons lembut dan bahan pembersih ringan yang tidak merusak lapisan    | R                     | Luka ringan akibat gerakan berulang tanpa APD | Luka ringan              | K3            | Gunakan spons ergonomis dengan pegangan karet<br>Sediakan sistem semprot otomatis ( <i>nozzle washer</i> ) sebagai alternatif menggosok manual |
|    |                 |                                           |                                  | Tidak menggunakan alat abrasif seperti ampelas untuk mencegah goresan atau kerusakan permukaan logam    | R                     | Luka ringan karena alat kasar tanpa SOP       | Luka ringan              | K3            | Gunakan sistem saringan kotoran yang mudah dibersihkan tanpa perlu menggosok kuat                                                              |



Lanjutan Tabel 5.23 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM

| No | Pekerjaan                 | Mesin/Fasilitas                                                                                                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                            | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope<br>(K3/LH<br>) | Pengendalian yang telah ada                                                      |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                | 5                                                                                                 | 6                     | 7                                                  | 8                           | 9                    | 10                                                                               |
| 17 | Sistem Proteksi Kebakaran | Inspeksi visual, lampu darurat, Alat ukur jalur evakuasi, Panel alarm, alat suara darurat, Sistem sprinkler, valve tester | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan praktik housekeeping yang mendukung keselamatan kebakaran secara menyeluruh           | R                     | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                | Cedera ringan               | K3                   | Pasang lantai anti-selip dan marka jalur evakuasi<br>Desain jalur bebas hambatan |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan jalur evakuasi selalu terbuka, tidak terhalang, dan mudah diakses saat keadaan darurat | R                     | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi     | Cedera ringan hingga sedang | K3                   | Gunakan sistem pintu otomatis bebas halangan                                     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Melakukan pengecekan dan servis sistem alarm, detektor asap, dan sistem pengeras suara darurat    | R                     | Kejut listrik kecil saat pengecekan panel          | Cedera ringan               | K3                   | Gunakan panel kontrol dengan sistem isolasi otomatis                             |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan APAR dalam kondisi siap pakai melalui inspeksi tekanan, segel, dan masa berlaku        | R                     | Cedera tangan saat pengangkatan APAR               | Luka ringan                 | K3                   | Sediakan troli atau braket APAR yang bisa ditarik/diturunkan                     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menguji performa dan kesiapan pompa kebakaran agar dapat menyuplai air dalam kondisi darurat      | R                     | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa | Cedera ringan               | K3                   | Gunakan pelindung kabel dan terminal tertutup                                    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi kondisi fisik dan fungsi jaringan pipa dan hidran internal bangunan                  | R                     | Cedera mekanis dari alat berat                     | Cedera ringan               | K3                   | Gunakan sistem pengangkatan hidrolik atau crane kecil untuk inspeksi pipa berat  |

|  |  |  |  |                                                                                              |   |                                    |                            |    |                                                                                                |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|----------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |                                                                                              |   |                                    |                            |    | Gunakan pelindung pipa (pipe guard)                                                            |
|  |  |  |  | Menjaga agar sistem sprinkler tetap responsif terhadap panas dan tidak mengalami penyumbatan | R | Lantai licin akibat air bocor      | Tergelincir, cedera ringan | K3 | Pasang tray penampung air di bawah instalasi utama<br>Tambahkan sensor kebocoran dan alarm din |
|  |  |  |  | Mengevaluasi sistem exhaust dan kontrol asap agar dapat berfungsi dalam skenario kebakaran   | R | Gangguan saluran pernapasan (debu) | Gangguan ringan            | K3 | Tambahkan monitoring kualitas udara dengan indikator visual                                    |

Setelah didapatkan hasil analisis Tindakan pengendalian pekerjaan perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) pada Tabel 5.23 diatas, kemudian dilakukan verifikasi data dan penilaian risiko kepada responden. Adapun verifikasi yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Verifikasi IERBDL Kepada Responden 1

Verifikasi kepada Responden 1 yaitu sebagai Ahli K3 Konstruksi dilakukan dengan memberikan penilaian risiko pada tiap aktivitas pekerjaan. Adapun data verifikasi dapat dilihat pada Tabel 5.24 berikut.

Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan                    | Mesin/Fasilitas                                        | Material/Bahan Penolong                                  | Tahapan Pekerjaan                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan               | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                        | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                          | YES/ NO |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                              |                                                        |                                                          |                                                                                    |             |                                         |                                        |                |                                                                                                                    | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                        |         |
| 1  | 2                            | 3                                                      | 4                                                        | 5                                                                                  | 6           | 7                                       | 8                                      | 9              | 10                                                                                                                 | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                     | 15      |
| 1  | Dinding Kaca/ Tempered Glass | Gondola, Peralatan Inspeksi, Alat Pelindung Diri (APD) | Sealant, Karet, Cairan Pembersih Kaca, Lap, Pelapis Kaca | Melakukan inspeksi terhadap kondisi struktur bangunan dan integritas panel kaca    | R           | Jatuh dari ketinggian, Kaca Pecah       | Cedera berat, kematian, kerusakan kaca | K3             | Gunakan alat pengukur stabilitas struktur otomatis (RT) Pasang jaring pengaman di bawah lokasi kerja (RT)          | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970, Permenaker No. 9/2016                                   | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Menjalankan prosedur pemeliharaan rutin serta perbaikan fungsi operasional gondola | R           | Gondola rusak, putus tali gondola       | Jatuh dari ketinggian, kematian        | K3             | Pasang sistem auto-brake dan sensor beban (RT) Inspeksi berkala sistem suspensi dan kabel (RT)                     | C              | II  | H            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 9/2016 tentang K3 Gondola                               | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/sealant pada sambungan kaca      | R           | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | Iritasi kulit, polusi lingkungan       | K3/LH          | Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                             | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74/2001 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun                     | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Meneliti adanya potensi retakan atau cacat pada permukaan dan tepi kaca            | R           | Cedera akibat pecahan kaca              | Luka potong, cedera tangan             | K3             | Gunakan lampu UV atau detektor retak kaca Gunakan sarung tangan anti-gores                                         | D              | I   | H            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970 dengan catatan perlu pengecekan rutin tangga dan harness | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Melaksanakan perbaikan atau penggantian terhadap kaca yang mengalami kerusakan     | NR N        | Terjepit saat pemasangan kaca           | Cedera tangan, cidera berat            | K3             | Gunakan alat bantu vakum kaca untuk instalasi Pasang pembatas area kerja dan jaring pengaman di bawah lokasi kerja | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | SNI 03-1545-2002 tentang Kaca Bangunan                                 | YES     |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas                                               | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                                                    | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                         | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                            | YES/NO |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------|--------|
|    |                         |                                                               |                                  |                                                                                                    |             |                                 |                                                                             |               |                                                                                                                                     | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                          |        |
| 1  | 2                       | 3                                                             | 4                                | 5                                                                                                  | 6           | 7                               | 8                                                                           | 9             | 10                                                                                                                                  | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                       | 15     |
| 2  | Dinding keramik/ Mozaik | Gondola, Alat Inspeksi Struktur, Alat Pembersih, Alat Sealant | Alkohol antiseptic, plester      | Mengevaluasi kondisi dan melakukan pemeliharaan pada nat sebagai sambungan antar ubin keramik      | R           | Kejatuhan alat, luka kecil      | Luka ringan                                                                 | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan danacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES    |
|    |                         |                                                               | Salep antiseptic, kasa steril    | Melakukan inspeksi terhadap kekuatan perekat dan kestabilan struktur pemasangan pemasangan keramik | R           | Paparan bahan kimia, luka kecil | Iritasi atau alergi akibat kurangnya pemahaman dalam penggunaan bahan kimia | K3/LH         | Gunakan sealant<br>Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                           | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permen PUPR No. 10/PRT/M/2008            | YES    |
|    |                         |                                                               | Plester luka, kasa steril        | Melakukan pengangkatan dan pemasangan ulang pada ubin keramik yang pecah, retak, atau aus          | NR N        | Pecahan kaca                    | Luka sayat                                                                  | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan danacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970                      | YES    |
|    |                         |                                                               | Perban elastis, kasa steril      | Menelusuri adanya retakan atau kelembaban berlebih yang berpotensi merusak lantai dan struktur     | R           | Pecahan kaca jatuh              | Cedera berat                                                                | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                                   | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. PER.08/MEN/V II/2010 | YES    |
|    |                         |                                                               | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan perawatan khusus pada mozaik seperti pelapisan pelindung dan pembersihan lembut        | R           | Paparan bahan kimia             | Iritasi ringan                                                              | K3/LH         | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan danacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES    |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan                                                         | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                      | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                                                        | YES/NO |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                 |                                                                                                          |                                  |                                                                                  |             |                                    |                                                                                  |               |                                                                                                                  | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                                                      |        |
| 1  | 2               | 3                                                                                                        | 4                                | 5                                                                                | 6           | 7                                  | 8                                                                                | 9             | 10                                                                                                               | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                                                   | 15     |
| 3  | Plafon Tripleks | Tangga, alat deteksi retak, Kuas, kemoceng panjang, Sapu khusus, lap kering, Bor, palu, penguat struktur | Plester luka, alkohol antiseptik | Menginspeksi kerusakan pada plafon yang terjadi akibat usia material             | R           | Terpeleset dari tangga             | Cedera ringan hingga sedang                                                      | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                | D              | I   | H            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri                                              | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, plester luka | Menutupi noda ringan dengan lapisan cat baru pada area tertentu                  | NR N        | Terkena percikan cat ke kulit/mata | Iritasi kulit/mata                                                               | K3            | Gunakan aplikator cat dengan pelindung percikan<br>Gunakan kaca mata pelindung dan sarung tangan                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Pekerjaan di Ketinggian                                  | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Plester luka, perban elastis     | Melapisi kembali seluruh permukaan plafon dengan cat baru                        | NR N        | Tertimpa cat/alat dari atas        | Cedera ringan                                                                    | K3            | Gunakan alat pelindung wajah dan kepala<br>Gunakan alat semprot otomatis untuk mengurangi risiko jatuhnya cat    | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja; Kewajiban MSDS (Material Safety Data Sheet) | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, kasa steril  | Mengelupas cat lama dari plafon untuk memastikan daya rekat cat baru             | NR N        | Debu cat terhirup, goresan tangan  | Gangguan pernapasan, luka ringan                                                 | K3/LH         | Gunakan alat pengupas otomatis dengan penghisap debu<br>Gunakan masker respirator dan sarung tangan              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 7231:2009 tentang Ventilasi Industri                                | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Perban elastis, kasa steril      | Melakukan pemeriksaan serta perbaikan pada rangka atau struktur penyangga plafon | NR N        | Ambruknya struktur bangunan        | Cedera serius atau fatal akibat keruntuhan struktur selama pekerjaan berlangsung | K3            | Gunakan penyangga struktur sementara saat perbaikan<br>Pasang peralatan kerja ergonomis dan sistem pengunci alat | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                                                                          | YES    |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan      | Mesin/Fasilitas                                                                  | Material/Bahan Penolong                                      | Tahapan Pekerjaan                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan                          | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                          | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/NO |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|--------|
|    |                |                                                                                  |                                                              |                                                                                 |             |                                      |                                                   |               |                                                                                                                                                                      | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |        |
| 1  | 2              | 3                                                                                | 4                                                            | 5                                                                               | 6           | 7                                    | 8                                                 | 9             | 10                                                                                                                                                                   | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15     |
| 4  | Plafon Akustik | Tangga, alat pengaman kerja, Sprayer Formula Pembersih, Spons, alat poles manual | Plester luka, perban elastis, Alkohol antiseptik, Kasa steri | Menyiapkan seluruh alat pembersih serta memastikan penggunaan APD secara tepat  | R           | Tergelincir di area kerja            | Cedera akibat lantai licin karena tumpahan cairan | K3            | Gunakan tangga aluminium bertingkat dengan kaki anti-slip dan kunci pengaman<br>Tempatkan alat pembersih pada tray khusus tangga untuk mencegah jatuhnya alat        | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan cairan pembersih pada permukaan sesuai instruksi pemakaian      | R           | Percikan cairan ke kulit/mata        | Iritasi kulit/mata                                | K3/LH         | Gunakan alat semprot bertekanan rendah dengan nozzle terkendali<br>Sediakan tirai pelindung area kerja untuk mencegah percikan ke luar area                          | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggosok dan memoles permukaan dengan spons untuk mengangkat kotoran           | R           | Luka gesek tangan                    | Luka ringan                                       | K3            | Gunakan alat pembersih berbentuk tongkat panjang dengan spons fleksibel<br>Pasang pengaman siku dan sarung tangan                                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan zat aktivator untuk mengatasi noda yang membandel atau mengeras | NR N        | Paparan bahan kimia activator        | Iritasi kulit/pernapasan                          | K3/LH         | Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator<br>Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Membilas spons bekas pakai dan menggunakannya kembali bila memungkinkan         | R           | Risiko bakteri dari spons kotor      | Infeksi kulit ringan                              | K3            | Gunakan spons antibakteri sekali pakai atau sistem UV sterilizer setelah pemakaian<br>Pisahkan area bilas dengan sistem saluran air khusus untuk pembuangan higienis | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggunakan cairan pembersih secara bertingkat sesuai dengan kondisi permukaan  | R           | Tumpahan cairan membuat lantai licin | Tergelincir jatuh                                 | K3            | Gunakan tanda peringatan pada area kerja                                                                                                                             | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES    |



Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                   | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan         | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                            |                                                                                                      |                                               |                                                                                                     |             |                                    |                                  |                |                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                          | 3                                                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                   | 6           | 7                                  | 8                                | 9              | 10                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel | Obeng, kunci pas, alat inspeksi manual, Tangga kecil, alat ukur pintu, Alat pelumas (sprayer manual) | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptic | Memeriksa kondisi fungsional kunci, grendel, dan engsel pada seluruh unit pintu                     | R           | Luka tangan akibat benda tajam     | Luka ringan                      | K3             | Gunakan pelindung jari berbahan kevlar untuk menghindari luka benda tajam   | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada bagian mekanis seperti engsel atau grendel untuk memastikan kelancaran | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata     | Iritasi ringan                   | K3.LH          | Pasang pelindung transparan kecil untuk menghindari percikan saat pelumasan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Membersihkan komponen logam dari karat yang dapat menghambat fungsi atau merusak estetika           | NR N        | Paparan debu karat, goresan tangan | Gangguan pernapasan, luka ringan | K3/LH          | Gunakan alat pembersih karat elektrik                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |



Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan                                | Mesin/Fasilitas                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                    | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                      | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                                          |                                                                      |                                               |                                                                                                      |             |                                              |                          |                |                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                                        | 3                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                    | 6           | 7                                            | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 6  | Sliding Door, Rolling Door, Folding Door | Sapu, alat pembersih manual, Kuas lebar manual, Semprotan air, spons | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Mengangkat debu dan kotoran dari area lekukan pintu menggunakan kuas dengan bulu lebar               | R           | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | Luka ringan              | K3             | Gunakan alat bantu seperti kuas pegangan panjang atau penyedot debu ujung runcing untuk menghindari kontak langsung dengan bagian tajam                                                                      | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Membilas sisa sabun dan mengeringkan permukaan pintu guna mencegah kelembaban dan korosi             | R           | Lantai basah saat pembilasan                 | Tergelincir jatuh        | K3             | Gunakan pelapis lantai antiselip atau karpet karet sementara saat proses pembilasan                                                                                                                          | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada engsel, gagang, atau bagian mekanis lain untuk menjaga kelancaran gerak | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | Iritasi kulit/mata       | K3/LH          | Gunakan alat semprot pelumas bertutup nozzle sempit untuk membatasi area percikan. Modifikasi desain posisi engsel (misalnya rel pelumas bawah) agar aplikasi pelumas tidak menimbulkan percikan ke pekerja. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018                                          | YES     |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                       | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan                | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                       | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|--------|
|    |                 |                                                                                                       |                                               |                                                                                                   |             |                                                  |                                         |               |                                                                                                                                   | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |        |
| 1  | 2               | 3                                                                                                     | 4                                             | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                | 8                                       | 9             | 10                                                                                                                                | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15     |
| 7  | Kusen Aluminium | Scraper sealant, alat inspeksi, Kain lap, alat semprot air, Spons, lap kain, Kemoceng, vacuum cleaner | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Melakukan evaluasi kondisi sealant serta memperbaikinya bila ditemukan keretakan atau kelonggaran | R           | Paparan sealant baru, luka ringan                | Iritasi kulit, luka kecil               | K3/LH         | Gunakan alat aplikator sealant untuk menghindari kontak langsung. Pasang pelindung tangan berbahan tahan kimia selama pengerjaan. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES    |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Membersihkan permukaan yang dilapisi powder coating agar tetap bersih dan tidak terkontaminasi    | R           | Debu beterbangan                                 | Gangguan pernapasan ringan              | K3            | Gunakan sistem pembersih vakum dengan penyaring. Pastikan ventilasi teknis memadai pada area kerja.                               | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES    |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menggunakan bahan pembersih yang lembut seperti sabun cair atau cairan pembersih kaca             | R           | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | Iritasi ringan                          | K3/LH         | Gunakan aplikator semprot bertekanan rendah untuk mengurangi percikan.                                                            | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES    |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menghindari penggunaan bahan kimia keras untuk melindungi lapisan coating atau sealant            | R           | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan | K3/LH         | Gunakan label warna pada bahan kimia dan sistem penyimpanan terpisah.                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES    |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan        | Mesin/Fasilitas                                             | Material/Bahan Penolong                                            | Tahapan Pekerjaan                                                                            | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                  | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                         | Penilaian Awal |   |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                  |                                                             |                                                                    |                                                                                              |             |                                          |                            |                |                                                                                                                                                     | P              | S | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2                | 3                                                           | 4                                                                  | 5                                                                                            | 6           | 7                                        | 8                          | 9              | 10                                                                                                                                                  | 11             |   |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 8  | Pondasi Bangunan | Cangkul, linggis, alat potong akar, Ember, pompa air kecil, | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptik, sarung tangan medis | Menghilangkan akar tanaman yang tumbuh dekat pondasi untuk mencegah kerusakan struktur tanah | NR N        | Tergores alat tajam, terkilir            | Luka ringan, cedera ringan | K3             | Gunakan alat pemotong akar dengan pelindung bilah. Pasang pembatas akar (root barrier) permanen di sekitar pondasi.                                 | E              | I | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Menguras atau mengeringkan air yang tergenang untuk mencegah erosi atau kelembaban berlebih  | NR N        | Tergelincir di area licin, infeksi kulit | Cedera ringan, iritasi     | K3             | Pasang sistem pompa submersible otomatis dengan sensor air. Modifikasi kemiringan area sekitar untuk aliran air alami menjauh dari pondasi.         | E              | I | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Mengatur sistem drainase agar aliran air tidak menyebabkan erosi di area pondasi             | R           | Terpeleset saat penggalian               | Cedera sedang              | K3             | Gunakan sistem penahan tanah (soil retaining system) untuk area galian. Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. | E              | I | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 14001:2015              | YES     |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas               | Material/Bahan Penolong                                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                            | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan                                                                | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                         | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/<br>NO |
|----|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|------------|
|    |                         |                               |                                                               |                                                                                                              |                       |                                         |                                                                                         |                |                                                                                                                                     | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |            |
| 1  | 2                       | 3                             | 4                                                             | 5                                                                                                            | 6                     | 7                                       | 8                                                                                       | 9              | 10                                                                                                                                  | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15         |
| 9  | Struktur Bangunan Beton | Sikat kawat, alat semprot air | Alkohol antiseptik, plester luka, Perban elastis, kasa steril | Mengaplikasikan lapisan pelindung pada beton untuk meningkatkan ketahanan terhadap air dan cuaca             | NR<br>N               | Terpeleset, percikan cat                | Cedera ringan, iritasi kulit                                                            | K3/LH          | Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. Pasang penutup lantai antiselip selama pelaksanaan      | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan perbaikan struktural terhadap bagian tiang beton yang mengalami kerusakan karena tabrakan          | NR<br>N               | Pecahan beton, kejatuhan alat           | Cedera sedang                                                                           | K3             | Gunakan perancah atau platform kerja dengan pelindung. Pasang jaring pelindung serpihan beton di area kerja                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan pembersihan dan pengasaran permukaan beton untuk memastikan daya rekat plester baru                | NR<br>N               | Debu semen, gesekan alat                | Luka ringan, iritasi paru                                                               | K3/LH          | Gunakan alat vakum pengasah dengan sistem ekstraksi debu                                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan injeksi atau penambalan retakan dengan bahan grouting epoxy untuk memperkuat struktur              | NR<br>N               | Paparan bahan kimia epoxy               | Iritasi kulit/pernapasan                                                                | K3/LH          | Gunakan pompa injeksi tertutup dengan nozel kendali. Modifikasi desain sistem ventilasi untuk membuang uap epoxy.                   | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N               | Tumpahan bahan epoxy ke permukaan beton | Iritasi kulit                                                                           | K3/LH          | Gunakan sistem suntik otomatis dengan penutup nozel                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74 Tahun 2001        | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N               | Tekanan tinggi, pecahan material        | Memastikan landasan pemasangan rata/ menggunakan sleeper beton untuk dudukan scafloding | K3             | Gunakan selang pengisi tekanan tinggi dengan pelindung luar. Gunakan sistem tekanan bertingkat untuk menghindari semburan mendadak. | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                                   | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                                              | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                              | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |                       |                                      |                                 |               |                                                                                          | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2                  | 3                                                                                                 | 4                                                | 5                                                                                                              | 6                     | 7                                    | 8                               | 9             | 10                                                                                       | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 10 | Dinding Bata Merah | Pahat, palu, pengikis plester, Alat ukur, kapur penanda, Kape, amplas, kuas, Alat plester, trowel | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Membongkar plester dinding yang mengalami kelembaban atau perembesan air untuk mencegah kerusakan lebih lanjut | R                     | Percikan air kotor, serpihan plester | Iritasi kulit, luka ringan      | K3/LH         | Gunakan palu vibrasi ringan dengan pelindung serpihan                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas sebagian mortar lama dari celah antar bata untuk diganti dengan mortar kedap air                      | NR<br>N               | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | Iritasi pernapasan, luka ringan | K3/LH         | Gunakan masker karbon aktif dan goggles tertutup                                         | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengaplikasikan adukan baru dengan campuran tahan air sebagai pengganti mortar yang telah rusak                | NR<br>N               | Percikan semen basah                 | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Gunakan pelindung tubuh terhadap semen basah                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menyelesaikan dinding dengan lapisan plester baru menggunakan campuran berkualitas sesuai standar              | NR<br>N               | Debu semen, iritasi tangan           | Gangguan pernapasan/luka ringan | K3/LH         | Gunakan penghisap debu                                                                   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas retakan dengan pahat untuk mempersiapkan pengisian bahan perbaikan                                    | NR<br>N               | Cedera tangan, serpihan batu         | Luka ringan                     | K3            | Gunakan alat pemotong retakan elektrik<br>Pasang pelindung area kerja dari serpihan batu | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Merapikan permukaan hasil perbaikan dan menyelesaikannya dengan pelamuran dan pengecatan                       | NR<br>N               | Paparan bahan kimia cat              | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Guanakan APD yang tahan terhadap paparan bahan kimia                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menangani sumber kebocoran air seperti saluran yang rusak sebelum memperbaiki dinding                          | NR<br>N               | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Pengunaan APD lengkap                                                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; UU No. 1 Tahun 1970        |            |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan         | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                 | YES/ NO |
|----|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------------------------|---------|
|    |                   |                                              |                                                  |                                                                                                 |             |                                 |                                 |                |                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                               |         |
| 1  | 2                 | 3                                            | 4                                                | 5                                                                                               | 6           | 7                               | 8                               | 9              | 10                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                            | 15      |
| 11 | Saluran Air Kotor | Alat inspeksi visual, senter, alat penggosok | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Melakukan inspeksi pada saluran tegak dan sambungan pipa PVC untuk mendeteksi potensi kebocoran | R           | Terpeleset, infeksi air kotor   | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH          | Gunakan alas kerja anti-slip dan boots karet                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menghaluskan atau mengasari area retakan agar bahan perbaikan dapat melekat optimal             | NR N        | Gesekan alat, debu PVC          | Luka ringan, iritasi pernapasan | K3/LH          | Gunakan alat gerinda mini dengan penutup debu<br>Pasang sistem exhaust portabel untuk menyedot debu PVC | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Mengaplikasikan lem khusus PVC lalu menyambung ulang pipa sesuai prosedur teknis                | NR N        | Paparan bahan kimia PVC         | Iritasi kulit/mata              | L3/LH          | Sediakan ruang kerja terbuka dengan ventilasi silang aktif                                              | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menempatkan saringan besi pada bak kontrol agar sampah tidak masuk ke dalam saluran             | NR N        | Cedera alat berat, percikan las | Cedera sedang                   | K3             | Gunakan hoist manual dengan pengait<br>Gunakan pelindung percikan las berbahan tahan panas              | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |



Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                   | Material/Bahan Penolong           | Tahapan Pekerjaan                                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                    | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                   | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                                   |                                   |                                                                                                                 |             |                                            |                          |                |                                                                                                                                                               | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                                                 | 4                                 | 5                                                                                                               | 6           | 7                                          | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                            | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 12 | Saluran Air Bersih | Alat inspeksi visual, senter, Bor kecil, penggantung pipa, Kunci pipa, stop kran, | Alkohol antiseptik, plester luka, | Menginspeksi saluran PVC di area terbuka untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan akibat paparan panas         | R           | Luka tangan, terpapar panas                | Cedera ringan            | K3             | Memasang pelindung pipa (pipe insulation) untuk mencegah kontak langsung dengan permukaan panas<br>Desain penempatan pipa dengan akses inspeksi ergonomis     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Memasang penyangga atau gantungan tambahan pada dinding untuk menstabilkan pipa yang terlepas                   | NR N        | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | Cedera ringan            | K3             | Gunakan bracket/gantungan pipa berbahan anti-selip dan sistem snap-on untuk mempermudah pemasangan                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Menghentikan aliran air dengan menutup stop kran sebelum memulai perbaikan pada saluran PVC                     | NR N        | Tangan terjepit, terpeleset                | Luka ringan              | K3             | Gunakan stop kran dengan tuas ergonomis                                                                                                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Melakukan penyambungan ulang pipa dengan lem khusus atau menggunakan pengganjal karet sebagai perbaikan darurat | NR N        | Paparan bahan kimia lem PVC                | Iritasi kulit ringan     | K3/LH          | Sediakan ruang kerja berventilasi (exhaust fan lokal) untuk menghindari akumulasi uap lem<br>Gunakan alat bantu penetes lem agar tangan tidak kontak langsung | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 06-4829-2004           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Membuka kembali stop kran untuk menguji kelancaran dan kekedapan sambungan setelah diperbaiki                   | NR N        | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | Risiko ringan            | K3             | Instal alat pengatur tekanan (pressure regulator) pada sistem                                                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970; Permenaker No. 5 Tahun 2018        | YES     |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                         | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                 |                                  |                                                                                                            |             |                                                 |                            |                |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                               | 4                                | 5                                                                                                          | 6           | 7                                               | 8                          | 9              | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 13 | Peralatan Sanitair | Spons plastik, sprayer sabun, Sikat lembut, Selang air, sprayer | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan harian pada peralatan sanitasi menggunakan sabun cair atau bahan pembersih yang aman | R           | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            | Iritasi ringan             | K3/LH          | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Membersihkan noda dengan alat gosok yang tidak merusak permukaan sanitair                                  | R           | Cedera tangan karena gesekan berulang           | Luka ringan                | K3             | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengalirkan air bersih untuk membuang sisa sabun atau kotoran pada peralatan sanitasi                      | R           | Permukaan lantai basah, licin                   | Tergelincir, cedera ringan | K3             | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengelap permukaan sanitasi hingga kering guna menghindari terbentuknya noda atau kerak air                | R           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | Risiko sangat ringan       | K3             | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |



Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan   | Mesin/Fasilitas                                                                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                   | YES/<br>NO |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-------------------------------------------------|------------|
|    |             |                                                                                        |                                  |                                                                                                            |                       |                                      |                          |               |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                 |            |
| 1  | 2           | 3                                                                                      | 4                                | 5                                                                                                          | 6                     | 7                                    | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                              | 15         |
| 14 | Pemanas Air | Panel listrik, katup gas, kunci air, alat kontrol air, Obeng, alat servis water heater | Alkohol antiseptik, plester luka | Menonaktifkan suplai listrik atau gas sebagai tindakan pengamanan sebelum melakukan perawatan water heater | NR<br>N               | Tersengat listrik atau paparan gas   | Cedera serius            | K3            | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Mengosongkan tangki dengan mengalirkan air panas untuk mengangkat endapan atau kotoran                     | NR<br>N               | Risiko percikan air panas            | Luka bakar ringan        | K3            | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja   | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menjalankan prosedur servis lengkap mengikuti instruksi pabrik dalam siklus pemeliharaan jangka panjang    | NR<br>N               | Luka tangan karena peralatan servis  | Luka ringan              | K3            | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menambah frekuensi pembersihan jika sumber air berisiko menyebabkan penumpukan kerak atau endapan          | NR<br>N               | Paparan air kotor, kontaminasi kulit | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan | Mesin/Fasilitas                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |           |                                        |                                  |                                                                                                 |             |                                                  |                             |                |                                                                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2         | 3                                      | 4                                | 5                                                                                               | 6           | 7                                                | 8                           | 9              | 10                                                                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 15 | Kran Air  | Obeng, kunci pas kecil, replacement ki | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan inspeksi rutin terhadap fungsi dan kondisi fisik kran air minimal dua bulan sekali    | R           | Tersayat sudut tajam kran atau alat              | Luka ringan                 | K3             | Sediakan alat inspeksi khusus yang tidak bersudut tajam<br>Gunakan desain kran dengan sudut membulat ( <i>rounded edge faucet</i> ) atau pelindung tepi | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |           |                                        |                                  | Menyetel ulang baut pengunci pada bagian putar kran untuk menghindari tetesan atau rembesan air | NR N        | Luka ringan karena posisi kerja kurang ergonomis | Luka ringan                 | K3             | Gunakan sistem pengunci quick-release<br>Tambahkan tuas pengunci ergonomis                                                                              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |           |                                        |                                  | Melakukan penggantian komponen karet atau seal dalam kran yang sudah aus atau rusak             | NR N        | Luka ringan dan infeksi ringan akibat air kotor  | Luka ringan, infeksi ringan | K3/LH          | Tambahkan filter air sebelum kran agar seal lebih awet dan mencegah kontaminasi                                                                         | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                       | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                       | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                 |                                           |                                  |                                                                                                         |             |                                               |                          |                |                                                                                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2               | 3                                         | 4                                | 5                                                                                                       | 6           | 7                                             | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 16 | Bak Cuci Piring | Spons plastik, sprayer sabun, Spons halus | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan bak cuci secara rutin setiap selesai digunakan atau paling tidak satu kali sehari | R           | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen           | Iritasi ringan           | K3/LH          | Gunakan sabun food-grade dan non-irritant (ramah kulit)                                                                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Membersihkan permukaan bak dengan spons lembut dan bahan pembersih ringan yang tidak merusak lapisan    | R           | Luka ringan akibat gerakan berulang tanpa APD | Luka ringan              | K3             | Gunakan spons ergonomis dengan pegangan karet Sediakan sistem semprot otomatis ( <i>nozzle washer</i> ) sebagai alternatif menggosok manual | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Tidak menggunakan alat abrasif seperti ampelas untuk mencegah goresan atau kerusakan permukaan logam    | R           | Luka ringan karena alat kasar tanpa SOP       | Luka ringan              | K3             | Gunakan sistem saringan kotoran yang mudah dibersihkan tanpa perlu menggosok kuat                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |

Lanjutan Tabel 5.24 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 1

| No | Pekerjaan                 | Mesin/Fasilitas                                                                                                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                            | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                            | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                    | YES/ NO |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                           |                                                                                                                           |                                  |                                                                                                   |             |                                                    |                             |                |                                                                                                                        | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                  |         |
| 1  | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                  | 8                           | 9              | 10                                                                                                                     | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                               | 15      |
| 17 | Sistem Proteksi Kebakaran | Inspeksi visual, lampu darurat, Alat ukur jalur evakuasi, Panel alarm, alat suara darurat, Sistem sprinkler, valve tester | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan praktik housekeeping yang mendukung keselamatan kebakaran secara menyeluruh           | R           | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                | Cedera ringan               | K3             | Pasang lantai anti-selip dan marka jalur evakuasi<br>Desain jalur bebas hambatan                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja          | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan jalur evakuasi selalu terbuka, tidak terhalang, dan mudah diakses saat keadaan darurat | R           | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi     | Cedera ringan hingga sedang | K3             | Gunakan sistem pintu otomatis bebas halangan                                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1987 tentang Penanggulangan Kebakaran     | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Melakukan pengecekan dan servis sistem alarm, detektor asap, dan sistem pengeras suara darurat    | R           | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel        | Cedera ringan               | K3             | Gunakan panel kontrol dengan sistem isolasi otomatis                                                                   | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983 tentang Instalasi Proteksi Kebakaran | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan APAR dalam kondisi siap pakai melalui inspeksi tekanan, segel, dan masa berlaku        | R           | Cedera tangan saat pengangkatan APAR               | Luka ringan                 | K3             | Sediakan troli atau braket APAR yang bisa ditarik/diturunkan                                                           | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1980 tentang Syarat APAR                  | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menguji performa dan kesiapan pompa kebakaran agar dapat menyuplai air dalam kondisi darurat      | R           | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa | Cedera ringan               | K3             | Gunakan pelindung kabel dan terminal tertutup                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi kondisi fisik dan fungsi jaringan pipa dan hidran internal bangunan                  | R           | Cedera mekanis dari alat berat                     | Cedera ringan               | K3             | Gunakan sistem pengangkatan hidrolik atau crane kecil untuk inspeksi pipa berat<br>Gunakan pelindung pipa (pipe guard) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menjaga agar sistem sprinkler tetap responsif terhadap panas dan tidak mengalami penyumbatan      | R           | Lantai licin akibat air bocor                      | Tergelincir, cedera ringan  | K3             | Pasang tray penampung air di bawah instalasi utama<br>Tambahkan sensor kebocoran dan alarm din                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi sistem exhaust dan kontrol asap agar dapat berfungsi dalam skenario kebakaran        | R           | Gangguan saluran pernapasan (debu)                 | Gangguan ringan             | K3             | Tambahkan monitoring kualitas udara dengan indikator visual                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |

1. Verifikasi IERBDL Kepada Responden 2

Verifikasi kepada Responden 2 yaitu Kepala Bidang Perawatan & Operasi Fasilitas Gedung, Hanggar & Infrastruktur sebagai Ahli Teknik dengan memberikan penilaian risiko pada tiap aktivitas pekerjaan. Adapun data verifikasi dapat dilihat pada Tabel 5.25 berikut.

Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan                    | Mesin/Fasilitas                                        | Material/Bahan Penolong                                  | Tahapan Pekerjaan                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan               | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                           | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                          | YES/NO |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                              |                                                        |                                                          |                                                                                    |             |                                         |                                        |               |                                                                                                                       | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                        |        |
| 1  | 2                            | 3                                                      | 4                                                        | 5                                                                                  | 6           | 7                                       | 8                                      | 9             | 10                                                                                                                    | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                     | 15     |
| 1  | Dinding Kaca/ Tempered Glass | Gondola, Peralatan Inspeksi, Alat Pelindung Diri (APD) | Sealant, Karet, Cairan Pembersih Kaca, Lap, Pelapis Kaca | Melakukan inspeksi terhadap kondisi struktur bangunan dan integritas panel kaca    | R           | Jatuh dari ketinggian, Kaca Pecah       | Cedera berat, kematian, kerusakan kaca | K3            | Gunakan alat pengukur stabilitas struktur otomatis (RT)<br>Pasang jaring pengaman di bawah lokasi kerja (RT)          | C              | I  | H            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970, Permenaker No. 9/2016                                   | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Menjalankan prosedur pemeliharaan rutin serta perbaikan fungsi operasional gondola | R           | Gondola rusak, putus tali gondola       | Jatuh dari ketinggian, kematian        | K3            | Pasang sistem auto-brake dan sensor beban (RT)<br>Inspeksi berkala sistem suspensi dan kabel (RT)                     | D              | II | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 9/2016 tentang K3 Gondola                               | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/sealant pada sambungan kaca      | R           | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | Iritasi kulit, polusi lingkungan       | K3/LH         | Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                                | C              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74/2001 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun                     | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Meneliti adanya potensi retakan atau cacat pada permukaan dan tepi kaca            | R           | Cedera akibat pecahan kaca              | Luka potong, cedera tangan             | K3            | Gunakan lampu UV atau detektor retak kaca<br>Gunakan sarung tangan anti-gores                                         | D              | II | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970 dengan catatan perlu pengecekan rutin tangga dan harness | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Melaksanakan perbaikan atau penggantian terhadap kaca yang mengalami kerusakan     | NR N        | Terjepit saat pemasangan kaca           | Cedera tangan, cedera berat            | K3            | Gunakan alat bantu vakum kaca untuk instalasi<br>Pasang pembatas area kerja dan jaring pengaman di bawah lokasi kerja | D              | II | M            | -                                    | -                    | - | -            | SNI 03-1545-2002 tentang Kaca Bangunan                                 | YES    |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas                                               | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                                                    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                            | YES/ NO |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------|---------|
|    |                         |                                                               |                                  |                                                                                                    |             |                                 |                                                                             |                |                                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                          |         |
| 1  | 2                       | 3                                                             | 4                                | 5                                                                                                  | 6           | 7                               | 8                                                                           | 9              | 10                                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                       | 15      |
| 2  | Dinding keramik/ Mozaik | Gondola, Alat Inspeksi Struktur, Alat Pembersih, Alat Sealant | Alkohol antiseptic, plester      | Mengevaluasi kondisi dan melakukan pemeliharaan pada nat sebagai sambungan antar ubin keramik      | R           | Kejatuhan alat, luka kecil      | Luka ringan                                                                 | K3             | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES     |
|    |                         |                                                               | Salep antiseptic, kasa steril    | Melakukan inspeksi terhadap kekuatan perekat dan kestabilan struktur pemasangan pemasangan keramik | R           | Paparan bahan kimia, luka kecil | Iritasi atau alergi akibat kurangnya pemahaman dalam penggunaan bahan kimia | K3/LH          | Gunakan sealant<br>Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                             | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permen PUPR No. 10/PRT/M/2008            | YES     |
|    |                         |                                                               | Plester luka, kasa steril        | Melakukan pengangkatan dan pemasangan ulang pada ubin keramik yang pecah, retak, atau aus          | NR N        | Pecahan kaca                    | Luka sayat                                                                  | K3             | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970                      | YES     |
|    |                         |                                                               | Perban elastis, kasa steril      | Menelusuri adanya retakan atau kelembaban berlebih yang berpotensi merusak lantai dan struktur     | R           | Pecahan kaca jatuh              | Cedera berat                                                                | K3             | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. PER.08/MEN/V II/2010 | YES     |
|    |                         |                                                               | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan perawatan khusus pada mozaik seperti pelapisan pelindung dan pembersihan lembut        | R           | Paparan bahan kimia             | Iritasi ringan                                                              | K3/LH          | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES     |



Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan                                                         | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                      | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                                                        | YES/NO |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                 |                                                                                                          |                                  |                                                                                  |             |                                    |                                                                                  |               |                                                                                                                  | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                                                      |        |
| 1  | 2               | 3                                                                                                        | 4                                | 5                                                                                | 6           | 7                                  | 8                                                                                | 9             | 10                                                                                                               | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                                                   | 15     |
| 3  | Plafon Tripleks | Tangga, alat deteksi retak, Kuas, kemoceng panjang, Sapu khusus, lap kering, Bor, palu, penguat struktur | Plester luka, alkohol antiseptik | Menginspeksi kerusakan pada plafon yang terjadi akibat usia material             | R           | Terpeleset dari tangga             | Cedera ringan hingga sedang                                                      | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri                                              | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, plester luka | Menutupi noda ringan dengan lapisan cat baru pada area tertentu                  | NR N        | Terkena percikan cat ke kulit/mata | Iritasi kulit/mata                                                               | K3            | Gunakan aplikator cat dengan pelindung percikan<br>Gunakan kaca mata pelindung dan sarung tangan                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Pekerjaan di Ketinggian                                  | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Plester luka, perban elastis     | Melapisi kembali seluruh permukaan plafon dengan cat baru                        | NR N        | Tertimpa cat/alat dari atas        | Cedera ringan                                                                    | K3            | Gunakan alat pelindung wajah dan kepala<br>Gunakan alat semprot otomatis untuk mengurangi risiko jatuhnya cat    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja; Kewajiban MSDS (Material Safety Data Sheet) | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, kasa steril  | Mengelupas cat lama dari plafon untuk memastikan daya rekat cat baru             | NR N        | Debu cat terhirup, goresan tangan  | Gangguan pernapasan, luka ringan                                                 | K3/LH         | Gunakan alat pengupas otomatis dengan penghisap debu<br>Gunakan masker respirator dan sarung tangan              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 7231:2009 tentang Ventilasi Industri                                | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Perban elastis, kasa steril      | Melakukan pemeriksaan serta perbaikan pada rangka atau struktur penyangga plafon | NR N        | Ambruknya struktur bangunan        | Cedera serius atau fatal akibat keruntuhan struktur selama pekerjaan berlangsung | K3            | Gunakan penyangga struktur sementara saat perbaikan<br>Pasang peralatan kerja ergonomis dan sistem pengunci alat | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                                                                          | YES    |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan      | Mesin/Fasilitas                                                                  | Material/Bahan Penolong                                      | Tahapan Pekerjaan                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan                          | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                          | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/NO |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|--------|
|    |                |                                                                                  |                                                              |                                                                                 |             |                                      |                                                   |               |                                                                                                                                                                      | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |        |
| 1  | 2              | 3                                                                                | 4                                                            | 5                                                                               | 6           | 7                                    | 8                                                 | 9             | 10                                                                                                                                                                   | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15     |
| 4  | Plafon Akustik | Tangga, alat pengaman kerja, Sprayer Formula Pembersih, Spons, alat poles manual | Plester luka, perban elastis, Alkohol antiseptik, Kasa steri | Menyiapkan seluruh alat pembersih serta memastikan penggunaan APD secara tepat  | R           | Tergelincir di area kerja            | Cedera akibat lantai licin karena tumpahan cairan | K3            | Gunakan tangga aluminium bertingkat dengan kaki anti-slip dan kunci pengaman<br>Tempatkan alat pembersih pada tray khusus tangga untuk mencegah jatuhnya alat        | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan cairan pembersih pada permukaan sesuai instruksi pemakaian      | R           | Percikan cairan ke kulit/mata        | Iritasi kulit/mata                                | K3/LH         | Gunakan alat semprot bertekanan rendah dengan nozzle terkendali<br>Sediakan tirai pelindung area kerja untuk mencegah percikan ke luar area                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggosok dan memoles permukaan dengan spons untuk mengangkat kotoran           | R           | Luka gesek tangan                    | Luka ringan                                       | K3            | Gunakan alat pembersih berbentuk tongkat panjang dengan spons fleksibel<br>Pasang pengaman siku dan sarung tangan                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan zat aktivator untuk mengatasi noda yang membandel atau mengeras | NR N        | Paparan bahan kimia activator        | Iritasi kulit/pernapasan                          | K3/LH         | Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator<br>Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Membilas spons bekas pakai dan menggunakannya kembali bila memungkinkan         | R           | Risiko bakteri dari spons kotor      | Infeksi kulit ringan                              | K3            | Gunakan spons antibakteri sekali pakai atau sistem UV sterilizer setelah pemakaian<br>Pisahkan area bilas dengan sistem saluran air khusus untuk pembuangan higienis | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggunakan cairan pembersih secara bertingkat sesuai dengan kondisi permukaan  | R           | Tumpahan cairan membuat lantai licin | Tergelincir jatuh                                 | K3            | Gunakan tanda peringatan pada area kerja                                                                                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES    |



Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                   | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan         | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                            |                                                                                                      |                                               |                                                                                                     |             |                                    |                                  |                |                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                          | 3                                                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                   | 6           | 7                                  | 8                                | 9              | 10                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel | Obeng, kunci pas, alat inspeksi manual, Tangga kecil, alat ukur pintu, Alat pelumas (sprayer manual) | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptic | Memeriksa kondisi fungsional kunci, grendel, dan engsel pada seluruh unit pintu                     | R           | Luka tangan akibat benda tajam     | Luka ringan                      | K3             | Gunakan pelindung jari berbahan kevlar untuk menghindari luka benda tajam   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada bagian mekanis seperti engsel atau grendel untuk memastikan kelancaran | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata     | Iritasi ringan                   | K3.LH          | Pasang pelindung transparan kecil untuk menghindari percikan saat pelumasan | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Membersihkan komponen logam dari karat yang dapat menghambat fungsi atau merusak estetika           | NR N        | Paparan debu karat, goresan tangan | Gangguan pernapasan, luka ringan | K3/LH          | Gunakan alat pembersih karat elektrik                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan                                | Mesin/Fasilitas                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                    | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                      | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                                          |                                                                      |                                               |                                                                                                      |             |                                              |                          |                |                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                                        | 3                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                    | 6           | 7                                            | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 6  | Sliding Door, Rolling Door, Folding Door | Sapu, alat pembersih manual, Kuas lebar manual, Semprotan air, spons | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Mengangkat debu dan kotoran dari area lekukan pintu menggunakan kuas dengan bulu lebar               | R           | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | Luka ringan              | K3             | Gunakan alat bantu seperti kuas pegangan panjang atau penyedot debu ujung runcing untuk menghindari kontak langsung dengan bagian tajam                                                                      | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Membilas sisa sabun dan mengeringkan permukaan pintu guna mencegah kelembaban dan korosi             | R           | Lantai basah saat pembilasan                 | Tergelincir jatuh        | K3             | Gunakan pelapis lantai antiselip atau karpet karet sementara saat proses pembilasan                                                                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada engsel, gagang, atau bagian mekanis lain untuk menjaga kelancaran gerak | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | Iritasi kulit/mata       | K3/LH          | Gunakan alat semprot pelumas bertutup nozzle sempit untuk membatasi area percikan. Modifikasi desain posisi engsel (misalnya rel pelumas bawah) agar aplikasi pelumas tidak menimbulkan percikan ke pekerja. | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018                                          | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                       | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan                | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                       | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                 |                                                                                                       |                                               |                                                                                                   |             |                                                  |                                         |                |                                                                                                                                   | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2               | 3                                                                                                     | 4                                             | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                | 8                                       | 9              | 10                                                                                                                                | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 7  | Kusen Aluminium | Scraper sealant, alat inspeksi, Kain lap, alat semprot air, Spons, lap kain, Kemoceng, vacuum cleaner | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Melakukan evaluasi kondisi sealant serta memperbaikinya bila ditemukan keretakan atau kelonggaran | R           | Paparan sealant baru, luka ringan                | Iritasi kulit, luka kecil               | K3/LH          | Gunakan alat aplikator sealant untuk menghindari kontak langsung. Pasang pelindung tangan berbahan tahan kimia selama pengerjaan. | D              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Membersihkan permukaan yang dilapisi powder coating agar tetap bersih dan tidak terkontaminasi    | R           | Debu beterbangan                                 | Gangguan pernapasan ringan              | K3             | Gunakan sistem pembersih vakum dengan penyaring. Pastikan ventilasi teknis memadai pada area kerja.                               | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menggunakan bahan pembersih yang lembut seperti sabun cair atau cairan pembersih kaca             | R           | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | Iritasi ringan                          | K3/LH          | Gunakan aplikator semprot bertekanan rendah untuk mengurangi percikan.                                                            | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menghindari penggunaan bahan kimia keras untuk melindungi lapisan coating atau sealant            | R           | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan | K3/LH          | Gunakan label warna pada bahan kimia dan sistem penyimpanan terpisah.                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan        | Mesin/Fasilitas                                             | Material/Bahan Penolong                                            | Tahapan Pekerjaan                                                                            | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                  | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                         | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/<br>NO |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|------------|
|    |                  |                                                             |                                                                    |                                                                                              |                       |                                          |                            |               |                                                                                                                                                     | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |            |
| 1  | 2                | 3                                                           | 4                                                                  | 5                                                                                            | 6                     | 7                                        | 8                          | 9             | 10                                                                                                                                                  | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15         |
| 8  | Pondasi Bangunan | Cangkul, linggis, alat potong akar, Ember, pompa air kecil, | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptik, sarung tangan medis | Menghilangkan akar tanaman yang tumbuh dekat pondasi untuk mencegah kerusakan struktur tanah | NR<br>N               | Tergores alat tajam, terkilir            | Luka ringan, cedera ringan | K3            | Gunakan alat pemotong akar dengan pelindung bilah. Pasang pembatas akar (root barrier) permanen di sekitar pondasi.                                 | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES        |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Menguras atau mengeringkan air yang tergenang untuk mencegah erosi atau kelembaban berlebih  | NR<br>N               | Tergelincir di area licin, infeksi kulit | Cedera ringan, iritasi     | K3            | Pasang sistem pompa submersible otomatis dengan sensor air. Modifikasi kemiringan area sekitar untuk aliran air alami menjauh dari pondasi.         | E              | I  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Mengatur sistem drainase agar aliran air tidak menyebabkan erosi di area pondasi             | R                     | Terpeleset saat penggalian               | Cedera sedang              | K3            | Gunakan sistem penahan tanah (soil retaining system) untuk area galian. Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 14001:2015              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas               | Material/Bahan Penolong                                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                            | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan          | Risiko/Dampak Lingkungan                                                                | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                         | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/NO |
|----|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|--------|
|    |                         |                               |                                                               |                                                                                                              |             |                                  |                                                                                         |               |                                                                                                                                     | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |        |
| 1  | 2                       | 3                             | 4                                                             | 5                                                                                                            | 6           | 7                                | 8                                                                                       | 9             | 10                                                                                                                                  | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15     |
| 9  | Struktur Bangunan Beton | Sikat kawat, alat semprot air | Alkohol antiseptik, plester luka, Perban elastis, kasa steril | Mengaplikasikan lapisan pelindung pada beton untuk meningkatkan ketahanan terhadap air dan cuaca             | NR<br>N     | Terpeleset, percikan cat         | Cedera ringan, iritasi kulit                                                            | K3/LH         | Gunakan alat gali hidrolis dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. Pasang penutup lantai antiselip selama pelaksanaan      | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan perbaikan struktural terhadap bagian tiang beton yang mengalami kerusakan karena tabrakan          | NR<br>N     | Pecahan beton, kejatuhan alat    | Cedera sedang                                                                           | K3            | Gunakan perancah atau platform kerja dengan pelindung. Pasang jaring pelindung serpihan beton di area kerja                         | D              | II | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan pembersihan dan pengasaran permukaan beton untuk memastikan daya rekat plester baru                | NR<br>N     | Debu semen, gesekan alat         | Luka ringan, iritasi paru                                                               | K3/LH         | Gunakan alat vakum pengasah dengan sistem ekstraksi debu                                                                            | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan injeksi atau penambalan retakan dengan bahan grouting epoxy untuk memperkuat struktur              | NR<br>N     | Paparan bahan kimia epoxy        | Iritasi kulit/pernapasan                                                                | K3/LH         | Gunakan pompa injeksi tertutup dengan nozel kendali tekanan. Modifikasi desain sistem ventilasi untuk membuang uap epoxy.           | D              | I  | H            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N     | Tumpahan bahan epoxy ke kulit    | Iritasi kulit                                                                           | K3/LH         | Gunakan sistem suntik otomatis dengan penutup nozel                                                                                 | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74 Tahun 2001        | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N     | Tekanan tinggi, pecahan material | Memastikan landasan pemasangan rata/ menggunakan sleeper beton untuk dudukan scafloding | K3            | Gunakan selang pengisi tekanan tinggi dengan pelindung luar. Gunakan sistem tekanan bertingkat untuk menghindari semburan mendadak. | D              | II | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES    |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                                   | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                                              | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                              | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |                       |                                      |                                 |               |                                                                                          | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2                  | 3                                                                                                 | 4                                                | 5                                                                                                              | 6                     | 7                                    | 8                               | 9             | 10                                                                                       | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 10 | Dinding Bata Merah | Pahat, palu, pengikis plester, Alat ukur, kapur penanda, Kape, amplas, kuas, Alat plester, trowel | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Membongkar plester dinding yang mengalami kelembaban atau perembesan air untuk mencegah kerusakan lebih lanjut | R                     | Percikan air kotor, serpihan plester | Iritasi kulit, luka ringan      | K3/LH         | Gunakan palu vibrasi ringan dengan pelindung serpihan                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas sebagian mortar lama dari celah antar bata untuk diganti dengan mortar kedap air                      | NR<br>N               | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | Iritasi pernapasan, luka ringan | K3/LH         | Gunakan masker karbon aktif dan goggles tertutup                                         | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengaplikasikan adukan baru dengan campuran tahan air sebagai pengganti mortar yang telah rusak                | NR<br>N               | Percikan semen basah                 | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Gunakan pelindung tubuh terhadap semen basah                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menyelesaikan dinding dengan lapisan plester baru menggunakan campuran berkualitas sesuai standar              | NR<br>N               | Debu semen, iritasi tangan           | Gangguan pernapasan/luka ringan | K3/LH         | Gunakan penghisap debu                                                                   | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas retakan dengan pahat untuk mempersiapkan pengisian bahan perbaikan                                    | NR<br>N               | Cedera tangan, serpihan batu         | Luka ringan                     | K3            | Gunakan alat pemotong retakan elektrik<br>Pasang pelindung area kerja dari serpihan batu | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Merapikan permukaan hasil perbaikan dan menyelesaikannya dengan pelamuran dan pengecatan                       | NR<br>N               | Paparan bahan kimia cat              | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Guanakan APD yang tahan terhadap paparan bahan kimia                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menangani sumber kebocoran air seperti saluran yang rusak sebelum memperbaiki dinding                          | NR<br>N               | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Pengunaan APD lengkap                                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; UU No. 1 Tahun 1970        |            |



Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan         | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                 | YES/ NO |
|----|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------------------------|---------|
|    |                   |                                              |                                                  |                                                                                                 |             |                                 |                                 |                |                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                               |         |
| 1  | 2                 | 3                                            | 4                                                | 5                                                                                               | 6           | 7                               | 8                               | 9              | 10                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                            | 15      |
| 11 | Saluran Air Kotor | Alat inspeksi visual, senter, alat penggosok | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Melakukan inspeksi pada saluran tegak dan sambungan pipa PVC untuk mendeteksi potensi kebocoran | R           | Terpeleset, infeksi air kotor   | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH          | Gunakan alas kerja anti-slip dan boots karet                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menghaluskan atau mengasari area retakan agar bahan perbaikan dapat melekat optimal             | NR N        | Gesekan alat, debu PVC          | Luka ringan, iritasi pernapasan | K3/LH          | Gunakan alat gerinda mini dengan penutup debu<br>Pasang sistem exhaust portabel untuk menyedot debu PVC | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Mengaplikasikan lem khusus PVC lalu menyambung ulang pipa sesuai prosedur teknis                | NR N        | Paparan bahan kimia PVC         | Iritasi kulit/mata              | L3/LH          | Sediakan ruang kerja terbuka dengan ventilasi silang aktif                                              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menempatkan saringan besi pada bak kontrol agar sampah tidak masuk ke dalam saluran             | NR N        | Cedera alat berat, percikan las | Cedera sedang                   | K3             | Gunakan hoist manual dengan pengait<br>Gunakan pelindung percikan las berbahan tahan panas              | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                   | Material/Bahan Penolong           | Tahapan Pekerjaan                                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                    | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                   | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                                   |                                   |                                                                                                                 |             |                                            |                          |                |                                                                                                                                                               | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                                                 | 4                                 | 5                                                                                                               | 6           | 7                                          | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                            | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 12 | Saluran Air Bersih | Alat inspeksi visual, senter, Bor kecil, penggantung pipa, Kunci pipa, stop kran, | Alkohol antiseptik, plester luka, | Menginspeksi saluran PVC di area terbuka untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan akibat paparan panas         | R           | Luka tangan, terpapar panas                | Cedera ringan            | K3             | Memasang pelindung pipa (pipe insulation) untuk mencegah kontak langsung dengan permukaan panas<br>Desain penempatan pipa dengan akses inspeksi ergonomis     | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Memasang penyangga atau gantungan tambahan pada dinding untuk menstabilkan pipa yang terlepas                   | NR N        | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | Cedera ringan            | K3             | Gunakan bracket/gantungan pipa berbahan anti-selip dan sistem snap-on untuk mempermudah pemasangan                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Menghentikan aliran air dengan menutup stop kran sebelum memulai perbaikan pada saluran PVC                     | NR N        | Tangan terjepit, terpeleset                | Luka ringan              | K3             | Gunakan stop kran dengan tuas ergonomis                                                                                                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Melakukan penyambungan ulang pipa dengan lem khusus atau menggunakan pengganjal karet sebagai perbaikan darurat | NR N        | Paparan bahan kimia lem PVC                | Iritasi kulit ringan     | K3/LH          | Sediakan ruang kerja berventilasi (exhaust fan lokal) untuk menghindari akumulasi uap lem<br>Gunakan alat bantu penetes lem agar tangan tidak kontak langsung | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 06-4829-2004           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Membuka kembali stop kran untuk menguji kelancaran dan kekedapan sambungan setelah diperbaiki                   | NR N        | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | Risiko ringan            | K3             | Instal alat pengatur tekanan (pressure regulator) pada sistem                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970; Permenaker No. 5 Tahun 2018        | YES     |



Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                         | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                 |                                  |                                                                                                            |             |                                                 |                            |                |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                               | 4                                | 5                                                                                                          | 6           | 7                                               | 8                          | 9              | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 13 | Peralatan Sanitair | Spons plastik, sprayer sabun, Sikat lembut, Selang air, sprayer | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan harian pada peralatan sanitasi menggunakan sabun cair atau bahan pembersih yang aman | R           | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            | Iritasi ringan             | K3/LH          | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Membersihkan noda dengan alat gosok yang tidak merusak permukaan sanitair                                  | R           | Cedera tangan karena gesekan berulang           | Luka ringan                | K3             | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengalirkan air bersih untuk membuang sisa sabun atau kotoran pada peralatan sanitasi                      | R           | Permukaan lantai basah, licin                   | Tergelincir, cedera ringan | K3             | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengelap permukaan sanitasi hingga kering guna menghindari terbentuknya noda atau kerak air                | R           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | Risiko sangat ringan       | K3             | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan   | Mesin/Fasilitas                                                                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                   | YES/<br>NO |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-------------------------------------------------|------------|
|    |             |                                                                                        |                                  |                                                                                                            |                       |                                      |                          |               |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                 |            |
| 1  | 2           | 3                                                                                      | 4                                | 5                                                                                                          | 6                     | 7                                    | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                              | 15         |
| 14 | Pemanas Air | Panel listrik, katup gas, kunci air, alat kontrol air, Obeng, alat servis water heater | Alkohol antiseptik, plester luka | Menonaktifkan suplai listrik atau gas sebagai tindakan pengamanan sebelum melakukan perawatan water heater | NR<br>N               | Tersengat listrik atau paparan gas   | Cedera serius            | K3            | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Mengosongkan tangki dengan mengalirkan air panas untuk mengangkat endapan atau kotoran                     | NR<br>N               | Risiko percikan air panas            | Luka bakar ringan        | K3            | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja   | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menjalankan prosedur servis lengkap mengikuti instruksi pabrik dalam siklus pemeliharaan jangka panjang    | NR<br>N               | Luka tangan karena peralatan servis  | Luka ringan              | K3            | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menambah frekuensi pembersihan jika sumber air berisiko menyebabkan penumpukan kerak atau endapan          | NR<br>N               | Paparan air kotor, kontaminasi kulit | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan | Mesin/Fasilitas                             | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |           |                                             |                                  |                                                                                                 |             |                                                  |                             |                |                                                                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2         | 3                                           | 4                                | 5                                                                                               | 6           | 7                                                | 8                           | 9              | 10                                                                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 15 | Kran Air  | Obeng, kunci pas kecil, seal replacement ki | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan inspeksi rutin terhadap fungsi dan kondisi fisik kran air minimal dua bulan sekali    | R           | Tersayat sudut tajam kran atau alat              | Luka ringan                 | K3             | Sediakan alat inspeksi khusus yang tidak bersudut tajam<br>Gunakan desain kran dengan sudut membulat ( <i>rounded edge faucet</i> ) atau pelindung tepi | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |           |                                             |                                  | Menyetel ulang baut pengunci pada bagian putar kran untuk menghindari tetesan atau rembesan air | NR N        | Luka ringan karena posisi kerja kurang ergonomis | Luka ringan                 | K3             | Gunakan sistem pengunci quick-release<br>Tambahkan tuas pengunci ergonomis                                                                              | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |           |                                             |                                  | Melakukan penggantian komponen karet atau seal dalam kran yang sudah aus atau rusak             | NR N        | Luka ringan dan infeksi ringan akibat air kotor  | Luka ringan, infeksi ringan | K3/LH          | Tambahkan filter air sebelum kran agar seal lebih awet dan mencegah kontaminasi                                                                         | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                       | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                       | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                 |                                           |                                  |                                                                                                         |             |                                               |                          |                |                                                                                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2               | 3                                         | 4                                | 5                                                                                                       | 6           | 7                                             | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 16 | Bak Cuci Piring | Spons plastik, sprayer sabun, Spons halus | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan bak cuci secara rutin setiap selesai digunakan atau paling tidak satu kali sehari | R           | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen           | Iritasi ringan           | K3/LH          | Gunakan sabun food-grade dan non-irritant (ramah kulit)                                                                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Membersihkan permukaan bak dengan spons lembut dan bahan pembersih ringan yang tidak merusak lapisan    | R           | Luka ringan akibat gerakan berulang tanpa APD | Luka ringan              | K3             | Gunakan spons ergonomis dengan pegangan karet Sediakan sistem semprot otomatis ( <i>nozzle washer</i> ) sebagai alternatif menggosok manual | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Tidak menggunakan alat abrasif seperti ampelas untuk mencegah goresan atau kerusakan permukaan logam    | R           | Luka ringan karena alat kasar tanpa SOP       | Luka ringan              | K3             | Gunakan sistem saringan kotoran yang mudah dibersihkan tanpa perlu menggosok kuat                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |

Lanjutan Tabel 5.25 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 2

| No | Pekerjaan                 | Mesin/Fasilitas                                                                                                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                            | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                            | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                    | YES/ NO |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                           |                                                                                                                           |                                  |                                                                                                   |             |                                                    |                             |                |                                                                                                                        | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                  |         |
| 1  | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                  | 8                           | 9              | 10                                                                                                                     | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                               | 15      |
| 17 | Sistem Proteksi Kebakaran | Inspeksi visual, lampu darurat, Alat ukur jalur evakuasi, Panel alarm, alat suara darurat, Sistem sprinkler, valve tester | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan praktik housekeeping yang mendukung keselamatan kebakaran secara menyeluruh           | R           | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                | Cedera ringan               | K3             | Pasang lantai anti-selip dan marka jalur evakuasi<br>Desain jalur bebas hambatan                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja          | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan jalur evakuasi selalu terbuka, tidak terhalang, dan mudah diakses saat keadaan darurat | R           | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi     | Cedera ringan hingga sedang | K3             | Gunakan sistem pintu otomatis bebas halangan                                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1987 tentang Penanggulangan Kebakaran     | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Melakukan pengecekan dan servis sistem alarm, detektor asap, dan sistem pengeras suara darurat    | R           | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel        | Cedera ringan               | K3             | Gunakan panel kontrol dengan sistem isolasi otomatis                                                                   | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983 tentang Instalasi Proteksi Kebakaran | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan APAR dalam kondisi siap pakai melalui inspeksi tekanan, segel, dan masa berlaku        | R           | Cedera tangan saat pengangkatan APAR               | Luka ringan                 | K3             | Sediakan troli atau braket APAR yang bisa ditarik/diturunkan                                                           | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1980 tentang Syarat APAR                  | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menguji performa dan kesiapan pompa kebakaran agar dapat menyuplai air dalam kondisi darurat      | R           | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa | Cedera ringan               | K3             | Gunakan pelindung kabel dan terminal tertutup                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi kondisi fisik dan fungsi jaringan pipa dan hidran internal bangunan                  | R           | Cedera mekanis dari alat berat                     | Cedera ringan               | K3             | Gunakan sistem pengangkatan hidrolik atau crane kecil untuk inspeksi pipa berat<br>Gunakan pelindung pipa (pipe guard) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menjaga agar sistem sprinkler tetap responsif terhadap panas dan tidak mengalami penyumbatan      | R           | Lantai licin akibat air bocor                      | Tergelincir, cedera ringan  | K3             | Pasang tray penampung air di bawah instalasi utama<br>Tambahkan sensor kebocoran dan alarm din                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi sistem exhaust dan kontrol asap agar dapat berfungsi dalam skenario kebakaran        | R           | Gangguan saluran pernapasan (debu)                 | Gangguan ringan             | K3             | Tambahkan monitoring kualitas udara dengan indikator visual                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |

2. Verifikasi IERBDL Kepada Responden 3

Verifikasi kepada Responden 3 yaitu Konsultan Supervisi sebagai Ahli Teknik dilakukan dengan memberikan penilaian risiko pada tiap aktivitas pekerjaan. Adapun data verifikasi dapat dilihat pada Tabel 5.26 berikut.

Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan                    | Mesin/Fasilitas                                        | Material/Bahan Penolong                                  | Tahapan Pekerjaan                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan               | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                          | YES/NO |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                              |                                                        |                                                          |                                                                                    |             |                                         |                                        |               |                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                        |        |
| 1  | 2                            | 3                                                      | 4                                                        | 5                                                                                  | 6           | 7                                       | 8                                      | 9             | 10                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                     | 15     |
| 1  | Dinding Kaca/ Tempered Glass | Gondola, Peralatan Inspeksi, Alat Pelindung Diri (APD) | Sealant, Karet, Cairan Pembersih Kaca, Lap, Pelapis Kaca | Melakukan inspeksi terhadap kondisi struktur bangunan dan integritas panel kaca    | R           | Jatuh dari ketinggian, Kaca Pecah       | Cedera berat, kematian, kerusakan kaca | K3            | Gunakan alat pengukur stabilitas struktur otomatis (RT)<br>Pasang jaring pengaman di bawah lokasi kerja (RT)          | C              | II  | H            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970, Permenaker No. 9/2016                                   | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Menjalankan prosedur pemeliharaan rutin serta perbaikan fungsi operasional gondola | R           | Gondola rusak, putus tali gondola       | Jatuh dari ketinggian, kematian        | K3            | Pasang sistem auto-brake dan sensor beban (RT)<br>Inspeksi berkala sistem suspensi dan kabel (RT)                     | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 9/2016 tentang K3 Gondola                               | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/sealant pada sambungan kaca      | R           | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | Iritasi kulit, polusi lingkungan       | K3/LH         | Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                                | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74/2001 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun                     | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Meneliti adanya potensi retakan atau cacat pada permukaan dan tepi kaca            | R           | Cedera akibat pecahan kaca              | Luka potong, cedera tangan             | K3            | Gunakan lampu UV atau detektor retak kaca<br>Gunakan sarung tangan anti-gores                                         | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970 dengan catatan perlu pengecekan rutin tangga dan harness | YES    |
|    |                              |                                                        |                                                          | Melaksanakan perbaikan atau penggantian terhadap kaca yang mengalami kerusakan     | NR N        | Terjepit saat pemasangan kaca           | Cedera tangan, cedera berat            | K3            | Gunakan alat bantu vakum kaca untuk instalasi<br>Pasang pembatas area kerja dan jaring pengaman di bawah lokasi kerja | D              | I   | H            | -                                    | -                    | - | -            | SNI 03-1545-2002 tentang Kaca Bangunan                                 | YES    |



Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas                                               | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                                                    | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                            | YES/NO |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------|--------|
|    |                         |                                                               |                                  |                                                                                                    |             |                                 |                                                                             |               |                                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                          |        |
| 1  | 2                       | 3                                                             | 4                                | 5                                                                                                  | 6           | 7                               | 8                                                                           | 9             | 10                                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                       | 15     |
| 2  | Dinding keramik/ Mozaik | Gondola, Alat Inspeksi Struktur, Alat Pembersih, Alat Sealant | Alkohol antiseptic, plester      | Mengevaluasi kondisi dan melakukan pemeliharaan pada nat sebagai sambungan antar ubin keramik      | R           | Kejatuhan alat, luka kecil      | Luka ringan                                                                 | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES    |
|    |                         |                                                               | Salep antiseptic, kasa steril    | Melakukan inspeksi terhadap kekuatan perekat dan kestabilan struktur pemasangan pemasangan keramik | R           | Paparan bahan kimia, luka kecil | Iritasi atau alergi akibat kurangnya pemahaman dalam penggunaan bahan kimia | K3/LH         | Gunakan sealant<br>Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permen PUPR No. 10/PRT/M/2008            | YES    |
|    |                         |                                                               | Plester luka, kasa steril        | Melakukan pengangkatan dan pemasangan ulang pada ubin keramik yang pecah, retak, atau aus          | NR N        | Pecahan kaca                    | Luka sayat                                                                  | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970                      | YES    |
|    |                         |                                                               | Perban elastis, kasa steril      | Menelusuri adanya retakan atau kelembaban berlebih yang berpotensi merusak lantai dan struktur     | R           | Pecahan kaca jatuh              | Cedera berat                                                                | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                                     | D              | I   | H            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. PER.08/MEN/V II/2010 | YES    |
|    |                         |                                                               | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan perawatan khusus pada mozaik seperti pelapisan pelindung dan pembersihan lembut        | R           | Paparan bahan kimia             | Iritasi ringan                                                              | K3/LH         | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES    |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan                                                         | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                      | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                                                        | YES/NO |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                 |                                                                                                          |                                  |                                                                                  |             |                                    |                                                                                  |               |                                                                                                                  | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                                                      |        |
| 1  | 2               | 3                                                                                                        | 4                                | 5                                                                                | 6           | 7                                  | 8                                                                                | 9             | 10                                                                                                               | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                                                   | 15     |
| 3  | Plafon Tripleks | Tangga, alat deteksi retak, Kuas, kemoceng panjang, Sapu khusus, lap kering, Bor, palu, penguat struktur | Plester luka, alkohol antiseptik | Menginspeksi kerusakan pada plafon yang terjadi akibat usia material             | R           | Terpeleset dari tangga             | Cedera ringan hingga sedang                                                      | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri                                              | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, plester luka | Menutupi noda ringan dengan lapisan cat baru pada area tertentu                  | NR N        | Terkena percikan cat ke kulit/mata | Iritasi kulit/mata                                                               | K3            | Gunakan aplikator cat dengan pelindung percikan<br>Gunakan kaca mata pelindung dan sarung tangan                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Pekerjaan di Ketinggian                                  | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Plester luka, perban elastis     | Melapisi kembali seluruh permukaan plafon dengan cat baru                        | NR N        | Tertimpa cat/alat dari atas        | Cedera ringan                                                                    | K3            | Gunakan alat pelindung wajah dan kepala<br>Gunakan alat semprot otomatis untuk mengurangi risiko jatuhnya cat    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja; Kewajiban MSDS (Material Safety Data Sheet) | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, kasa steril  | Mengelupas cat lama dari plafon untuk memastikan daya rekat cat baru             | NR N        | Debu cat terhirup, goresan tangan  | Gangguan pernapasan, luka ringan                                                 | K3/LH         | Gunakan alat pengupas otomatis dengan penghisap debu<br>Gunakan masker respirator dan sarung tangan              | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 7231:2009 tentang Ventilasi Industri                                | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Perban elastis, kasa steril      | Melakukan pemeriksaan serta perbaikan pada rangka atau struktur penyangga plafon | NR N        | Ambruknya struktur bangunan        | Cedera serius atau fatal akibat keruntuhan struktur selama pekerjaan berlangsung | K3            | Gunakan penyangga struktur sementara saat perbaikan<br>Pasang peralatan kerja ergonomis dan sistem pengunci alat | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                                                                          | YES    |



Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan      | Mesin/Fasilitas                                                                  | Material/Bahan Penolong                                      | Tahapan Pekerjaan                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan                          | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                          | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/NO |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|--------|
|    |                |                                                                                  |                                                              |                                                                                 |             |                                      |                                                   |               |                                                                                                                                                                      | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |        |
| 1  | 2              | 3                                                                                | 4                                                            | 5                                                                               | 6           | 7                                    | 8                                                 | 9             | 10                                                                                                                                                                   | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15     |
| 4  | Plafon Akustik | Tangga, alat pengaman kerja, Sprayer Formula Pembersih, Spons, alat poles manual | Plester luka, perban elastis, Alkohol antiseptik, Kasa steri | Menyiapkan seluruh alat pembersih serta memastikan penggunaan APD secara tepat  | R           | Tergelincir di area kerja            | Cedera akibat lantai licin karena tumpahan cairan | K3            | Gunakan tangga aluminium bertingkat dengan kaki anti-slip dan kunci pengaman<br>Tempatkan alat pembersih pada tray khusus tangga untuk mencegah jatuhnya alat        | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan cairan pembersih pada permukaan sesuai instruksi pemakaian      | R           | Percikan cairan ke kulit/mata        | Iritasi kulit/mata                                | K3/LH         | Gunakan alat semprot bertekanan rendah dengan nozzle terkendali<br>Sediakan tirai pelindung area kerja untuk mencegah percikan ke luar area                          | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggosok dan memoles permukaan dengan spons untuk mengangkat kotoran           | R           | Luka gesek tangan                    | Luka ringan                                       | K3            | Gunakan alat pembersih berbentuk tongkat panjang dengan spons fleksibel<br>Pasang pengaman siku dan sarung tangan                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan zat aktivator untuk mengatasi noda yang membandel atau mengeras | NR N        | Paparan bahan kimia activator        | Iritasi kulit/pernapasan                          | K3/LH         | Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator<br>Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator                                       | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Membilas spons bekas pakai dan menggunakannya kembali bila memungkinkan         | R           | Risiko bakteri dari spons kotor      | Infeksi kulit ringan                              | K3            | Gunakan spons antibakteri sekali pakai atau sistem UV sterilizer setelah pemakaian<br>Pisahkan area bilas dengan sistem saluran air khusus untuk pembuangan higienis | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES    |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggunakan cairan pembersih secara bertingkat sesuai dengan kondisi permukaan  | R           | Tumpahan cairan membuat lantai licin | Tergelincir jatuh                                 | K3            | Gunakan tanda peringatan pada area kerja                                                                                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES    |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                   | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan         | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                            |                                                                                                      |                                               |                                                                                                     |             |                                    |                                  |                |                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                          | 3                                                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                   | 6           | 7                                  | 8                                | 9              | 10                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel | Obeng, kunci pas, alat inspeksi manual, Tangga kecil, alat ukur pintu, Alat pelumas (sprayer manual) | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptic | Memeriksa kondisi fungsional kunci, grendel, dan engsel pada seluruh unit pintu                     | R           | Luka tangan akibat benda tajam     | Luka ringan                      | K3             | Gunakan pelindung jari berbahan kevlar untuk menghindari luka benda tajam   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada bagian mekanis seperti engsel atau grendel untuk memastikan kelancaran | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata     | Iritasi ringan                   | K3.LH          | Pasang pelindung transparan kecil untuk menghindari percikan saat pelumasan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Membersihkan komponen logam dari karat yang dapat menghambat fungsi atau merusak estetika           | NR N        | Paparan debu karat, goresan tangan | Gangguan pernapasan, luka ringan | K3/LH          | Gunakan alat pembersih karat elektrik                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan                                | Mesin/Fasilitas                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                    | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                      | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                                          |                                                                      |                                               |                                                                                                      |             |                                              |                          |                |                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                                        | 3                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                    | 6           | 7                                            | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 6  | Sliding Door, Rolling Door, Folding Door | Sapu, alat pembersih manual, Kuas lebar manual, Semprotan air, spons | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Mengangkat debu dan kotoran dari area lekukan pintu menggunakan kuas dengan bulu lebar               | R           | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | Luka ringan              | K3             | Gunakan alat bantu seperti kuas pegangan panjang atau penyedot debu ujung runcing untuk menghindari kontak langsung dengan bagian tajam                                                                      | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Membilas sisa sabun dan mengeringkan permukaan pintu guna mencegah kelembaban dan korosi             | R           | Lantai basah saat pembilasan                 | Tergelincir jatuh        | K3             | Gunakan pelapis lantai antiselip atau karpet karet sementara saat proses pembilasan                                                                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada engsel, gagang, atau bagian mekanis lain untuk menjaga kelancaran gerak | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | Iritasi kulit/mata       | K3/LH          | Gunakan alat semprot pelumas bertutup nozzle sempit untuk membatasi area percikan. Modifikasi desain posisi engsel (misalnya rel pelumas bawah) agar aplikasi pelumas tidak menimbulkan percikan ke pekerja. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018                                          | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                       | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan                | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                       | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                 |                                                                                                       |                                               |                                                                                                   |             |                                                  |                                         |                |                                                                                                                                   | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2               | 3                                                                                                     | 4                                             | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                | 8                                       | 9              | 10                                                                                                                                | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 7  | Kusen Aluminium | Scraper sealant, alat inspeksi, Kain lap, alat semprot air, Spons, lap kain, Kemoceng, vacuum cleaner | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Melakukan evaluasi kondisi sealant serta memperbaikinya bila ditemukan keretakan atau kelonggaran | R           | Paparan sealant baru, luka ringan                | Iritasi kulit, luka kecil               | K3/LH          | Gunakan alat aplikator sealant untuk menghindari kontak langsung. Pasang pelindung tangan berbahan tahan kimia selama pengerjaan. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Membersihkan permukaan yang dilapisi powder coating agar tetap bersih dan tidak terkontaminasi    | R           | Debu beterbangan                                 | Gangguan pernapasan ringan              | K3             | Gunakan sistem pembersih vakum dengan penyaring. Pastikan ventilasi teknis memadai pada area kerja.                               | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menggunakan bahan pembersih yang lembut seperti sabun cair atau cairan pembersih kaca             | R           | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | Iritasi ringan                          | K3/LH          | Gunakan aplikator semprot bertekanan rendah untuk mengurangi percikan.                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menghindari penggunaan bahan kimia keras untuk melindungi lapisan coating atau sealant            | R           | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan | K3/LH          | Gunakan label warna pada bahan kimia dan sistem penyimpanan terpisah.                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan        | Mesin/Fasilitas                                             | Material/Bahan Penolong                                            | Tahapan Pekerjaan                                                                            | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                  | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                         | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/<br>NO |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|------------|
|    |                  |                                                             |                                                                    |                                                                                              |                       |                                          |                            |               |                                                                                                                                                     | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |            |
| 1  | 2                | 3                                                           | 4                                                                  | 5                                                                                            | 6                     | 7                                        | 8                          | 9             | 10                                                                                                                                                  | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15         |
| 8  | Pondasi Bangunan | Cangkul, linggis, alat potong akar, Ember, pompa air kecil, | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptik, sarung tangan medis | Menghilangkan akar tanaman yang tumbuh dekat pondasi untuk mencegah kerusakan struktur tanah | NR<br>N               | Tergores alat tajam, terkilir            | Luka ringan, cedera ringan | K3            | Gunakan alat pemotong akar dengan pelindung bilah. Pasang pembatas akar (root barrier) permanen di sekitar pondasi.                                 | E              | I  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES        |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Menguras atau mengeringkan air yang tergenang untuk mencegah erosi atau kelembaban berlebih  | NR<br>N               | Tergelincir di area licin, infeksi kulit | Cedera ringan, iritasi     | K3            | Pasang sistem pompa submersible otomatis dengan sensor air. Modifikasi kemiringan area sekitar untuk aliran air alami menjauh dari pondasi.         | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Mengatur sistem drainase agar aliran air tidak menyebabkan erosi di area pondasi             | R                     | Terpeleset saat penggalian               | Cedera sedang              | K3            | Gunakan sistem penahan tanah (soil retaining system) untuk area galian. Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 14001:2015              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas               | Material/Bahan Penolong                                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                            | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan          | Risiko/Dampak Lingkungan                                                                | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                         | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/NO |
|----|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|--------|
|    |                         |                               |                                                               |                                                                                                              |             |                                  |                                                                                         |               |                                                                                                                                     | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |        |
| 1  | 2                       | 3                             | 4                                                             | 5                                                                                                            | 6           | 7                                | 8                                                                                       | 9             | 10                                                                                                                                  | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15     |
| 9  | Struktur Bangunan Beton | Sikat kawat, alat semprot air | Alkohol antiseptik, plester luka, Perban elastis, kasa steril | Mengaplikasikan lapisan pelindung pada beton untuk meningkatkan ketahanan terhadap air dan cuaca             | NR<br>N     | Terpeleset, percikan cat         | Cedera ringan, iritasi kulit                                                            | K3/LH         | Gunakan alat gali hidrolis dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. Pasang penutup lantai antiselip selama pelaksanaan      | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan perbaikan struktural terhadap bagian tiang beton yang mengalami kerusakan karena tabrakan          | NR<br>N     | Pecahan beton, kejatuhan alat    | Cedera sedang                                                                           | K3            | Gunakan perancah atau platform kerja dengan pelindung. Pasang jaring pelindung serpihan beton di area kerja                         | D              | II | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan pembersihan dan pengasaran permukaan beton untuk memastikan daya rekat plester baru                | NR<br>N     | Debu semen, gesekan alat         | Luka ringan, iritasi paru                                                               | K3/LH         | Gunakan alat vakum pengasah dengan sistem ekstraksi debu                                                                            | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan injeksi atau penambalan retakan dengan bahan grouting epoxy untuk memperkuat struktur              | NR<br>N     | Paparan bahan kimia epoxy        | Iritasi kulit/pernapasan                                                                | K3/LH         | Gunakan pompa injeksi tertutup dengan nozel kendali tekanan. Modifikasi desain sistem ventilasi untuk membuang uap epoxy.           | D              | I  | H            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N     | Tumpahan bahan epoxy ke kulit    | Iritasi kulit                                                                           | K3/LH         | Gunakan sistem suntik otomatis dengan penutup nozel                                                                                 | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74 Tahun 2001        | YES    |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N     | Tekanan tinggi, pecahan material | Memastikan landasan pemasangan rata/ menggunakan sleeper beton untuk dudukan scafloding | K3            | Gunakan selang pengisi tekanan tinggi dengan pelindung luar. Gunakan sistem tekanan bertingkat untuk menghindari semburan mendadak. | D              | I  | H            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES    |



Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                                   | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                                              | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/NO |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|--------|
|    |                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |             |                                      |                                 |               |                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |        |
| 1  | 2                  | 3                                                                                                 | 4                                                | 5                                                                                                              | 6           | 7                                    | 8                               | 9             | 10                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15     |
| 10 | Dinding Bata Merah | Pahat, palu, pengikis plester, Alat ukur, kapur penanda, Kape, amplas, kuas, Alat plester, trowel | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Membongkar plester dinding yang mengalami kelembaban atau perembesan air untuk mencegah kerusakan lebih lanjut | R           | Percikan air kotor, serpihan plester | Iritasi kulit, luka ringan      | K3/LH         | Gunakan palu vibrasi ringan dengan pelindung serpihan                                 | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas sebagian mortar lama dari celah antar bata untuk diganti dengan mortar kedap air                      | NR N        | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | Iritasi pernapasan, luka ringan | K3/LH         | Gunakan masker karbon aktif dan goggles tertutup                                      | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengaplikasikan adukan baru dengan campuran tahan air sebagai pengganti mortar yang telah rusak                | NR N        | Percikan semen basah                 | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Gunakan pelindung tubuh terhadap semen basah                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menyelesaikan dinding dengan lapisan plester baru menggunakan campuran berkualitas sesuai standar              | NR N        | Debu semen, iritasi tangan           | Gangguan pernapasan/luka ringan | K3/LH         | Gunakan penghisap debu                                                                | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           |        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas retakan dengan pahat untuk mempersiapkan pengisian bahan perbaikan                                    | NR N        | Cedera tangan, serpihan batu         | Luka ringan                     | K3            | Gunakan alat pemotong retakan elektrik Pasang pelindung area kerja dari serpihan batu | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Merapikan permukaan hasil perbaikan dan menyelesaikannya dengan pelamuran dan pengecatan                       | NR N        | Paparan bahan kimia cat              | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Guanakan APD yang tahan terhadap paparan bahan kimia                                  | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menangani sumber kebocoran air seperti saluran yang rusak sebelum memperbaiki dinding                          | NR N        | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Pengunaan APD lengkap                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; UU No. 1 Tahun 1970        |        |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan         | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                 | YES/ NO |
|----|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------------------------|---------|
|    |                   |                                              |                                                  |                                                                                                 |             |                                 |                                 |                |                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                               |         |
| 1  | 2                 | 3                                            | 4                                                | 5                                                                                               | 6           | 7                               | 8                               | 9              | 10                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                            | 15      |
| 11 | Saluran Air Kotor | Alat inspeksi visual, senter, alat penggosok | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Melakukan inspeksi pada saluran tegak dan sambungan pipa PVC untuk mendeteksi potensi kebocoran | R           | Terpeleset, infeksi air kotor   | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH          | Gunakan alas kerja anti-slip dan boots karet                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menghaluskan atau mengasari area retakan agar bahan perbaikan dapat melekat optimal             | NR N        | Gesekan alat, debu PVC          | Luka ringan, iritasi pernapasan | K3/LH          | Gunakan alat gerinda mini dengan penutup debu<br>Pasang sistem exhaust portabel untuk menyedot debu PVC | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Mengaplikasikan lem khusus PVC lalu menyambung ulang pipa sesuai prosedur teknis                | NR N        | Paparan bahan kimia PVC         | Iritasi kulit/mata              | L3/LH          | Sediakan ruang kerja terbuka dengan ventilasi silang aktif                                              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menempatkan saringan besi pada bak kontrol agar sampah tidak masuk ke dalam saluran             | NR N        | Cedera alat berat, percikan las | Cedera sedang                   | K3             | Gunakan hoist manual dengan pengait<br>Gunakan pelindung percikan las berbahan tahan panas              | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |



Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                   | Material/Bahan Penolong           | Tahapan Pekerjaan                                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                    | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                   | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                                   |                                   |                                                                                                                 |             |                                            |                          |                |                                                                                                                                                               | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                                                 | 4                                 | 5                                                                                                               | 6           | 7                                          | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                            | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 12 | Saluran Air Bersih | Alat inspeksi visual, senter, Bor kecil, penggantung pipa, Kunci pipa, stop kran, | Alkohol antiseptik, plester luka, | Menginspeksi saluran PVC di area terbuka untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan akibat paparan panas         | R           | Luka tangan, terpapar panas                | Cedera ringan            | K3             | Memasang pelindung pipa (pipe insulation) untuk mencegah kontak langsung dengan permukaan panas<br>Desain penempatan pipa dengan akses inspeksi ergonomis     | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Memasang penyangga atau gantungan tambahan pada dinding untuk menstabilkan pipa yang terlepas                   | NR N        | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | Cedera ringan            | K3             | Gunakan bracket/gantungan pipa berbahan anti-selip dan sistem snap-on untuk mempermudah pemasangan                                                            | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Menghentikan aliran air dengan menutup stop kran sebelum memulai perbaikan pada saluran PVC                     | NR N        | Tangan terjepit, terpeleset                | Luka ringan              | K3             | Gunakan stop kran dengan tuas ergonomis                                                                                                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Melakukan penyambungan ulang pipa dengan lem khusus atau menggunakan pengganjal karet sebagai perbaikan darurat | NR N        | Paparan bahan kimia lem PVC                | Iritasi kulit ringan     | K3/LH          | Sediakan ruang kerja berventilasi (exhaust fan lokal) untuk menghindari akumulasi uap lem<br>Gunakan alat bantu penetes lem agar tangan tidak kontak langsung | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 06-4829-2004           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Membuka kembali stop kran untuk menguji kelancaran dan kekedapan sambungan setelah diperbaiki                   | NR N        | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | Risiko ringan            | K3             | Instal alat pengatur tekanan (pressure regulator) pada sistem                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970; Permenaker No. 5 Tahun 2018        | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                         | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                 |                                  |                                                                                                            |             |                                                 |                            |                |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                               | 4                                | 5                                                                                                          | 6           | 7                                               | 8                          | 9              | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 13 | Peralatan Sanitair | Spons plastik, sprayer sabun, Sikat lembut, Selang air, sprayer | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan harian pada peralatan sanitasi menggunakan sabun cair atau bahan pembersih yang aman | R           | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            | Iritasi ringan             | K3/LH          | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Membersihkan noda dengan alat gosok yang tidak merusak permukaan sanitair                                  | R           | Cedera tangan karena gesekan berulang           | Luka ringan                | K3             | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengalirkan air bersih untuk membuang sisa sabun atau kotoran pada peralatan sanitasi                      | R           | Permukaan lantai basah, licin                   | Tergelincir, cedera ringan | K3             | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengelap permukaan sanitasi hingga kering guna menghindari terbentuknya noda atau kerak air                | R           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | Risiko sangat ringan       | K3             | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan   | Mesin/Fasilitas                                                                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                   | YES/<br>NO |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-------------------------------------------------|------------|
|    |             |                                                                                        |                                  |                                                                                                            |                       |                                      |                          |               |                                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                 |            |
| 1  | 2           | 3                                                                                      | 4                                | 5                                                                                                          | 6                     | 7                                    | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                              | 15         |
| 14 | Pemanas Air | Panel listrik, katup gas, kunci air, alat kontrol air, Obeng, alat servis water heater | Alkohol antiseptik, plester luka | Menonaktifkan suplai listrik atau gas sebagai tindakan pengamanan sebelum melakukan perawatan water heater | NR<br>N               | Tersengat listrik atau paparan gas   | Cedera serius            | K3            | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka. Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Mengosongkan tangki dengan mengalirkan air panas untuk mengangkat endapan atau kotoran                     | NR<br>N               | Risiko percikan air panas            | Luka bakar ringan        | K3            | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran. Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja   | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menjalankan prosedur servis lengkap mengikuti instruksi pabrik dalam siklus pemeliharaan jangka panjang    | NR<br>N               | Luka tangan karena peralatan servis  | Luka ringan              | K3            | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                   | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menambah frekuensi pembersihan jika sumber air berisiko menyebabkan penumpukan kerak atau endapan          | NR<br>N               | Paparan air kotor, kontaminasi kulit | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka. Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan | Mesin/Fasilitas                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |           |                                        |                                  |                                                                                                 |             |                                                  |                             |                |                                                                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2         | 3                                      | 4                                | 5                                                                                               | 6           | 7                                                | 8                           | 9              | 10                                                                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 15 | Kran Air  | Obeng, kunci pas kecil, replacement ki | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan inspeksi rutin terhadap fungsi dan kondisi fisik kran air minimal dua bulan sekali    | R           | Tersayat sudut tajam kran atau alat              | Luka ringan                 | K3             | Sediakan alat inspeksi khusus yang tidak bersudut tajam<br>Gunakan desain kran dengan sudut membulat ( <i>rounded edge faucet</i> ) atau pelindung tepi | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |           |                                        |                                  | Menyetel ulang baut pengunci pada bagian putar kran untuk menghindari tetesan atau rembesan air | NR N        | Luka ringan karena posisi kerja kurang ergonomis | Luka ringan                 | K3             | Gunakan sistem pengunci quick-release<br>Tambahkan tuas pengunci ergonomis                                                                              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |           |                                        |                                  | Melakukan penggantian komponen karet atau seal dalam kran yang sudah aus atau rusak             | NR N        | Luka ringan dan infeksi ringan akibat air kotor  | Luka ringan, infeksi ringan | K3/LH          | Tambahkan filter air sebelum kran agar seal lebih awet dan mencegah kontaminasi                                                                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                       | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                       | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                 |                                           |                                  |                                                                                                         |             |                                               |                          |                |                                                                                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2               | 3                                         | 4                                | 5                                                                                                       | 6           | 7                                             | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 16 | Bak Cuci Piring | Spons plastik, sprayer sabun, Spons halus | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan bak cuci secara rutin setiap selesai digunakan atau paling tidak satu kali sehari | R           | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen           | Iritasi ringan           | K3/LH          | Gunakan sabun food-grade dan non-irritant (ramah kulit)                                                                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Membersihkan permukaan bak dengan spons lembut dan bahan pembersih ringan yang tidak merusak lapisan    | R           | Luka ringan akibat gerakan berulang tanpa APD | Luka ringan              | K3             | Gunakan spons ergonomis dengan pegangan karet Sediakan sistem semprot otomatis ( <i>nozzle washer</i> ) sebagai alternatif menggosok manual | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Tidak menggunakan alat abrasif seperti ampelas untuk mencegah goresan atau kerusakan permukaan logam    | R           | Luka ringan karena alat kasar tanpa SOP       | Luka ringan              | K3             | Gunakan sistem saringan kotoran yang mudah dibersihkan tanpa perlu menggosok kuat                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |

Lanjutan Tabel 5.26 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Responden 3

| No | Pekerjaan                 | Mesin/Fasilitas                                                                                                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                            | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                            | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                    | YES/NO |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                           |                                                                                                                           |                                  |                                                                                                   |             |                                                    |                             |               |                                                                                                                        | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                  |        |
| 1  | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                  | 8                           | 9             | 10                                                                                                                     | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                               | 15     |
| 17 | Sistem Proteksi Kebakaran | Inspeksi visual, lampu darurat, Alat ukur jalur evakuasi, Panel alarm, alat suara darurat, Sistem sprinkler, valve tester | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan praktik housekeeping yang mendukung keselamatan kebakaran secara menyeluruh           | R           | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                | Cedera ringan               | K3            | Pasang lantai anti-selip dan marka jalur evakuasi<br>Desain jalur bebas hambatan                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja          | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan jalur evakuasi selalu terbuka, tidak terhalang, dan mudah diakses saat keadaan darurat | R           | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi     | Cedera ringan hingga sedang | K3            | Gunakan sistem pintu otomatis bebas halangan                                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1987 tentang Penanggulangan Kebakaran     | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Melakukan pengecekan dan servis sistem alarm, detektor asap, dan sistem pengeras suara darurat    | R           | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel        | Cedera ringan               | K3            | Gunakan panel kontrol dengan sistem isolasi otomatis                                                                   | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983 tentang Instalasi Proteksi Kebakaran | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan APAR dalam kondisi siap pakai melalui inspeksi tekanan, segel, dan masa berlaku        | R           | Cedera tangan saat pengangkatan APAR               | Luka ringan                 | K3            | Sediakan troli atau braket APAR yang bisa ditarik/diturunkan                                                           | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1980 tentang Syarat APAR                  | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menguji performa dan kesiapan pompa kebakaran agar dapat menyuplai air dalam kondisi darurat      | R           | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa | Cedera ringan               | K3            | Gunakan pelindung kabel dan terminal tertutup                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi kondisi fisik dan fungsi jaringan pipa dan hidran internal bangunan                  | R           | Cedera mekanis dari alat berat                     | Cedera ringan               | K3            | Gunakan sistem pengangkatan hidrolik atau crane kecil untuk inspeksi pipa berat<br>Gunakan pelindung pipa (pipe guard) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menjaga agar sistem sprinkler tetap responsif terhadap panas dan tidak mengalami penyumbatan      | R           | Lantai licin akibat air bocor                      | Tergelincir, cedera ringan  | K3            | Pasang tray penampung air di bawah instalasi utama<br>Tambahkan sensor kebocoran dan alarm din                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES    |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi sistem exhaust dan kontrol asap agar dapat berfungsi dalam skenario kebakaran        | R           | Gangguan saluran pernapasan (debu)                 | Gangguan ringan             | K3            | Tambahkan monitoring kualitas udara dengan indikator visual                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES    |

Berdasarkan hasil verifikasi ketiga responden pada Tindakan pengendalian dan penilaian risiko, diambil berdasarkan nilai risiko terendah. Berikut merupakan rekapitulasi hasil penyesuaian berdasarkan masukan dari responden dapat dilihat pada Tabel 5.27.



Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan                          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong                                                    | Tahapan Pekerjaan                                                                  | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan               | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                          | YES/<br>NO |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
|    |                                    |                                                                 |                                                                            |                                                                                    |                        |                                         |                                        |               |                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                        |            |
| 1  | 2                                  | 3                                                               | 4                                                                          | 5                                                                                  | 6                      | 7                                       | 8                                      | 9             | 10                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                     | 15         |
| 1  | Dinding Kaca/<br>Tempered<br>Glass | Gondola, Peralatan<br>Inspeksi, Alat<br>Pelindung Diri<br>(APD) | Sealant,<br>Karet,<br>Cairan<br>Pembersih<br>Kaca, Lap,<br>Pelapis<br>Kaca | Melakukan inspeksi terhadap kondisi struktur bangunan dan integritas panel kaca    | R                      | Jatuh dari ketinggian, Kaca Pecah       | Cedera berat, kematian, kerusakan kaca | K3            | Gunakan alat pengukur stabilitas struktur otomatis (RT)<br>Pasang jaring pengaman di bawah lokasi kerja (RT)          | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970, Permenaker No. 9/2016                                   | YES        |
|    |                                    |                                                                 |                                                                            | Menjalankan prosedur pemeliharaan rutin serta perbaikan fungsi operasional gondola | R                      | Gondola rusak, putus tali gondola       | Jatuh dari ketinggian, kematian        | K3            | Pasang sistem auto-brake dan sensor beban (RT)<br>Inspeksi berkala sistem suspensi dan kabel (RT)                     | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 9/2016 tentang K3 Gondola                               | YES        |
|    |                                    |                                                                 |                                                                            | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/sealant pada sambungan kaca      | R                      | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | Iritasi kulit, polusi lingkungan       | K3/LH         | Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                                | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74/2001 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun                     | YES        |
|    |                                    |                                                                 |                                                                            | Meneliti adanya potensi retakan atau cacat pada permukaan dan tepi kaca            | R                      | Cedera akibat pecahan kaca              | Luka potong, cedera tangan             | K3            | Gunakan lampu UV atau detektor retak kaca<br>Gunakan sarung tangan anti-gores                                         | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970 dengan catatan perlu pengecekan rutin tangga dan harness | YES        |
|    |                                    |                                                                 |                                                                            | Melaksanakan perbaikan atau penggantian terhadap kaca yang mengalami kerusakan     | NR<br>N                | Terjepit saat pemasangan kaca           | Cedera tangan, cidera berat            | K3            | Gunakan alat bantu vakum kaca untuk instalasi<br>Pasang pembatas area kerja dan jaring pengaman di bawah lokasi kerja | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | SNI 03-1545-2002 tentang Kaca Bangunan                                 | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                               | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                              | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                                                    | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                            | YES/<br>NO |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------|------------|
|    |                            |                                                               |                                  |                                                                                                |                        |                                 |                                                                             |               |                                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                          |            |
| 1  | 2                          | 3                                                             | 4                                | 5                                                                                              | 6                      | 7                               | 8                                                                           | 9             | 10                                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                       | 15         |
| 2  | Dinding keramik/<br>Mozaik | Gondola, Alat Inspeksi Struktur, Alat Pembersih, Alat Sealant | Alkohol antiseptic, plester      | Mengevaluasi kondisi dan melakukan pemeliharaan pada nat sebagai sambungan antar ubin keramik  | R                      | Kejatuhan alat, luka kecil      | Luka ringan                                                                 | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES        |
|    |                            |                                                               | Salep antiseptic, kasa steril    | Melakukan inspeksi terhadap kekuatan perekat dan kestabilan struktur pemasangan keramik        | R                      | Paparan bahan kimia, luka kecil | Iritasi atau alergi akibat kurangnya pemahaman dalam penggunaan bahan kimia | K3/LH         | Gunakan sealant<br>Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                             | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permen PUPR No. 10/PRT/M/2008            | YES        |
|    |                            |                                                               | Plester luka, kasa steril        | Melakukan pengangkatan dan pemasangan ulang pada ubin keramik yang pecah, retak, atau aus      | NR<br>N                | Pecahan kaca                    | Luka sayat                                                                  | K3            | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970                      | YES        |
|    |                            |                                                               | Perban elastis, kasa steril      | Menelusuri adanya retakan atau kelembaban berlebih yang berpotensi merusak lantai dan struktur | R                      | Pecahan kaca jatuh              | Cedera berat                                                                | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. PER.08/MEN/V II/2010 | YES        |
|    |                            |                                                               | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan perawatan khusus pada mozaik seperti pelapisan pelindung dan pembersihan lembut    | R                      | Paparan bahan kimia             | Iritasi ringan                                                              | K3/LH         | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES        |



Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan                                                         | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                      | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                                                        | YES/<br>NO |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|    |                 |                                                                                                          |                                  |                                                                                  |                        |                                    |                                                                                  |               |                                                                                                                  | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                                                      |            |
| 1  | 2               | 3                                                                                                        | 4                                | 5                                                                                | 6                      | 7                                  | 8                                                                                | 9             | 10                                                                                                               | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                                                   | 15         |
| 3  | Plafon Tripleks | Tangga, alat deteksi retak, Kuas, kemoceng panjang, Sapu khusus, lap kering, Bor, palu, penguat struktur | Plester luka, alkohol antiseptik | Menginspeksi kerusakan pada plafon yang terjadi akibat usia material             | R                      | Terpeleset dari tangga             | Cedera ringan hingga sedang                                                      | K3            | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri                                              | YES        |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, plester luka | Menutupi noda ringan dengan lapisan cat baru pada area tertentu                  | NR<br>N                | Terkena percikan cat ke kulit/mata | Iritasi kulit/mata                                                               | K3            | Gunakan aplikator cat dengan pelindung percikan<br>Gunakan kaca mata pelindung dan sarung tangan                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Pekerjaan di Ketinggian                                  | YES        |
|    |                 |                                                                                                          | Plester luka, perban elastis     | Melapisi kembali seluruh permukaan plafon dengan cat baru                        | NR<br>N                | Tertimpa cat/alat dari atas        | Cedera ringan                                                                    | K3            | Gunakan alat pelindung wajah dan kepala<br>Gunakan alat semprot otomatis untuk mengurangi risiko jatuhnya cat    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja; Kewajiban MSDS (Material Safety Data Sheet) | YES        |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, kasa steril  | Mengelupas cat lama dari plafon untuk memastikan daya rekat cat baru             | NR<br>N                | Debu cat terhirup, goresan tangan  | Gangguan pernapasan, luka ringan                                                 | K3/LH         | Gunakan alat pengupas otomatis dengan penghisap debu<br>Gunakan masker respirator dan sarung tangan              | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 7231:2009 tentang Ventilasi Industri                                | YES        |
|    |                 |                                                                                                          | Perban elastis, kasa steril      | Melakukan pemeriksaan serta perbaikan pada rangka atau struktur penyangga plafon | NR<br>N                | Ambruknya struktur bangunan        | Cedera serius atau fatal akibat keruntuhan struktur selama pekerjaan berlangsung | K3            | Gunakan penyangga struktur sementara saat perbaikan<br>Pasang peralatan kerja ergonomis dan sistem pengunci alat | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                                                                          | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan      | Mesin/Fasilitas                                                                  | Material/Bahan Penolong                                      | Tahapan Pekerjaan                                                               | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan                          | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                          | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |                |                                                                                  |                                                              |                                                                                 |                        |                                      |                                                   |               |                                                                                                                                                                      | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2              | 3                                                                                | 4                                                            | 5                                                                               | 6                      | 7                                    | 8                                                 | 9             | 10                                                                                                                                                                   | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 4  | Plafon Akustik | Tangga, alat pengaman kerja, Sprayer Formula Pembersih, Spons, alat poles manual | Plester luka, perban elastis, Alkohol antiseptik, Kasa steri | Menyiapkan seluruh alat pembersih serta memastikan penggunaan APD secara tepat  | R                      | Tergelincir di area kerja            | Cedera akibat lantai licin karena tumpahan cairan | K3            | Gunakan tangga aluminium bertingkat dengan kaki anti-slip dan kunci pengaman<br>Tempatkan alat pembersih pada tray khusus tangga untuk mencegah jatuhnya alat        | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri | YES        |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan cairan pembersih pada permukaan sesuai instruksi pemakaian      | R                      | Percikan cairan ke kulit/mata        | Iritasi kulit/mata                                | K3/LH         | Gunakan alat semprot bertekanan rendah dengan nozzle terkendali<br>Sediakan tirai pelindung area kerja untuk mencegah percikan ke luar area                          | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggosok dan memoles permukaan dengan spons untuk mengangkat kotoran           | R                      | Luka gesek tangan                    | Luka ringan                                       | K3            | Gunakan alat pembersih berbentuk tongkat panjang dengan spons fleksibel<br>Pasang pengaman siku dan sarung tangan                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES        |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan zat aktivator untuk mengatasi noda yang membandel atau mengeras | NR<br>N                | Paparan bahan kimia activator        | Iritasi kulit/pernapasan                          | K3/LH         | Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator<br>Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator                                       | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           | YES        |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Membilas spons bekas pakai dan menggunakannya kembali bila memungkinkan         | R                      | Risiko bakteri dari spons kotor      | Infeksi kulit ringan                              | K3            | Gunakan spons antibakteri sekali pakai atau sistem UV sterilizer setelah pemakaian<br>Pisahkan area bilas dengan sistem saluran air khusus untuk pembuangan higienis | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES        |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggunakan cairan pembersih secara bertingkat sesuai dengan kondisi permukaan  | R                      | Tumpahan cairan membuat lantai licin | Tergelincir jatuh                                 | K3            | Gunakan tanda peringatan pada area kerja                                                                                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                   | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan         | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                            |                                                                                                      |                                               |                                                                                                     |             |                                    |                                  |                |                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                          | 3                                                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                   | 6           | 7                                  | 8                                | 9              | 10                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel | Obeng, kunci pas, alat inspeksi manual, Tangga kecil, alat ukur pintu, Alat pelumas (sprayer manual) | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptic | Memeriksa kondisi fungsional kunci, grendel, dan engsel pada seluruh unit pintu                     | R           | Luka tangan akibat benda tajam     | Luka ringan                      | K3             | Gunakan pelindung jari berbahan kevlar untuk menghindari luka benda tajam   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada bagian mekanis seperti engsel atau grendel untuk memastikan kelancaran | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata     | Iritasi ringan                   | K3.LH          | Pasang pelindung transparan kecil untuk menghindari percikan saat pelumasan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Membersihkan komponen logam dari karat yang dapat menghambat fungsi atau merusak estetika           | NR N        | Paparan debu karat, goresan tangan | Gangguan pernapasan, luka ringan | K3/LH          | Gunakan alat karat pembersih elektrik                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan                                | Mesin/Fasilitas                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                    | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                      | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/NO |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|--------|
|    |                                          |                                                                      |                                               |                                                                                                      |             |                                              |                          |               |                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |        |
| 1  | 2                                        | 3                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                    | 6           | 7                                            | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15     |
| 6  | Sliding Door, Rolling Door, Folding Door | Sapu, alat pembersih manual, Kuas lebar manual, Semprotan air, spons | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Mengangkat debu dan kotoran dari area lekukan pintu menggunakan kuas dengan bulu lebar               | R           | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | Luka ringan              | K3            | Gunakan alat bantu seperti kuas pegangan panjang atau penyedot debu ujung runcing untuk menghindari kontak langsung dengan bagian tajam                                                                      | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES    |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Membilas sisa sabun dan mengeringkan permukaan pintu guna mencegah kelembaban dan korosi             | R           | Lantai basah saat pembilasan                 | Tergelincir jatuh        | K3            | Gunakan pelapis lantai antiselip atau karpet karet sementara saat proses pembilasan                                                                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES    |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada engsel, gagang, atau bagian mekanis lain untuk menjaga kelancaran gerak | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | Iritasi kulit/mata       | K3/LH         | Gunakan alat semprot pelumas bertutup nozzle sempit untuk membatasi area percikan. Modifikasi desain posisi engsel (misalnya rel pelumas bawah) agar aplikasi pelumas tidak menimbulkan percikan ke pekerja. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018                                          | YES    |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                       | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan                | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                       | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                 |                                                                                                       |                                               |                                                                                                   |             |                                                  |                                         |               |                                                                                                                                   | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2               | 3                                                                                                     | 4                                             | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                | 8                                       | 9             | 10                                                                                                                                | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 7  | Kusen Aluminium | Scraper sealant, alat inspeksi, Kain lap, alat semprot air, Spons, lap kain, Kemoceng, vacuum cleaner | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Melakukan evaluasi kondisi sealant serta memperbaikinya bila ditemukan keretakan atau kelonggaran | R           | Paparan sealant baru, luka ringan                | Iritasi kulit, luka kecil               | K3/LH         | Gunakan alat aplikator sealant untuk menghindari kontak langsung. Pasang pelindung tangan berbahan tahan kimia selama pengerjaan. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Membersihkan permukaan yang dilapisi powder coating agar tetap bersih dan tidak terkontaminasi    | R           | Debu beterbangan                                 | Gangguan pernapasan ringan              | K3            | Gunakan sistem pembersih vakum dengan penyaring. Pastikan ventilasi teknis memadai pada area kerja.                               | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menggunakan bahan pembersih yang lembut seperti sabun cair atau cairan pembersih kaca             | R           | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | Iritasi ringan                          | K3/LH         | Gunakan aplikator semprot bertekanan rendah untuk mengurangi percikan.                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menghindari penggunaan bahan kimia keras untuk melindungi lapisan coating atau sealant            | R           | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan | K3/LH         | Gunakan label warna pada bahan kimia dan sistem penyimpanan terpisah.                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan        | Mesin/Fasilitas                                             | Material/Bahan Penolong                                            | Tahapan Pekerjaan                                                                            | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                  | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                         | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/<br>NO |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|------------|
|    |                  |                                                             |                                                                    |                                                                                              |                        |                                          |                            |               |                                                                                                                                                     | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |            |
| 1  | 2                | 3                                                           | 4                                                                  | 5                                                                                            | 6                      | 7                                        | 8                          | 9             | 10                                                                                                                                                  | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15         |
| 8  | Pondasi Bangunan | Cangkul, linggis, alat potong akar, Ember, pompa air kecil, | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptik, sarung tangan medis | Menghilangkan akar tanaman yang tumbuh dekat pondasi untuk mencegah kerusakan struktur tanah | NR<br>N                | Tergores alat tajam, terkilir            | Luka ringan, cedera ringan | K3            | Gunakan alat pemotong akar dengan pelindung bilah<br>Pasang pembatas akar (root barrier) permanen di sekitar pondasi.                               | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES        |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Menguras atau mengeringkan air yang tergenang untuk mencegah erosi atau kelembaban berlebih  | NR<br>N                | Tergelincir di area licin, infeksi kulit | Cedera ringan, iritasi     | K3            | Pasang sistem pompa submersible otomatis dengan sensor air. Modifikasi kemiringan area sekitar untuk aliran air alami menjauh dari pondasi.         | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Mengatur sistem drainase agar aliran air tidak menyebabkan erosi di area pondasi             | R                      | Terpeleset saat penggalian               | Cedera sedang              | K3            | Gunakan sistem penahan tanah (soil retaining system) untuk area galian. Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 14001:2015              | YES        |



Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas               | Material/Bahan Penolong                                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                            | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan          | Risiko/Dampak Lingkungan                                                                 | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                         | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/<br>NO |
|----|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|------------|
|    |                         |                               |                                                               |                                                                                                              |                        |                                  |                                                                                          |               |                                                                                                                                     | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |            |
| 1  | 2                       | 3                             | 4                                                             | 5                                                                                                            | 6                      | 7                                | 8                                                                                        | 9             | 10                                                                                                                                  | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15         |
| 9  | Struktur Bangunan Beton | Sikat kawat, alat semprot air | Alkohol antiseptik, plester luka, Perban elastis, kasa steril | Mengaplikasikan lapisan pelindung pada beton untuk meningkatkan ketahanan terhadap air dan cuaca             | NR<br>N                | Terpeleset, percikan cat         | Cedera ringan, iritasi kulit                                                             | K3/LH         | Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. Pasang penutup lantai antiselip selama pelaksanaan      | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan perbaikan struktural terhadap bagian tiang beton yang mengalami kerusakan karena tabrakan          | NR<br>N                | Pecahan beton, kejatuhan alat    | Cedera sedang                                                                            | K3            | Gunakan perancah atau platform kerja dengan pelindung. Pasang jaring pelindung serpihan beton di area kerja                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan pembersihan dan pengasaran permukaan beton untuk memastikan daya rekat plester baru                | NR<br>N                | Debu semen, gesekan alat         | Luka ringan, iritasi paru                                                                | K3/LH         | Gunakan alat vakum pengasah dengan sistem ekstraksi debu                                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan injeksi atau penambalan retakan dengan bahan grouting epoxy untuk memperkuat struktur              | NR<br>N                | Paparan bahan kimia epoxy        | Iritasi kulit/pernapasan                                                                 | K3/LH         | Gunakan pompa injeksi tertutup dengan nozel kendali tekanan. Modifikasi desain sistem ventilasi untuk membuang uap epoxy.           | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N                | Tumpahan bahan epoxy ke kulit    | Iritasi kulit                                                                            | K3/LH         | Gunakan sistem suntik otomatis dengan penutup nozel                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74 Tahun 2001        | YES        |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR<br>N                | Tekanan tinggi, pecahan material | Memastikan landasan pemasangan rata/ menggunakan sleeper beton untuk dudukan scaffolding | K3            | Gunakan selang pengisi tekanan tinggi dengan pelindung luar. Gunakan sistem tekanan bertingkat untuk menghindari semburan mendadak. | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                                   | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                                              | R/N R/N/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/NO |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|--------|
|    |                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |              |                                      |                                 |               |                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |        |
| 1  | 2                  | 3                                                                                                 | 4                                                | 5                                                                                                              | 6            | 7                                    | 8                               | 9             | 10                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15     |
| 10 | Dinding Bata Merah | Pahat, palu, pengikis plester, Alat ukur, kapur penanda, Kape, amplas, kuas, Alat plester, trowel | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Membongkar plester dinding yang mengalami kelembaban atau perembesan air untuk mencegah kerusakan lebih lanjut | R            | Percikan air kotor, serpihan plester | Iritasi kulit, luka ringan      | K3/LH         | Gunakan palu vibrasi ringan dengan pelindung serpihan                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas sebagian mortar lama dari celah antar bata untuk diganti dengan mortar kedap air                      | NR N         | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | Iritasi pernapasan, luka ringan | K3/LH         | Gunakan masker karbon aktif dan goggles tertutup                                      | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengaplikasikan adukan baru dengan campuran tahan air sebagai pengganti mortar yang telah rusak                | NR N         | Percikan semen basah                 | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Gunakan pelindung tubuh terhadap semen basah                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES    |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menyelesaikan dinding dengan lapisan plester baru menggunakan campuran berkualitas sesuai standar              | NR N         | Debu semen, iritasi tangan           | Gangguan pernapasan/luka ringan | K3/LH         | Gunakan penghisap debu                                                                | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           |        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas retakan dengan pahat untuk mempersiapkan pengisian bahan perbaikan                                    | NR N         | Cedera tangan, serpihan batu         | Luka ringan                     | K3            | Gunakan alat pemotong retakan elektrik Pasang pelindung area kerja dari serpihan batu | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Merapikan permukaan hasil perbaikan dan menyelesaikannya dengan pelamuran dan pengecatan                       | NR N         | Paparan bahan kimia cat              | Iritasi kulit ringan            | K3/LH         | Guanakan APD yang tahan terhadap paparan bahan kimia                                  | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menangani sumber kebocoran air seperti saluran yang rusak sebelum memperbaiki dinding                          | NR N         | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Penggunaan APD lengkap                                                                | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; UU No. 1 Tahun 1970        |        |



Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan         | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                 | YES/<br>NO |
|----|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------------------------|------------|
|    |                   |                                              |                                                  |                                                                                                 |                        |                                 |                                 |               |                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                               |            |
| 1  | 2                 | 3                                            | 4                                                | 5                                                                                               | 6                      | 7                               | 8                               | 9             | 10                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                            | 15         |
| 11 | Saluran Air Kotor | Alat inspeksi visual, senter, alat penggosok | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Melakukan inspeksi pada saluran tegak dan sambungan pipa PVC untuk mendeteksi potensi kebocoran | R                      | Terpeleset, infeksi air kotor   | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH         | Gunakan alas kerja anti-slip dan boots karet                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES        |
|    |                   |                                              |                                                  | Menghaluskan atau mengasari area retakan agar bahan perbaikan dapat melekat optimal             | NR<br>N                | Gesekan alat, debu PVC          | Luka ringan, iritasi pernapasan | K3/LH         | Gunakan alat gerinda mini dengan penutup debu<br>Pasang sistem exhaust portabel untuk menyedot debu PVC | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES        |
|    |                   |                                              |                                                  | Mengaplikasikan lem khusus PVC lalu menyambung ulang pipa sesuai prosedur teknis                | NR<br>N                | Paparan bahan kimia PVC         | Iritasi kulit/mata              | L3/LH         | Sediakan ruang kerja terbuka dengan ventilasi silang aktif                                              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES        |
|    |                   |                                              |                                                  | Menempatkan saringan besi pada bak kontrol agar sampah tidak masuk ke dalam saluran             | NR<br>N                | Cedera alat berat, percikan las | Cedera sedang                   | K3            | Gunakan hoist manual dengan pengait<br>Gunakan pelindung percikan las berbahan tahan panas              | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                   | Material/Bahan Penolong           | Tahapan Pekerjaan                                                                                               | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                    | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                   | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |                    |                                                                                   |                                   |                                                                                                                 |                        |                                            |                          |               |                                                                                                                                                               | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2                  | 3                                                                                 | 4                                 | 5                                                                                                               | 6                      | 7                                          | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                            | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 12 | Saluran Air Bersih | Alat inspeksi visual, senter, Bor kecil, penggantung pipa, Kunci pipa, stop kran, | Alkohol antiseptik, plester luka, | Menginspeksi saluran PVC di area terbuka untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan akibat paparan panas         | R                      | Luka tangan, terpapar panas                | Cedera ringan            | K3            | Memasang pelindung pipa (pipe insulation) untuk mencegah kontak langsung dengan permukaan panas<br>Desain penempatan pipa dengan akses inspeksi ergonomis     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES        |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Memasang penyangga atau gantungan tambahan pada dinding untuk menstabilkan pipa yang terlepas                   | NR<br>N                | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | Cedera ringan            | K3            | Gunakan bracket/gantungan pipa berbahan anti-selip dan sistem snap-on untuk mempermudah pemasangan                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Menghentikan aliran air dengan menutup stop kran sebelum memulai perbaikan pada saluran PVC                     | NR<br>N                | Tangan terjepit, terpeleset                | Luka ringan              | K3            | Gunakan stop kran dengan tuas ergonomis                                                                                                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES        |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Melakukan penyambungan ulang pipa dengan lem khusus atau menggunakan pengganjal karet sebagai perbaikan darurat | NR<br>N                | Paparan bahan kimia lem PVC                | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Sediakan ruang kerja berventilasi (exhaust fan lokal) untuk menghindari akumulasi uap lem<br>Gunakan alat bantu penetes lem agar tangan tidak kontak langsung | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 06-4829-2004           | YES        |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Membuka kembali stop kran untuk menguji kelancaran dan kekedapan sambungan setelah diperbaiki                   | NR<br>N                | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | Risiko ringan            | K3            | Instal alat pengatur tekanan (pressure regulator) pada sistem                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970; Permenaker No. 5 Tahun 2018        | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                         | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |                    |                                                                 |                                  |                                                                                                            |                        |                                                 |                            |               |                                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2                  | 3                                                               | 4                                | 5                                                                                                          | 6                      | 7                                               | 8                          | 9             | 10                                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 13 | Peralatan Sanitair | Spons plastik, sprayer sabun, Sikat lembut, Selang air, sprayer | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan harian pada peralatan sanitasi menggunakan sabun cair atau bahan pembersih yang aman | R                      | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            | Iritasi ringan             | K3/LH         | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka. Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |                    |                                                                 |                                  | Membersihkan noda dengan alat gosok yang tidak merusak permukaan sanitair                                  | R                      | Cedera tangan karena gesekan berulang           | Luka ringan                | K3            | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran. Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES        |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengalirkan air bersih untuk membuang sisa sabun atau kotoran pada peralatan sanitasi                      | R                      | Permukaan lantai basah, licin                   | Tergelincir, cedera ringan | K3            | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES        |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengelap permukaan sanitasi hingga kering guna menghindari terbentuknya noda atau kerak air                | R                      | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | Risiko sangat ringan       | K3            | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka. Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan   | Mesin/Fasilitas                                                                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                  | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                   | YES/<br>NO |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-------------------------------------------------|------------|
|    |             |                                                                                        |                                  |                                                                                                            |                        |                                      |                          |               |                                                                                                                                                                                                                              | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                 |            |
| 1  | 2           | 3                                                                                      | 4                                | 5                                                                                                          | 6                      | 7                                    | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                                                                                                           | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                              | 15         |
| 14 | Pemanas Air | Panel listrik, katup gas, kunci air, alat kontrol air, Obeng, alat servis water heater | Alkohol antiseptik, plester luka | Menonaktifkan suplai listrik atau gas sebagai tindakan pengamanan sebelum melakukan perawatan water heater | NR<br>N                | Tersengat listrik atau paparan gas   | Cedera serius            | K3            | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka. Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Mengosongkan tangki dengan mengalirkan air panas untuk mengangkat endapan atau kotoran                     | NR<br>N                | Risiko percikan air panas            | Luka bakar ringan        | K3            | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran. Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja   | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menjalankan prosedur servis lengkap mengikuti instruksi pabrik dalam siklus pemeliharaan jangka panjang    | NR<br>N                | Luka tangan karena peralatan servis  | Luka ringan              | K3            | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                   | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menambah frekuensi pembersihan jika sumber air berisiko menyebabkan penumpukan kerak atau endapan          | NR<br>N                | Paparan air kotor, kontaminasi kulit | Iritasi kulit ringan     | K3/LH         | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka. Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N<br>R/N/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                             | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|-----------|----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |           |                                              |                                  |                                                                                                 |                        |                                                  |                             |               |                                                                                                                                                         | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2         | 3                                            | 4                                | 5                                                                                               | 6                      | 7                                                | 8                           | 9             | 10                                                                                                                                                      | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 15 | Kran Air  | Obeng, kunci pas kecil, seal replacement kit | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan inspeksi rutin terhadap fungsi dan kondisi fisik kran air minimal dua bulan sekali    | R                      | Tersayat sudut tajam kran atau alat              | Luka ringan                 | K3            | Sediakan alat inspeksi khusus yang tidak bersudut tajam<br>Gunakan desain kran dengan sudut membulat ( <i>rounded edge faucet</i> ) atau pelindung tepi | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |           |                                              |                                  | Menyetel ulang baut pengunci pada bagian putar kran untuk menghindari tetesan atau rembesan air | NR<br>N                | Luka ringan karena posisi kerja kurang ergonomis | Luka ringan                 | K3            | Gunakan sistem pengunci quick-release<br>Tambahkan tuas pengunci ergonomis                                                                              | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES        |
|    |           |                                              |                                  | Melakukan penggantian komponen karet atau seal dalam kran yang sudah aus atau rusak             | NR<br>N                | Luka ringan dan infeksi ringan akibat air kotor  | Luka ringan, infeksi ringan | K3/LH         | Tambahkan filter air sebelum kran agar seal lebih awet dan mencegah kontaminasi                                                                         | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES        |

Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                       | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                       | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                 |                                           |                                  |                                                                                                         |             |                                               |                          |               |                                                                                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2               | 3                                         | 4                                | 5                                                                                                       | 6           | 7                                             | 8                        | 9             | 10                                                                                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 16 | Bak Cuci Piring | Spons plastik, sprayer sabun, Spons halus | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan bak cuci secara rutin setiap selesai digunakan atau paling tidak satu kali sehari | R           | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen           | Iritasi ringan           | K3/LH         | Gunakan sabun food-grade dan non-irritant (ramah kulit)                                                                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Membersihkan permukaan bak dengan spons lembut dan bahan pembersih ringan yang tidak merusak lapisan    | R           | Luka ringan akibat gerakan berulang tanpa APD | Luka ringan              | K3            | Gunakan spons ergonomis dengan pegangan karet Sediakan sistem semprot otomatis ( <i>nozzle washer</i> ) sebagai alternatif menggosok manual | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Tidak menggunakan alat abrasif seperti ampelas untuk mencegah goresan atau kerusakan permukaan logam    | R           | Luka ringan karena alat kasar tanpa SOP       | Luka ringan              | K3            | Gunakan sistem saringan kotoran yang mudah dibersihkan tanpa perlu menggosok kuat                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |



Lanjutan Tabel 5.27 Form IERBDL Pekerjaan Perawatan Bangunan GPM Setelah Verifikasi

| No | Pekerjaan                 | Mesin/Fasilitas                                                                                                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                            | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                            | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                    | YES/ NO |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                           |                                                                                                                           |                                  |                                                                                                   |             |                                                    |                             |               |                                                                                                                        | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                  |         |
| 1  | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                  | 8                           | 9             | 10                                                                                                                     | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                               | 15      |
| 17 | Sistem Proteksi Kebakaran | Inspeksi visual, lampu darurat, Alat ukur jalur evakuasi, Panel alarm, alat suara darurat, Sistem sprinkler, valve tester | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan praktik housekeeping yang mendukung keselamatan kebakaran secara menyeluruh           | R           | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                | Cedera ringan               | K3            | Pasang lantai anti-selip dan marka jalur evakuasi<br>Desain jalur bebas hambatan                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja          | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan jalur evakuasi selalu terbuka, tidak terhalang, dan mudah diakses saat keadaan darurat | R           | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi     | Cedera ringan hingga sedang | K3            | Gunakan sistem pintu otomatis bebas halangan                                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1987 tentang Penanggulangan Kebakaran     | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Melakukan pengecekan dan servis sistem alarm, detektor asap, dan sistem pengeras suara darurat    | R           | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel        | Cedera ringan               | K3            | Gunakan panel kontrol dengan sistem isolasi otomatis                                                                   | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983 tentang Instalasi Proteksi Kebakaran | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan APAR dalam kondisi siap pakai melalui inspeksi tekanan, segel, dan masa berlaku        | R           | Cedera tangan saat pengangkatan APAR               | Luka ringan                 | K3            | Sediakan troli atau braket APAR yang bisa ditarik/diturunkan                                                           | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1980 tentang Syarat APAR                  | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menguji performa dan kesiapan pompa kebakaran agar dapat menyuplai air dalam kondisi darurat      | R           | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa | Cedera ringan               | K3            | Gunakan pelindung kabel dan terminal tertutup                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi kondisi fisik dan fungsi jaringan pipa dan hidran internal bangunan                  | R           | Cedera mekanis dari alat berat                     | Cedera ringan               | K3            | Gunakan sistem pengangkatan hidrolik atau crane kecil untuk inspeksi pipa berat<br>Gunakan pelindung pipa (pipe guard) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menjaga agar sistem sprinkler tetap responsif terhadap panas dan tidak mengalami penyumbatan      | R           | Lantai licin akibat air bocor                      | Tergelincir, cedera ringan  | K3            | Pasang tray penampung air di bawah instalasi utama<br>Tambahkan sensor kebocoran dan alarm din                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi sistem exhaust dan kontrol asap agar dapat berfungsi dalam skenario kebakaran        | R           | Gangguan saluran pernapasan (debu)                 | Gangguan ringan             | K3            | Tambahkan monitoring kualitas udara dengan indikator visual                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |

## 5.4 Pembahasan

### 5.4.1 Uraian Pekerjaan Perawatan Gedung

Pekerjaan perawatan gedung di lingkungan PT Dirgantara Indonesia merupakan bagian dari strategi pengelolaan aset fasilitas bangunan untuk menjaga kondisi fisik bangunan agar tetap optimal dan aman digunakan. Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data primer serta sekunder, pekerjaan ini diklasifikasikan ke dalam tiga rumpun utama, yaitu: komponen arsitektur, struktur, dan mekanikal, sebagaimana digambarkan dalam *Work Breakdown Structure (WBS)*.

Komponen Arsitektur mencakup pekerjaan pemeliharaan kaca, dinding, plafon, pintu, dan kusen. Beberapa uraian pekerjaannya meliputi:

1. Pemeriksaan dan perawatan kaca, seperti pembersihan rutin, pengecekan sealant, dan pelapisan proteksi.
2. Pemeliharaan dinding keramik dan mozaik, termasuk pemeriksaan struktur, penggantian keramik rusak, serta penggunaan disinfektan.
3. Plafon tripleks dan akustik dilakukan pemeriksaan kerusakan, pembersihan berkala, dan pengecatan ulang jika diperlukan.
4. Pintu (termasuk *sliding*, *rolling*, dan *folding door*) dipelihara melalui pelumasan, pembersihan, dan pengecekan komponen gerak.
5. Kusen aluminium dibersihkan menggunakan sabun khusus dan dijadwalkan perawatan rutin untuk mencegah korosi.

Komponen Struktur fokus pada pondasi dan struktur beton bangunan. Aktivitasnya meliputi:

1. Membersihkan lingkungan pondasi dari akar pohon dan genangan air.
2. Memperbaiki keretakan struktur beton dengan bahan seperti *Epoxy Grouts*, serta pelapisan cat tahan air untuk melindungi permukaan struktur dari kerusakan lebih lanjut.

Komponen Mekanikal meliputi pemeliharaan sistem saluran air bersih dan kotor, peralatan sanitair, pemanas air, kran air, dan bak cuci piring.

1. Tindakan pemeliharaan dilakukan dengan pengecekan rutin, pembersihan menggunakan bahan non-korosif, serta perbaikan terhadap kerusakan yang ditemukan.



2. Pemanas air dijadwalkan untuk servis berkala sesuai panduan teknis, dan saluran air dicek kebocoran dan kekuatannya secara periodik

#### 5.4.2 Potensi Bahaya

Setelah dilakukan pengumpulan data, analisis akar permasalahan dan diakhiri dengan proses verifikasi data oleh ahli, kemudian diidentifikasi bahwa potensi bahaya perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) PTDI. Adapun rekapitulasi potensi bahaya dan risiko/dampak dapat dilihat pada Tabel 5.28 berikut.

Tabel 5.28 Rekapitulasi Potensi Bahaya dan Risiko/Dampak setelah verifikasi

| <b>Pekerjaan</b>                   | <b>Tahap Pekerjaan</b>                                         | <b>Potensi Bahaya</b>                   | <b>Risiko/Dampak</b>                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Dinding Kaca/Tempered Glass</b> | Inspeksi kondisi struktur bangunan dan integrasi panel kaca    | Jatuh dari ketinggian, kaca pecah       | 1. Cedera berat<br>2. Kematian<br>3. Kerusakan kaca |
|                                    | Pemeliharaan rutin serta perbaikan gondola                     | Gondola rusak, putus tali gondola       | 1. Jatuh dari ketinggian<br>2. kematian             |
|                                    | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/selamat kaca | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | 1. Iritasi kulit,<br>2. Polusi lingkungan           |
|                                    | Meneliti potensi retakan atau cacat pada kaca                  | Cedera akibat pecahan kaca              | 1. Luka potong,<br>2. Cedera tangan                 |
|                                    | Memperbaiki atau mengganti kaca rusak                          | Terjepit saat pemasangan kaca           | 1. Cedera tangan,<br>2. Cedera berat                |
| <b>Dinding Keramik/Mozaik</b>      | Mengevaluasi dan memelihara nat keramik                        | Kejatuhan alat, luka kecil              | 1. Luka ringan                                      |
|                                    | Inspeksi kekuatan perekat dan kestabilan keramik               | Paparan bahan kimia, luka kecil         | 1. Iritasi kulit                                    |

|                              |                                                    |                                    |                                           |
|------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
|                              | Mengganti ubin keramik yang rusak                  | Pecahan kaca                       | 1. Luka sayat                             |
|                              | Menelusuri retakan atau kelembaban berlebih        | Pecahan kaca jatuh                 | 1. Cedera berat                           |
|                              | Perawatan mozaik ; pelapisan dan pembersihan       | Paparan bahan kimia                | 1. Iritasi ringan                         |
| <b><i>Plafon Tripeks</i></b> | Menginspeksi kerusakan plafon akibat usia material | Terpeleset dari tangga             | 1. Cedera ringan hingga sedang            |
|                              | Menutup noda dengan cat baru                       | Terkena percikan cat ke kulit/mata | 1. Iritasi kulit/mata                     |
|                              | Melapisi ulang plafon dengan cat                   | Tertimpa cat/alat dari atas        | 1. Cedera ringan                          |
|                              | Mengelupas cat lama plafon                         | Debu cat terhirup, goresan tangan  | 1. Gangguan pernapasan,<br>2. luka ringan |
|                              | Pemeriksaan dan perbaikan rangka plafon            | Kejatuhan struktur, alat berat     | 1. Cedera sedang-berat                    |
| <b><i>Plafon Akustik</i></b> | Menyiapkan alat pembersih dan APD                  | Terpeleset dari tangga, alat jatuh | 1. Cedera ringan hingga sedang            |
|                              | Mengaplikasikan cairan pembersih sesuai instruksi  | Percikan cairan ke kulit/mata      | 1. Iritasi kulit/mata                     |
|                              | Menggosok permukaan dengan spons                   | Luka gesek tangan                  | 1. Luka ringan                            |

|                                       |                                                |                                              |                                           |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                       | Menggunakan zat activator untuk noda membandel | Paparan bahan kimia activator                | 1. Iritasi kulit/pernapasan               |
|                                       | Membilasi dan menggunakan ulang spons          | Risiko bakteri dari spons kotor              | 1. Infeksi kulit ringan                   |
| <b>Kunci, Grendel , dan Engsel</b>    | Memeriksa kondisi kunci, grendel, dan engsel.  | Luka tangan akibat benda tajam               | 1. Luka ringan                            |
|                                       | Pelumasan engsel/grendel untuk kelancaran.     | Percikan pelumas ke kulit/mata               | 1. Iritasi ringan                         |
|                                       | Membersihkan karat pada komponen logam.        | Paparan debu karat, goresan tangan           | 1. Gangguan pernapasan,<br>2. luka ringan |
| <b>Sliding, Rolling, Folding Door</b> | Mengangkat debu dari lekukan pintu.            | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | 1. Luka ringan                            |
|                                       | Membilas dan mengeringkan pintu.               | Lantai basah saat pembilasan                 | 1. Tergelincir<br>2. Jatuh                |
|                                       | Pelumasan engsel dan bagian mekanis.           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | 1. Iritasi kulit/mata                     |
| <b>Kusen Alumunium</b>                | Evaluasi dan perbaikan sealant.                | Paparan sealant baru, luka ringan            | 1. Iritasi kulit,<br>2. luka kecil        |
|                                       | Membersihkan permukaan powder coating.         | Debu beterbangan                             | 1. Gangguan pernapasan ringan             |

|                                       |                                              |                                                  |                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                       | Menggunakan sabun cair/pembersih kaca.       | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | 1. Iritasi ringan                          |
|                                       | Menghindari bahan kimia keras.               | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | 1. Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan |
| <b><i>Pondasi Bangunan</i></b>        | Menghilangkan akar tanaman dekat pondasi.    | Tergores alat tajam, terkilir                    | 1. Luka ringan,<br>2. Cedera ringan        |
|                                       | Menguras air genangan di sekitar pondasi.    | Tergelincir di area licin, infeksi kulit         | 1. Cedera ringan,<br>2. iritasi            |
|                                       | Menata sistem drainase untuk mencegah erosi. | Terpeleset saat penggalian                       | 1. Cedera sedang                           |
| <b><i>Struktur Bangunan Beton</i></b> | Aplikasi pelindung beton dari cuaca/air.     | Terpeleset, percikan cat                         | 1. Cedera ringan,<br>2. Iritasi kulit      |
|                                       | Perbaiki struktur beton akibat tabrakan.     | Pecahan beton, kejatuhan alat                    | 1. Cedera sedang                           |
|                                       | Pembersihan & pengasaran permukaan beton.    | Debu semen, gesekan alat                         | 1. Luka ringan,<br>2. Iritasi paru         |
|                                       | Injeksi/penambalan retakan dengan epoxy.     | Paparan bahan kimia epoxy                        | 1. Iritasi kulit/pernapasan                |

|                           |                                                    |                                      |                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Dinding Bata Merah</b> | Pengisian retakan kecil dengan Conbextra EP 10 TG. | Tumpahan bahan epoxy ke kulit        | 1. Iritasi kulit                         |
|                           | Pengisian retakan besar dengan Conbextra EP 40 TG. | Tekanan tinggi, pecahan material     | 1. Cedera sedang,<br>2. luka sayat       |
|                           | Membongkar plester dinding lembab.                 | Percikan air kotor, serpihan plester | 1. Iritasi kulit,<br>2. luka ringan      |
|                           | Mengupas mortar lama dari celah bata.              | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | 1. Iritasi pernapasan,<br>2. luka ringan |
|                           | Aplikasi adukan baru tahan air.                    | Percikan semen basah                 | 1. Iritasi kulit ringan                  |
|                           | Finishing plester dengan bahan berkualitas.        | Debu semen, iritasi tangan           | 1. Gangguan pernapasan/luka ringan       |
|                           | Mengupas retakan untuk isi bahan perbaikan.        | Cedera tangan, serpihan batu         | 1. Luka ringan                           |
|                           | Finishing plesteran dan pengecatan.                | Paparan bahan kimia cat              | 1. Iritasi kulit ringan                  |
| <b>Saluran Air Kotor</b>  | Menangani sumber kebocoran sebelum perbaikan.      | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | 1. Cedera ringan,<br>2. Infeksi kulit    |
|                           | Inspeksi saluran tegak dan sambungan PVC.          | Terpeleset, infeksi air kotor        | 1. Cedera ringan,<br>2. Infeksi kulit    |

|                           |                                               |                                            |                                          |
|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Saluran Air Bersih</b> | Penghalusan retakan untuk perbaikan.          | Gesekan alat, debu PVC                     | 1. Luka ringan,<br>2. Iritasi pernapasan |
|                           | Aplikasi lem PVC dan penyambungan ulang.      | Paparan bahan kimia PVC                    | 1. Iritasi kulit/mata                    |
|                           | Pemasangan saringan besi pada bak kontrol.    | Cedera alat berat, percikan las            | 1. Cedera sedang                         |
|                           | Inspeksi saluran PVC di area terbuka.         | Luka tangan, terpapar panas                | 1. Cedera ringan                         |
|                           | Penambahan penyangga/gantungan pipa.          | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | 1. Cedera ringan                         |
|                           | Menutup stop kran sebelum perbaikan.          | Tangan terjepit, terpeleset                | 1. Luka ringan                           |
| <b>Peralatan Sanitair</b> | Penyambungan ulang atau ganjal karet darurat. | Paparan bahan kimia lem PVC                | 1. Iritasi kulit ringan                  |
|                           | Uji sambungan setelah perbaikan.              | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | 1. Risiko ringan                         |
|                           | Pembersihan harian peralatan sanitasi.        | Iritasi kulit akibat bahan pembersih       | 1. Iritasi ringan                        |
|                           | Menggosok noda tanpa merusak permukaan.       | Cedera tangan karena gesekan berulang      | 1. Luka ringan                           |

|                        |                                               |                                                 |                                      |
|------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                        | Pembilasan dengan air bersih.                 | Permukaan lantai basah, licin                   | 1. Tergelincir,<br>2. cedera ringan  |
|                        | Pengeringan untuk cegah noda/kerak.           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | 1. Risiko sangat ringan              |
| <b>Pemanas Air</b>     | Nonaktifkan listrik/gas sebelum rawat heater. | Tersengat listrik atau paparan gas              | 1. Cedera serius                     |
|                        | Pengurusan tangki untuk buang endapan.        | Risiko percikan air panas                       | 1. Luka bakar ringan                 |
|                        | Servis lengkap sesuai panduan pabrik.         | Luka tangan karena peralatan servis             | 1. Luka ringan                       |
|                        | Pembersihan lebih sering jika air kotor.      | Paparan air kotor, kontaminasi kulit            | 1. Iritasi kulit ringan              |
| <b>Kran Air</b>        | Inspeksi fungsi kran dua bulan sekali.        | Tersayat sudut tajam kran atau alat             | 1. Luka ringan                       |
|                        | Setel ulang baut pengunci kran.               | Cedera tangan saat memutar alat                 | 1. Luka ringan                       |
|                        | Ganti seal/karet kran jika rusak.             | Cedera tangan, paparan air kotor                | 1. Luka ringan,<br>2. infeksi ringan |
| <b>Bak Cuci Piring</b> | Pembersihan rutin bak cuci setiap hari.       | Iritasi kulit akibat                            | 1. Iritasi ringan                    |

|                                  |                                                       |                                                        |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                  |                                                       | sabun/deterjen                                         |                                |
|                                  | Cuci bak dengan spons dan sabun lembut.               | Cedera tangan ringan karena gerakan menggosok berulang | 1. Luka ringan                 |
|                                  | Hindari alat abrasif untuk cegah goresan.             | Risiko goresan tangan jika menggunakan alat yang kasar | 1. Luka ringan                 |
| <b>Sistem Proteksi Kebakaran</b> | Praktik housekeeping mendukung keselamatan kebakaran. | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                    | 1. Cedera ringan               |
|                                  | Pastikan jalur evakuasi selalu terbuka.               | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi         | 1. Cedera ringan hingga sedang |
|                                  | Cek dan servis sistem alarm/detektor asap.            | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel            | 1. Cedera ringan               |
|                                  | Inspeksi rutin kondisi APAR.                          | Cedera tangan saat pengangkatan APAR                   | 1. Luka ringan                 |
|                                  | Uji performa pompa kebakaran.                         | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa     | 1. Cedera ringan               |



|                                           |                                      |                                     |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Evaluasi jaringan pipa dan hidran.        | Cedera mekanis dari alat berat       | 1. Cedera ringan                    |
| Pastikan sistem sprinkler responsif.      | Bocoran air menyebabkan lantai licin | 1. Tergelincir,<br>2. cedera ringan |
| Evaluasi sistem exhaust dan kontrol asap. | Gangguan saluran pernapasan (debu)   | 1. Gangguan ringan                  |

#### 5.4.3 Pengendalian Risiko

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ardi (2025), diketahui bahwa pada pekerjaan perawatan bangunan Gedung terdapat potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko ekstrem yaitu pekerja jatuh dari ketinggian gedung akibat gondola terputus. Potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko tinggi yaitu, material runtuh dari ketinggian, tertimpa material, material terjatuh, polusi dan pekerja terkena gangguan saluran pernapasan. Potensi bahaya yang memiliki Tingkat risiko moderat/sedang yaitu terpeleset dijalur evakuasi, luka tangan akibat benda tajam dan terpapar bahan kimia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa potensi bahaya dengan tingkat risiko ekstrem, tinggi dan sedang perlu menjadi fokus utama dalam penerapan Tindakan pengendalian, disertai dengan pengawasan yang ketat selama pelaksanaan pekerjaan. Meski demikian, dalam Analisis Keselamatan Kerja (AKK) seluruh potensi bahaya harus diidentifikasi secara rinci dan sistematis agar dapat diterapkan pengendalian yang tepat dan sesuai untuk masing-masing potensi bahaya.

Pengendalian pada penelitian ini dilakukan seluruh risiko potensi bahaya yang ada. Terdapat 279 Pengendalian pada pekerjaan perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) berdasarkan hierarki pengendalian yang terdiri dari Eliminasi,

Substitusi, Rekayasa Teknik, Administratif dan APD. Adapun rekapitulasi Pengendalian risiko pada pekerjaan perawatan

Gedung Pusat Manajemen (GPM) PT. Dirgantara Indonesia setelah verifikasi dapat dilihat pada Tabel 5.29 berikut.

Tabel 5.29 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi

| <i>Hieraki</i>    | <b>Tindakan Pengendalian Risiko</b> |                                                                                                |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Eliminasi</i>  |                                     | -                                                                                              |
| <i>Substitusi</i> |                                     | -                                                                                              |
| <i>Teknik</i>     | 1                                   | Terapkan SOP penggunaan gondola sesuai standar operasional kerja di ketinggian.                |
|                   | 2                                   | Gunakan harness full body untuk memastikan perlindungan saat bekerja di atas permukaan tinggi. |
|                   | 3                                   | Lakukan inspeksi harian pada peralatan kerja sebelum digunakan.                                |
|                   | 4                                   | Catat hasil pengecekan alat dalam log pengecekan yang terdokumentasi.                          |
|                   | 5                                   | Laksanakan inspeksi rutin gondola guna menjamin kelayakan operasional alat.                    |
|                   | 6                                   | Pastikan seluruh alat gondola tersertifikasi sesuai peraturan K3.                              |
|                   | 7                                   | Berikan pelatihan khusus kepada operator gondola sebelum penugasan lapangan.                   |
|                   | 8                                   | Kenakan masker pelindung untuk mencegah inhalasi bahan berbahaya.                              |
|                   | 9                                   | Jalankan SOP penanganan bahan berbahaya (B3) sesuai ketentuan regulasi.                        |
|                   | 10                                  | Tempelkan dan sosialisasikan MSDS di area kerja yang relevan.                                  |
|                   | 11                                  | Gunakan ventilasi alami untuk memastikan sirkulasi udara yang memadai.                         |

|    |                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Selenggarakan pelatihan teknis secara rutin bagi seluruh teknisi lapangan.       |
| 13 | Laksanakan SOP pemasangan dengan tahapan teknis yang jelas dan terstruktur.      |
| 14 | Gunakan suction cup saat memasang kaca untuk mencegah cedera dan kerusakan.      |
| 15 | Petugas mengoperasikan vacuum lifter sesuai SOP.                                 |
| 16 | Tim teknis memasang net pengaman sebelum pekerjaan dimulai.                      |
| 17 | Pekerja merujuk pada regulasi UU dan SNI dalam pelaksanaan tugas                 |
| 18 | Tim kerja memasang rambu basah di area yang licin.                               |
| 19 | Operator menjalankan SOP penggunaan bahan cair secara disiplin.                  |
| 20 | Petugas mengelola cairan sesuai dengan ketentuan PP Pengelolaan B3.              |
| 21 | Teknisi memastikan ventilasi ruangan berfungsi dengan optimal.                   |
| 22 | Tim pengawas mengevaluasi kualitas udara dalam ruang tertutup secara berkala.    |
| 23 | Tim pelaksana mengendalikan partikel dan melaksanakan SOP pemusnahan limbah cat. |
| 24 | Tim pelatihan memberikan edukasi bahan kimia kepada semua petugas terkait.       |
| 25 | Teknisi mengaktifkan exhaust fan selama kegiatan pemeliharaan berlangsung.       |
| 26 | Tim kerja memasang rambu lantai basah di lokasi berisiko                         |
| 27 | Petugas menjalankan SOP area basah dan mempercepat proses pengeringan.           |

|    |                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | Pekerja mengikuti SOP penanganan lantai basah secara disiplin.                   |
| 29 | Tim kerja memasang tanda peringatan di area rawan tergelincir.                   |
| 30 | Petugas memasang pelindung lantai untuk mencegah kecelakaan kerja.               |
| 31 | Pengawas mengontrol area kerja untuk memastikan keselamatan tetap terjaga.       |
| 32 | Tim kerja mengikuti SOP pemakaian bahan dengan disiplin.                         |
| 33 | Pengawas memberikan briefing teknis sebelum pekerjaan berlangsung.               |
| 34 | Pengawas menyediakan MSDS dan menyosialisasikannya kepada seluruh teknisi.       |
| 35 | Pengawas melatih pekerja dalam teknik pembersihan yang aman dan efisien.         |
| 36 | Tim kerja mengikuti SOP pembersihan karat secara ketat.                          |
| 37 | Tim lapangan memasang rambu lantai basah di area kerja.                          |
| 38 | Petugas menjalankan SOP pelumasan sebelum melakukan pemeriksaan mesin.           |
| 39 | Tim kebersihan menerapkan SOP mop area setelah pelumasan dengan disiplin tinggi. |
| 40 | Pekerja mengenakan pelindung kulit sebelum menangani bahan pelumas.              |
| 41 | Teknisi memastikan ventilasi di ruang kerja cukup untuk aktivitas pelumasan.     |
| 42 | Teknisi mengoperasikan exhaust fan tambahan untuk memperkuat sirkulasi udara.    |

|    |                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43 | Tim kerja memastikan ventilasi ruang kerja sesuai dengan regulasi yang berlaku.                 |
| 44 | Petugas memasang rambu basah di area yang terkena cipratan air atau cairan.                     |
| 45 | Tim kebersihan mengontrol penggunaan sabun agar tidak berlebihan.                               |
| 46 | Pekerja memasang rambu lantai basah sebelum memulai pembersihan.                                |
| 47 | Petugas menjalankan jadwal mop area rutin sesuai dengan standar K3.                             |
| 48 | Pekerja memakai sarung tangan sebelum memegang alat kerja atau bahan kimia.                     |
| 49 | Pekerja memakai pelindung mata saat bekerja di area dengan risiko percikan.                     |
| 50 | Teknisi menambahkan ventilasi sesuai Permenaker No. 5/2018 untuk menjamin kualitas udara kerja. |
| 51 | Petugas memasang rambu peringatan di area lantai licin.                                         |
| 52 | Pengawas mendokumentasikan hasil inspeksi sebagai log bukti kepatuhan.                          |
| 53 | Teknisi mengaktifkan exhaust fan secara penuh selama aktivitas berlangsung.                     |
| 54 | Petugas menempatkan rambu lantai basah di area kerja.                                           |
| 55 | Petugas melakukan pengeringan area kerja dan mengawasi pelaksanaannya.                          |
| 56 | Tim kerja memasang rambu peringatan di titik-titik risiko terpeleset.                           |
| 57 | Tim teknis menyediakan alat penyedot air yang memenuhi standar K3.                              |
| 58 | Tim mengikuti SOP pengelolaan debu yang tercantum dalam dokumen K3.                             |

|                      |    |                                                                                              |
|----------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | 59 | Petugas menggunakan alat vacuum debu untuk membersihkan area kerja.                          |
|                      | 60 | Tim mengikuti SOP debu khusus sesuai standar keselamatan kerja.                              |
|                      | 61 | Pekerja menjalankan SOP pencampuran bahan dengan prosedur yang aman.                         |
|                      | 62 | Pengawas mencatat pelatihan dan penyediaan MSDS dalam log pelatihan.                         |
|                      | 63 | Tim kerja mengoperasikan alat vakum lokal saat bekerja di ruang tertutup.                    |
|                      | 64 | Pengawas memastikan ventilasi tersedia dan berfungsi selama pekerjaan berlangsung.           |
|                      | 65 | Petugas menempatkan rambu lantai basah untuk memperingatkan area licin.                      |
|                      | 66 | Tim pelaksana menjalankan SOP mop dan pengeringan cepat setelah pekerjaan basah.             |
|                      | 67 | Pengelola mengatur pengelolaan air limbah sesuai standar lingkungan dan K3.                  |
|                      | 68 | Pekerja memakai kaca mata pelindung untuk mencegah percikan bahan ke mata.                   |
|                      | 69 | Petugas melaksanakan pengendalian sesuai regulasi Permenaker yang berlaku.                   |
|                      | 70 | Tim kerja memasang rambu dan menjalankan SOP pengeringan area segera setelah inspeksi.       |
|                      | 71 | Pengawas melakukan inspeksi area asap dan mencatat ventilasi tambahan dalam log operasional. |
| <i>Administratif</i> | 72 | Tim kerja menjalankan SOP gondola sesuai prosedur yang ditetapkan.                           |
|                      | 73 | Petugas mewajibkan penggunaan harness full body sebelum bekerja di ketinggian.               |

|    |                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 74 | Pengawas melaksanakan inspeksi harian terhadap alat dan area kerja.                         |
| 75 | Tim teknis mencatat hasil pengecekan alat dalam log harian.                                 |
| 76 | Pengawas melakukan inspeksi rutin gondola untuk menjamin kelayakan operasional.             |
| 77 | Manajemen memastikan semua alat memperoleh sertifikasi sesuai regulasi.                     |
| 78 | Pengelola menyelenggarakan pelatihan operator secara berkala.                               |
| 79 | Tim kerja menyediakan dan mewajibkan penggunaan APD sebelum memulai pekerjaan.              |
| 80 | Pengawas menginstruksikan penggunaan masker di area berisiko tinggi.                        |
| 81 | Tim teknis menerapkan SOP B3 dalam penanganan bahan berbahaya.                              |
| 82 | Pengelola menyediakan MSDS di lokasi kerja dan menyosialisasikannya kepada pekerja.         |
| 83 | Pengawas mengatur ventilasi alami di ruang kerja sesuai kebutuhan.                          |
| 84 | Manajemen melaksanakan pelatihan berkala untuk semua teknisi pemeliharaan.                  |
| 85 | Petugas menerapkan SOP kerja aman pada setiap tahapan pekerjaan.                            |
| 86 | Pekerja diwajibkan memakai harness sebagai perlindungan utama saat di ketinggian.           |
| 87 | Pengawas memberikan pengawasan langsung selama pekerjaan berlangsung.                       |
| 88 | Tim pelaksana menjalankan SOP inspeksi kaca sebelum pekerjaan pembersihan atau penggantian. |

|     |                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 89  | Petugas melakukan evakuasi segera saat terjadi insiden, sesuai prosedur tanggap darurat. |
| 90  | Teknisi mengikuti SOP pemasangan yang telah ditetapkan untuk memastikan keselamatan.     |
| 91  | Pekerja menggunakan suction cup saat memindahkan material kaca untuk mencegah cedera.    |
| 92  | Pengawas melakukan pengawasan terhadap seluruh proses kerja lapangan.                    |
| 93  | Pengelola mengaktifkan ventilasi di area kerja untuk menjaga sirkulasi udara.            |
| 94  | Tim kerja melaksanakan prosedur kerja yang terdokumentasi dengan baik.                   |
| 95  | Pengawas melakukan pemeriksaan berkala terhadap saluran drainase bangunan.               |
| 96  | Teknisi mendokumentasikan hasil inspeksi dalam laporan resmi.                            |
| 97  | Tim pelaksana menjalankan SOP kerja di ketinggian sesuai standar keselamatan.            |
| 98  | Manajemen mengadakan latihan ulang berkala untuk memperkuat kompetensi teknisi.          |
| 99  | Pengelola mencatat seluruh pelatihan dalam log pelatihan pegawai.                        |
| 100 | Pengawas memastikan pelaksanaan SOP gondola selama pekerjaan.                            |
| 101 | Teknisi menggunakan alat pengaman yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan.               |
| 102 | Tim kerja menerapkan SOP tool lanyard untuk mencegah jatuhnya alat dari ketinggian.      |
| 103 | Pengawas memverifikasi penggunaan alat pelindung melalui daftar periksa (checklist).     |



|     |                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 104 | Pekerja memakai sarung tangan sebagai bagian dari standar perlindungan kerja.             |
| 105 | Pengelola mengatur ventilasi alami di area terbuka sebagai bagian dari keselamatan kerja. |
| 106 | Tim teknis mengendalikan sirkulasi udara sesuai ketentuan Permenaker No. 5 Tahun 2018.    |
| 107 | Petugas memasang rambu basah untuk memperingatkan area licin pasca-pembersihan.           |
| 108 | Petugas menjalankan SOP pengeringan cepat segera setelah area terkena cairan.             |
| 109 | Tim teknis menangani limbah cair sesuai prosedur yang berlaku.                            |
| 110 | Tim kerja mereviu ulang SOP pemotongan/pemindahan sebelum pelaksanaan.                    |
| 111 | Petugas mendokumentasikan implementasi kegiatan pemeliharaan dalam laporan resmi.         |
| 112 | Tim teknis mengikuti SOP vacuum lifter dalam proses pengangkatan material.                |
| 113 | Pekerja memasang net pengaman di area kerja untuk mencegah benda jatuh.                   |
| 114 | Pengelola merujuk pada UU/SNI dalam penyusunan prosedur keselamatan.                      |
| 115 | Pekerja memakai sarung tangan sebagai bagian dari perlindungan saat bekerja.              |
| 116 | Pekerja menggunakan masker untuk menghindari paparan partikel atau zat kimia.             |
| 117 | Pengawas memberikan edukasi berulang tentang penggunaan bahan kimia.                      |
| 118 | Pengelola mencatat seluruh pelatihan dalam dokumen resmi pelatihan.                       |

|     |                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 119 | Petugas memasang rambu basah di area yang sedang dibersihkan atau tergenang.               |
| 120 | Teknisi menerapkan SOP penggunaan bahan cair sebelum aplikasi dimulai.                     |
| 121 | Petugas mengelola cairan sesuai PP Pengelolaan B3 yang berlaku.                            |
| 122 | Tim kerja menjalankan SOP kerja di ketinggian sesuai prosedur keselamatan.                 |
| 123 | Manajemen menyelenggarakan latihan ulang berkala dan mencatatnya dalam log pelatihan.      |
| 124 | Pengelola mengaktifkan ventilasi di area kerja tertutup untuk menjaga sirkulasi udara.     |
| 125 | Pengawas melakukan evaluasi kualitas udara di ruang tertutup secara berkala.               |
| 126 | Tim kerja menjalankan SOP pemakaian alat sesuai jenis dan fungsinya.                       |
| 127 | Pengawas melakukan pengawasan teknis terhadap pemakaian alat otomatis maupun manual.       |
| 128 | Petugas mengendalikan arah pembersihan agar tidak mengenai pandangan mata.                 |
| 129 | Tim teknis mencantumkan secara eksplisit SOP pengecatan spot touch-up dalam dokumen kerja. |
| 130 | Pekerja mengikuti SOP pengecatan di atas kepala untuk menghindari cedera.                  |
| 131 | Tim teknis menerapkan pengendalian partikel dan SOP pemusnahan limbah cat sesuai regulasi. |
| 132 | Petugas menjalankan SOP kerja struktur saat melakukan pekerjaan teknis pada bangunan.      |
| 133 | Tim kerja menjalankan simulasi darurat dan mengikuti SOP pembongkaran secara disiplin.     |

|     |                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|
| 134 | Terapkan SOP persiapan alat sebelum memulai pekerjaan.              |
| 135 | Dokumentasikan seluruh pelaksanaan kegiatan secara tertulis.        |
| 136 | Lakukan pengecekan rutin terhadap kelayakan APD.                    |
| 137 | Pasang safety net pada area kerja di ketinggian.                    |
| 138 | Sediakan dan sosialisasikan MSDS untuk setiap bahan kimia.          |
| 139 | Aktifkan ventilasi untuk memastikan sirkulasi udara baik.           |
| 140 | Ikuti SOP penggunaan alat secara konsisten.                         |
| 141 | Laksanakan pelatihan ergonomis untuk pekerja manual secara berkala. |
| 142 | Pastikan ventilasi cukup tersedia di area kerja.                    |
| 143 | Berikan edukasi bahan kimia kepada pekerja secara rutin.            |
| 144 | Aktifkan exhaust fan saat bekerja di ruang tertutup.                |
| 145 | Terapkan SOP sanitasi alat sebelum dan sesudah digunakan.           |
| 146 | Ganti spons secara berkala untuk menjaga kebersihan alat.           |
| 147 | Laksanakan edukasi kebersihan alat kepada seluruh teknisi.          |
| 148 | Pasang rambu lantai basah di area berisiko licin.                   |
| 149 | Jalankan SOP area basah dan pengeringan cepat.                      |
| 150 | Terapkan SOP lantai basah untuk menghindari kecelakaan.             |
| 151 | Pasang tanda peringatan di lokasi rawan terpeleset.                 |
| 152 | Gunakan pelindung lantai sesuai kebutuhan kerja.                    |

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 153 | Laksanakan kontrol area kerja sesuai standar pengamanan.           |
| 154 | Jalankan SOP pemakaian bahan secara tepat.                         |
| 155 | Sediakan dan perbarui MSDS untuk semua bahan kimia.                |
| 156 | Gunakan ventilasi yang sesuai untuk menghindari paparan.           |
| 157 | Laksanakan briefing teknis sebelum pekerjaan dimulai.              |
| 158 | Dokumentasikan edukasi APD secara rutin dan terstruktur.           |
| 159 | Terapkan SOP kerja di ketinggian sesuai regulasi.                  |
| 160 | Buktikan penggunaan APD melalui inspeksi berkala.                  |
| 161 | Pastikan ventilasi cukup untuk mencegah akumulasi bahan berbahaya. |
| 162 | Berikan pelatihan pembersihan aman dan efisien kepada pekerja.     |
| 163 | Terapkan SOP pembersihan karat dengan alat dan teknik yang aman.   |
| 164 | Tempelkan rambu lantai basah untuk mencegah terpeleset.            |
| 165 | Jalankan SOP pelumasan secara disiplin dan sesuai jadwal.          |
| 166 | Terapkan SOP persiapan alat sebelum memulai pekerjaan.             |
| 167 | Dokumentasikan seluruh pelaksanaan kegiatan secara tertulis.       |
| 168 | Lakukan pengecekan rutin terhadap kelayakan APD.                   |
| 169 | Pasang safety net pada area kerja di ketinggian.                   |
| 170 | Aktifkan ventilasi untuk memastikan sirkulasi udara baik.          |
| 171 | Ikuti SOP penggunaan alat secara konsisten.                        |

|     |                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|
| 172 | Laksanakan pelatihan ergonomis untuk pekerja manual secara berkala. |
| 173 | Gunakan masker respirator untuk perlindungan maksimal.              |
| 174 | Gunakan sarung tangan sesuai standar K3.                            |
| 175 | Pastikan ventilasi cukup tersedia di area kerja.                    |
| 176 | Berikan edukasi bahan kimia kepada pekerja secara rutin.            |
| 177 | Aktifkan exhaust fan saat bekerja di ruang tertutup.                |
| 178 | Terapkan SOP sanitasi alat sebelum dan sesudah digunakan.           |
| 179 | Ganti spons secara berkala untuk menjaga kebersihan alat.           |
| 180 | Laksanakan edukasi kebersihan alat kepada seluruh teknisi.          |
| 181 | Pasang rambu lantai basah di area berisiko licin.                   |
| 182 | Gunakan sepatu anti-slip selama bekerja di area basah.              |
| 183 | Jalankan SOP area basah dan pengeringan cepat.                      |
| 184 | Terapkan SOP lantai basah untuk menghindari kecelakaan.             |
| 185 | Pasang tanda peringatan di lokasi rawan terpeleset.                 |
| 186 | Gunakan pelindung lantai sesuai kebutuhan kerja.                    |
| 187 | Laksanakan kontrol area kerja sesuai standar pengamanan.            |
| 188 | Jalankan SOP pemakaian bahan secara tepat.                          |
| 189 | Sediakan dan perbarui MSDS untuk semua bahan kimia.                 |
| 190 | Gunakan ventilasi yang sesuai untuk menghindari paparan.            |
| 191 | Laksanakan briefing teknis sebelum pekerjaan dimulai.               |

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 192 | Dokumentasikan edukasi APD secara rutin dan terstruktur.           |
| 193 | Terapkan SOP kerja di ketinggian sesuai regulasi.                  |
| 194 | Gunakan APD tali pengaman saat bekerja di atas permukaan tinggi.   |
| 195 | Buktikan penggunaan APD melalui inspeksi berkala.                  |
| 196 | Pastikan ventilasi cukup untuk mencegah akumulasi bahan berbahaya. |
| 197 | Catat MSDS dan pelatihan sesuai Permenaker No. 5/2018.             |
| 198 | Terapkan SOP pencampuran bahan secara ketat.                       |
| 199 | Awasi pelabelan dan pengelolaan limbah bahan berbahaya.            |
| 200 | Aktifkan ventilasi lokal untuk menjamin sirkulasi udara.           |
| 201 | Cantumkan SOP debu dalam dokumen K3.                               |
| 202 | Tempelkan rambu lantai basah di area yang dibersihkan.             |
| 203 | Berikan pelatihan penggunaan pelindung wajah sesuai Permenaker.    |
| 204 | Terapkan SOP alat berat dalam pekerjaan struktur.                  |
| 205 | Pasang jaring pengaman di area kerja tinggi.                       |
| 206 | Verifikasi legalitas area kerja sebelum memulai pekerjaan.         |
| 207 | Gunakan alat vacuum debu di area pembersihan.                      |
| 208 | Terapkan SOP debu khusus untuk pekerjaan berisiko.                 |
| 209 | Sediakan ventilasi cukup di lokasi kerja.                          |
| 210 | Terapkan SOP pencampuran bahan sesuai protokol.                    |
| 211 | Gunakan ventilasi kerja untuk mencegah akumulasi uap.              |
| 212 | Cantumkan MSDS dan pelatihan dalam log pelatihan proyek.           |

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| 213 | Gunakan sarung tangan nitril saat menangani bahan kimia.                |
| 214 | Tangani limbah dengan cepat dan ikuti SOP tumpahan.                     |
| 215 | Terapkan SOP tekanan kerja sesuai protokol.                             |
| 216 | Laksanakan supervisi teknis sebelum dan selama kerja bertekanan tinggi. |
| 217 | Gunakan sarung tangan kerja untuk perlindungan fisik.                   |
| 218 | Gunakan kacamata pelindung selama pekerjaan.                            |
| 219 | Terapkan SOP pembersihan awal secara menyeluruh.                        |
| 220 | Dokumentasikan edukasi APD dalam log pelatihan.                         |
| 221 | Gunakan sepatu anti-slip saat bekerja di permukaan licin.               |
| 222 | Pasang rambu pembatas di area kerja aktif.                              |
| 223 | Terapkan SOP teknis sesuai pekerjaan.                                   |
| 224 | Laksanakan edukasi bahan mortar dan catat dalam log pelatihan.          |
| 225 | Terapkan SOP kerja berulang dengan aman.                                |
| 226 | Awasi pelaksanaan teknis secara berkala.                                |
| 227 | Laksanakan briefing harian sebelum pekerjaan.                           |
| 228 | Laksanakan edukasi alat tajam sebelum pekerjaan dimulai.                |
| 229 | Sediakan MSDS bahan finishing di area kerja.                            |
| 230 | Pastikan ventilasi wajib tersedia selama proses kerja.                  |
| 231 | Gunakan sepatu anti-slip saat bekerja di area basah.                    |
| 232 | Terapkan SOP plumbing secara menyeluruh.                                |
| 233 | Lakukan pemeriksaan saluran air sebelum pekerjaan.                      |
| 234 | Tempelkan rambu lantai basah di lokasi yang dibersihkan.                |
| 235 | Gunakan sepatu anti-slip untuk mencegah tergelincir.                    |

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| 236 | Catat MSDS dan pelatihan sesuai Permenaker No. 5/2018.                  |
| 237 | Terapkan SOP pencampuran bahan secara ketat.                            |
| 238 | Awasi pelabelan dan pengelolaan limbah bahan berbahaya.                 |
| 239 | Aktifkan ventilasi lokal untuk menjamin sirkulasi udara.                |
| 240 | Cantumkan SOP debu dalam dokumen K3.                                    |
| 241 | Tempelkan rambu lantai basah di area yang dibersihkan.                  |
| 242 | Berikan pelatihan penggunaan pelindung wajah sesuai Permenaker.         |
| 243 | Terapkan SOP alat berat dalam pekerjaan struktur.                       |
| 244 | Pasang jaring pengaman di area kerja tinggi.                            |
| 245 | Verifikasi legalitas area kerja sebelum memulai pekerjaan.              |
| 246 | Gunakan alat vacuum debu di area pembersihan.                           |
| 247 | Terapkan SOP debu khusus untuk pekerjaan berisiko.                      |
| 248 | Sediakan ventilasi cukup di lokasi kerja.                               |
| 249 | Terapkan SOP pencampuran bahan sesuai protokol.                         |
| 250 | Gunakan ventilasi kerja untuk mencegah akumulasi uap.                   |
| 251 | Cantumkan MSDS dan pelatihan dalam log pelatihan proyek.                |
| 252 | Tangani limbah dengan cepat dan ikuti SOP tumpahan.                     |
| 253 | Terapkan SOP tekanan kerja sesuai protokol.                             |
| 254 | Laksanakan supervisi teknis sebelum dan selama kerja bertekanan tinggi. |
| 255 | Terapkan SOP sanitasi air sumur secara konsisten.                       |
| 256 | Lakukan pengolahan air sebelum digunakan jika bukan air PAM.            |
| 257 | Lengkapi SOP inspeksi kran dengan edukasi alat pemeriksaan.             |



|     |                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 258 | Berikan pelatihan teknik pengencangan aman secara rutin.                                                                              |
| 259 | Terapkan posisi kerja ergonomis saat bekerja.                                                                                         |
| 260 | Terapkan SOP sanitasi sesuai prosedur.                                                                                                |
| 261 | Sediakan pelatihan teknis penggantian seal sebelum pelaksanaan, dan gunakan sarung tangan karet.                                      |
| 262 | Laksanakan edukasi ergonomi kerja untuk mengurangi risiko cedera berulang, dan gunakan APD saat melakukan gerakan menggosok berulang. |
| 263 | Pahami SOP alat pembersih melalui edukasi dan briefing teknis untuk mencegah cedera serta kerusakan permukaan.                        |
| 264 | Terapkan SOP housekeeping dan lakukan inspeksi rutin jalur evakuasi sesuai Permenaker.                                                |
| 265 | Catat pemeriksaan mingguan dan pemasangan rambu dalam checklist keselamatan.                                                          |
| 266 | Aktifkan LOTO sistem alarm sebelum perawatan.                                                                                         |
| 267 | Patuhi standar keselamatan saat melakukan perawatan sistem alarm.                                                                     |
| 268 | Lakukan pemeriksaan berkala dan pelatihan inspeksi oleh petugas bersertifikat.                                                        |
| 269 | Laksanakan supervisi ketat saat membuka panel dan pompa sesuai regulasi.                                                              |
| 270 | Masukkan pelatihan penggunaan hose reel ke dalam program pelatihan K3.                                                                |
| 271 | Pasang rambu dan jalankan SOP pengeringan area setelah inspeksi.                                                                      |
| 272 | Dokumentasikan SOP inspeksi berkala dengan tanda tangan petugas.                                                                      |
| 273 | Inspeksi area asap dan catat dalam log operasional.                                                                                   |

|            |     |                                 |
|------------|-----|---------------------------------|
| <b>APD</b> | 274 | Helm ( <i>safety helmet</i> )   |
|            | 275 | Sepatu ( <i>safety shoes</i> )  |
|            | 276 | Masker ( <i>mask</i> )          |
|            | 277 | Rompi ( <i>safety vest</i> )    |
|            | 278 | Sarung tangan ( <i>gloves</i> ) |
|            | 279 | Kaca mata ( <i>glasses</i> )    |

Tindakan pengendalian terbanyak adalah administrative dengan 202 tindakan pengendalian, kemudian pengendalian secara teknis dengan 71 tindakan pengendalian, serta penggunaan APD dengan 6 tindakan pengendalian.

Tidak terdapat Tindakan pengendalian secara eliminasi pada pekerjaan perawatan Gedung. Pengendalian secara eliminasi tidak dapat diterapkan karena ketergantungan pada tenaga kerja manusia dalam pelaksanaannya. Eliminasi bisa dilakukan jika tugas tersebut bisa digantikan oleh mesin atau metode yang menghapus kebutuhan akan intervensi manusia. Namun dalam praktiknya, pekerjaan ini masih memerlukan kehadiran pekerja langsung, sehingga eliminasi tidak memungkinkan

Pengendalian melalui substansi juga tidak dapat diterapkan pada pekerjaan perawatan Gedung karena metode kerja, bahan, serta peralatan yang digunakan tidak memungkinkan untuk diganti dengan alternatif yang lebih aman atau yang memiliki tingkat bahaya yang lebih rendah.

Pengendalian teknis dapat diterapkan terhadap beberapa potensi bahaya dalam situasi tertentu. Namun, Tindakan pengendalian tersebut belum tentu dapat digunakan di proyek lain karena perbedaan kondisi di lapangan, seperti risiko putusannya tali gondola, cedera akibat pecahan kaca atau paparan bahan kimia. Meskipun pengendalian ini masih mengandung risiko bagi pekerja maupun lingkungan, Tingkat bahayanya dapat ditekan karena pengendalian dilakukan langsung pada sumber bahaya, baik melalui desain peralatan maupun dengan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman.

Pengendalian administratif menjadi jenis pengendalian yang paling banyak digunakan, dengan total 202 tindakan yang diterapkan. Pengendalian ini mencakup

pengaturan prosedur kerja, pemberlakuan izin kerja, pelaksanaan analisis keselamatan kerja, serta peningkatan kompetensi tenaga kerja. Jenis pengendalian ini dianggap cukup penting karena berkaitan langsung dengan aspek prosedural dan administratif, sehingga penerapannya relative mudah dilakukan di lingkungan kerja.

Penggunaan APD pada pekerjaan perawatan Gedung ini bersifat wajib. Adapun APD yang dibutuhkan pada pekerjaan perawatan Gedung adalah helm (*safety helmet*), sepatu (*safety shoes*), masker (*mask*), rompi (*safety vest*), sarung tangan (*gloves*) dan kaca mata (*glasses*), dimana standar dan spesifikasi APD yang digunakan harus sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Penerapan IERBDL dalam konteks pekerjaan perawatan bangunan ini menjadi menarik untuk dicermati, mengingat pendekatan ini sebelumnya lebih umum digunakan di sektor industri manufaktur. Dalam industri tersebut, IERBDL diterapkan untuk mengendalikan risiko proses produksi dan keselamatan kerja berbasis mesin atau sistem terotomatisasi. Oleh karena itu, penggunaan metode IERBDL pada kegiatan perawatan bangunan gedung, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, merupakan suatu pendekatan yang relatif baru dan inovatif dalam ranah manajemen keselamatan konstruksi. Pendekatan ini memberikan kontribusi signifikan dalam memperluas cakupan implementasi sistem keselamatan kerja yang sebelumnya terbatas, serta membuka peluang adopsi di sektor konstruksi dan manajemen fasilitas.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pekerjaan perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) diklasifikasikan ke dalam tiga rumpun utama pekerjaan, yaitu: komponen arsitektur, struktur, dan mekanikal. Adapun pekerjaan arsitektural terdiri dari perawatan kaca, dinding, plafon dan pintu. Sedangkan dalam pekerjaan struktural terdiri dari perawatan pondasi dan struktur beton. Dan pekerjaan mekanikal terdiri dari perawatan saluran air kotor, saluran air bersih, peralatan sanitair, pemanas air, plumbing dan proteksi kebakaran.
2. Pada pekerjaan perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) PT Dirgantara Indonesia dengan 17 Paket Pekerjaan terdapat total 107 potensi bahaya.
3. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian dengan Tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif dengan 202 tindakan, pengendalian, pengendalian secara teknis dengan 71 tindakan pengendalian, penggunaan APD dengan 6 tindakan pengendalian. Adapun Tindakan pengendalian secara eliminasi dan substitusi pada pekerjaan perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) PT Dirgantara Indonesia tidak memungkinkan untuk diterapkan karena pekerjaan membutuhkan manusia dalam pelaksanaannya, serta metode kerja, material dan juga peralatan yang digunakan tidak dapat diganti dengan yang tidak berbahaya ataupun yang memiliki bahaya lebih kecil.

Penerapan metode IERBDL dalam kegiatan perawatan bangunan di PT Dirgantara Indonesia merupakan suatu pendekatan baru yang sebelumnya lebih banyak digunakan di industri manufaktur. Penelitian ini membuktikan bahwa metode IERBDL juga efektif diterapkan dalam lingkungan kerja konstruksi, khususnya pada pekerjaan perawatan bangunan, karena mampu mengidentifikasi dan mengendalikan risiko secara sistematis. Hal ini

menunjukkan bahwa IERBDL dapat diperluas penggunaannya sebagai pedoman keselamatan lintas sektor, termasuk di bidang manajemen fasilitas.

## 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap analisis keselamatan konstruksi pada pekerjaan perawatan Gedung Pusat Manajemen (GPM) PT Dirgantara Indonesia, berikut beberapa saran yang ingin disampaikan :

### 1. Proyek Konstruksi

Berdasarkan praktik dan evaluasi yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan perawatan gedung di lingkungan PT Dirgantara Indonesia, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keselamatan kerja serta efisiensi pelaksanaan tugas pemeliharaan gedung :

- a. Mengoptimalkan peran Unit Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai pengawas utama dalam pengendalian implementasi sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dalam kegiatan perawatan.
- b. Meningkatkan kegiatan *safety induction* dan *toolbox meeting* secara berkala, khususnya sebelum pelaksanaan kegiatan teknis di area dengan potensi bahaya tinggi (seperti pekerjaan ketinggian, instalasi listrik, dan penggunaan alat). Edukasi rutin serta pelatihan ini bertujuan untuk menambah wawasan teknis dan petugas pemeliharaan terhadap potensi bahaya, serta membentuk budaya kerja yang mengedepankan prinsip kehati-hatian dan keselamatan.
- c. Menerapkan sanksi tegas dan evaluasi berkala bagi personel atau pihak rekanan yang tidak mematuhi standar keselamatan kerja dalam aktivitas pemeliharaan. Penegakan disiplin ini penting dilakukan untuk menekan pelanggaran prosedur yang dapat membahayakan keselamatan individu maupun fasilitas gedung secara keseluruhan

### 2. Penelitian Selanjutnya

Pengembangan dari hasil penelitian ini dapat dilakukan dengan menerapkan metode yang berbeda, memilih lokasi dan jenis pekerjaan lain, serta memperbarui teori dan referensi yang digunakan. Selain itu, penelitian lanjutan juga bisa dilakukan untuk mengevaluasi risiko dari aspek biaya, kualitas, atau waktu pelaksanaan proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2022). Optimalisasi Kompetensi Kepribadian Dan Profesionalisme Guru Pendidikan Agama Islam (Pai) dalam Mengajar. *Ar-Rusyd: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(2), 94–111. <https://doi.org/10.61094/arrusyd.2830-2281.27>
- Basuki, G. H. M. (2021). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada perawatan sistem utilitas bangunan gedung Icon Mall Gresik. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(1), 55-66. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v10i1.4387.55-66>.
- Bowen, S. A. (2019). *Metode Penelitian. An Integrated Approach to Communication Theory and Research*, Third Edition, 27–35
- Creswell, J. W. (2012). *Research design: Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed (Edisi ke-3)*. Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Pelajar.
- Ervianto, W. (2005). *Manajemen proyek konstruksi (Edisi revisi)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Friyandary, B., Ihsan, T., & Lestari, R. A. (n.d.). Kajian literatur analisis risiko keselamatan kerja dengan metode kualitatif pada proyek konstruksi di Indonesia: Sebuah review. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*. <https://doi.org/10.14710/mkmi.19.5.331-344>
- Hajar, S., Sofiyani, & Amalia, R. (2021). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal open-ended ditinjau dari kecerdasan emosional. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 2(2), 32–36
- Han, Z., Ding, H., Yan, H., Zeng, C., Li, C., Xie, W., Fu, B., & Li, Y. (2023). Investigating the bearing performance of the foundation under the combined effects of flood scouring and soaking. *Scientific Reports*, 13, Article 22823. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50235-9>
- Hamidah, N. S., & Hakim, R. J. (2023). Peran sosial media atas perilaku konsumtif belanja bagi ibu rumah tangga di Desa Lebaksari Kec. Parakansalak. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(3). Retrieved from <http://ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/sentri>
- Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Johannes, A. D. (2011). *Studi pemeliharaan bangunan gedung pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Issa, C. A., & Debs, P. (2007). Experimental study of epoxy repairing of cracks in concrete. *Construction and Building Materials*, 21(1), 157–163. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.06.030>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja, Jaminan Kematian, dan Jaminan Hari Tua*. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Perawatan Bangunan Gedung*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.

- Khalilah, H. P., Wolor, C. W., & Marsofiyati. (2023). Analisis manajemen pemeliharaan gedung kantor (studi kasus PT AST). *Jurnal Aplikasi Administrasi*, 26(2).
- Kohn, J.P., dan Friend, M.A. 2006. *Fundamental of Occupational Safety and Health*. Michigan : Universitas Michigan.
- Leedy, P. (1997). *Practical research: Planning and design*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- McLean, S. (2009). Tree root damage to domestic property: A building surveyor's perspective. *Arboricultural Journal: The International Journal of Urban Forestry*, 32(4), 243–252. <https://doi.org/10.1080/03071375.2009.9747581>
- Mujtaba, B. G., & Kaifi, B. (2023). *Safety Audit Considerations for a Health Workplace that Puts <<People Before Profit>> and OSHA Compliance*. *Health Economics and Management Review*, 1, 11-25. <https://doi.org/10.21272/hem.2023.1-02>
- Nabila, F., Prihantono, & Anisah. (2021). Identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada proses pekerjaan pemasangan atap sandwich panel. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 10, 141-147.
- Nashrullah, M., Maharani, O., Rohman, A., Fahyuni, E. F., Nurdyansyah, & Untari, R. S. (2023). Metodologi penelitian pendidikan: Prosedur penelitian, subyek penelitian, dan pengembangan teknik pengumpulan data. UMSIDA Press.
- Rad, K. G. (2013). Application of domino theory to justify and prevent accident occurrence in construction sites. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 6(1), 72–76.
- Ramdani, S. P. (2023). Analisis risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan bore pile proyek konstruksi jalan dengan metode Construction Safety Analysis (Tugas Akhir). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Putra, M. R. (2023). Pengaplikasian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) menggunakan metode CSA (Construction Safety Analysis) pada pekerjaan bore pile (Tugas Akhir). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
- Saliu, B., & McCrory, B. (2021). Multi-faceted ergonomics assessment in medical device manufacturing: A case study. *Proceedings of the International Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care, 2021*.
- Sampe, S. (2021). Implementasi *job safety analysis (JSA)* dalam upaya menurunkan angka kecelakaan kerja pada PT. Geoservices di Sangatta. *eJournal Administrasi Bisnis*, 9(2), 109-113. Retrieved from <http://ejournal.adbisnis.fisip-unmul.ac.id>.
- Satrio, E. M., & Wibowo, K. (2023). Penerapan job safety analysis (JSA) dalam menganalisa keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek pembangunan. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 28(2). ISSN: 2598-2257 (Online), 2807-69418 (Print).

- Sedarmayanti. (2010). Manajemen Sumber Daya Manusia, Reformasi Birokrasi dan Manajemen Pegawai Negeri Sipil. Bandung: PT Refika Aditama.
- Sugiyono. (2016). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan kombinasi (mixed methods). Bandung, Indonesia: Alfabeta.
- Suhartono, B., Budi, B., Siahaan, A., Nasution, I., & Syukri, M. (2022). Analisis Metode dan Pendekatan dalam Manajemen Proyek pada Dunia Pendidikan. Edumaspul: Jurnal Pendidikan, 6(1), 25-31.
- Suraji dan Bambang Endroyo. (2009). Kecelakaan Konstruksi, Teori dan Pengalaman Empirik tahun 2009. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Suryadi, A., Halim, W., & Simanjuntak, Y. N. (2021). Perancangan Struktur Organisasi dan Visual Display untuk Pencegahan dan Penanggulangan Bencana di Gedung X. *Journal of Integrated System*, 4(1), 79-91.
- Umar, H. (2013). Metode penelitian untuk skripsi dan tesis bisnis. Jakarta, Indonesia: RajaGrafindo Persada.



# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Tabel Identifikasi Serta Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan

[illegible]

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                      | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                        |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN   | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN | KODE        | AKTIVITAS                              |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.1       | Pekerjaan<br>Dinding | 1.1.1.1     | Dinding Kaca       | 1.1.1.1.1   | Pemeriksaan struktur dan kaca          |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                    | 1.1.1.1.2   | Pemeliharaan dan perawatan gondola     |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                    | 1.1.1.1.3   | Pemeriksaan Karet/Sealant Perekat Kaca |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                    | 1.1.1.1.4   | Pemeriksaan Kaca terhadap Keretakan    |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                    | 1.1.1.1.5   | Perbaikan atau Penggantian Kaca Retak  |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                    | 1.1.1.1.6   | Pelapisan dan Proteksi Kaca            |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                      | WBS LEVEL 4 |                           | WBS LEVEL 5 |                                                 |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN   | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN        | KODE        | METODE/ALTERNATIF                               |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.1       | Pekerjaan<br>Dinding | 1.1.1.2     | Dinding<br>Keramik/Mozaik | 1.1.1.2.1   | Pemeriksaan dan Perawatan<br>Nat Keramik        |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                           | 1.1.1.2.2   | Pemeriksaan Struktur dan<br>Adhesi Keramik      |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                           | 1.1.1.2.3   | Penggantian Keramik yang<br>Rusak               |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                           | 1.1.1.2.4   | Pengecekan terhadap<br>Keretakan dan Kelembaban |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                           | 1.1.1.2.5   | Perawatan pada Permukaan<br>Mozaik              |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                      | WBS LEVEL 4 |                          | WBS LEVEL 5 |                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN   | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN       | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                          |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.1       | Pekerjaan<br>Dinding | 1.1.1.3     | Dinding<br>Bata<br>Merah | 1.1.1.3.1   | Menghilangkan plesteran dinding yang rembes air atau basah.                |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                          | 1.1.1.3.2   | Mengorek mortar lama di antara bata setebal setengah dari ketebalan bata.  |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                          | 1.1.1.3.3   | Mengganti mortar lama dengan spesi atau mortar kedap air (1 PC : 3 Pasir). |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                          | 1.1.1.3.4   | Melakukan plester ulang dinding dengan campuran yang sesuai.               |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                          | 1.1.1.3.5   | Membuat celah dengan pahat sepanjang retakan pada dinding yang retak.      |
|             |                                           |             |                        |             |                      |             |                          | 1.1.1.3.6   | Meratakan permukaan dan setelah kering, memplamur serta mengecat ulang.    |

---

1.1.1.3.7    Memperbaiki saluran air  
terlebih dahulu jika dinding  
basah akibat kebocoran.

---

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN          | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN | KODE        | METODE/ALTERNATIF                              |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.2       | Pekerjaan Langit-<br>langit | 1.1.2.1     | Plafon Tripleks    | 1.1.2.1.1   | Pemeriksaan<br>Akibat Usia<br><br>Kerusakan    |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.2   | Penutupan Noda dengan Cat<br>Kayu Baru         |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.3   | Pengecatan<br>Permukaan Plafon<br>Ulang        |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.4   | Pengupasan Cat Lama<br>Sebelum Pengecatan      |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.1.5   | Pengecekan dan Perbaikan<br>Struktur Pendukung |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                             | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                           |                           |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN          | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN | KODE        | METODE/ALTERNATIF                         |                           |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.2       | Pekerjaan Langit-<br>langit | 1.1.2.2     | Plafon Akustik     | 1.1.2.2.1   | Persiapan                                 | Peralatan dan<br>Keamanan |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.2   | Penyemprotan                              | Formula<br>Pembersih      |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.3   | Pembersihan dengan Spons<br>dan Poles     |                           |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.4   | Penggunaan<br><i>Activator</i> /Katalis   | untuk<br>Noda Kuat        |
|             |                                           |             |                        |             |                             |             |                    | 1.1.2.2.5   | Bilas dan Reuse Spons yang<br>Telah Kotor |                           |



| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                                | WBS LEVEL 4 |                               | WBS LEVEL 5 |                                                   |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN             | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN            | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                 |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.3       | Pekerjaan Pintu<br>dan Jendela | 1.1.3.1     | Kunci, Grendel,<br>dan Engsel | 1.1.3.1.1   | Pemeriksaan Keadaan<br>Kunci, Grendel, dan Engsel |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                               | 1.1.3.1.2   | Pelumasan Bagian yang<br>Bergerak                 |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                               | 1.1.3.1.3   | Menghilangkan Karat pada<br>Komponen              |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                                | WBS LEVEL 4 |                                                                     | WBS LEVEL 5 |                                                    |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN             | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN                                                  | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                  |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.3       | Pekerjaan Pintu<br>dan Jendela | 1.1.3.2     | <i>Sliding Door,</i><br><i>Rolling Door,</i><br><i>Folding Door</i> | 1.1.3.2.1   | Pembersihan dengan Kuas<br>Lebar pada Lekukan      |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                                                                     | 1.1.3.2.2   | Pencucian dengan Cairan<br>Sabun                   |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                                                                     | 1.1.3.2.3   | Pembilasan dan<br>Pengeringan Secara<br>Menyeluruh |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                                                                     | 1.1.3.2.4   | Pelumasan Bagian yang<br>Bergerak                  |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                                | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN             | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN | KODE        | METODE/ALTERNATIF                              |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.3       | Pekerjaan Pintu<br>dan Jendela | 1.1.3.3     | Kusen<br>Aluminium | 1.1.3.3.1   | Pemeriksaan dan Perawatan<br>Sealant           |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                    | 1.1.3.3.2   | Pembersihan Permukaan<br>dengan Powder Coating |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                    | 1.1.3.3.3   | Penggunaan Sabun untuk<br>Pembersih Kaca       |
|             |                                           |             |                        |             |                                |             |                    | 1.1.3.3.4   | Menghindari Penggunaan<br>Bahan Korosif        |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |                                      | WBS LEVEL 5 |                                                                                      |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN           | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN                   | KODE        | AKTIVITAS                                                                            |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan<br><i>Sanitary</i> | 1.1.4.1     | Saluran Air<br>Kotor ( <i>Sink</i> ) | 1.1.4.1.1   | Memeriksa saluran tegak air kotor<br>dan sambungan PVC untuk<br>kebocoran.           |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                                      | 1.1.4.1.2   | Mengampelas atau membuat kasar<br>permukaan yang retak sebelum<br>diperbaiki.        |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                                      | 1.1.4.1.3   | Memberi lem PVC pada daerah<br>yang ingin disambung dan<br>menyambungkannya kembali. |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                                      | 1.1.4.1.4   | Memasang jeruji besi di bak kontrol<br>untuk mencegah penyumbatan<br>sampah.         |

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                           | WBS LEVEL 4 |                    | WBS LEVEL 5 |                                                                                                   |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------------|-------------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA PROYEK                      | KODE        | RUMPUN PEKERJAAN    | KODE        | JENIS PEKERJAAN           | KODE        | PAKET PEKERJAAN    | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                                 |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan <i>Sanitary</i> | 1.1.4.2     | Saluran Air Bersih | 1.1.4.2.1   | Memeriksa kondisi saluran PVC yang tidak terlindung dari panas matahari.                          |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.1.4.2.2   | Menambahkan penggantung pada dinding untuk menopang pipa PVC yang lepas.                          |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.1.4.2.3   | Mematikan aliran air dari stop kran sebelum perbaikan kebocoran.                                  |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.1.4.2.4   | Merekatkan kembali sambungan pipa PVC dengan lem atau menggunakan karet sebagai solusi sementara. |
|             |                                  |             |                     |             |                           |             |                    | 1.1.4.2.5   | Menyalakan kembali aliran air setelah perbaikan selesai.                                          |

| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |                       | WBS LEVEL 5 |                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA<br>PROYEK                            | KODE        | RUMPUN<br>PEKERJAAN    | KODE        | JENIS<br>PEKERJAAN           | KODE        | PAKET<br>PEKERJAAN    | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                                 |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan<br><i>Sanitary</i> | 1.1.4.3     | Peralatan<br>Sanitair | 1.1.4.3.1   | Membersihkan peralatan sanitair setiap hari dengan cairan sabun atau bahan pembersih non-korosif. |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.1.4.3.2   | Menggosok permukaan peralatan dengan spon plastik atau sikat lembut.                              |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.3.3.3.3   | Membilas peralatan sanitair dengan air bersih setelah dibersihkan.                                |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |                       | 1.3.3.3.4   | Mengeringkan peralatan dengan kain lap bersih untuk mencegah noda air.                            |



| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                        | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |             | WBS LEVEL 5 |                                                                                             |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN                 | KODE        | JENIS                        | KODE        | PAKET       | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                           |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN              |             | PEKERJAAN                    |             | PEKERJAAN   |             |                                                                                             |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.1         | Komponen<br>Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan<br><i>Sanitary</i> | 1.1.4.4     | Pemanas Air | 1.1.4.4.1   | Mematikan aliran listrik atau gas<br>sebelum perawatan pemanas air.                         |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |             | 1.1.4.4.2   | Mengalirkan air panas selama 10<br>menit untuk membersihkan tangki<br><i>water heater</i> . |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |             | 1.1.4.4.3   | Melakukan pembersihan atau servis<br>sesuai petunjuk pemasangan setiap<br>4 tahun.          |
|             |                                           |             |                        |             |                              |             |             | 1.1.4.4.4   | Melakukan pembersihan lebih<br>sering jika menggunakan air sumur<br>yang tidak diolah.      |

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                     | WBS LEVEL 3 |                    | WBS LEVEL 4 |                 | WBS LEVEL 5 |                                                                                  |
|-------------|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA PROYEK                      | KODE        | RUMPUN PEKERJAAN    | KODE        | JENIS PEKERJAAN    | KODE        | PAKET PEKERJAAN | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan Sanitary | 1.1.4.5     | Kran Air        | 1.1.4.5.1   | Memeriksa kondisi setiap kran sekurang-kurangnya sctiap 2 bulan.                 |
|             |                                  |             |                     |             |                    |             |                 | 1.1.4.5.2   | Mengencangkan baut pengikat putaran kran untuk mencegah kebocoran.               |
|             |                                  |             |                     |             |                    |             |                 | 1.1.4.5.3   | Mengganti seal atau karet pada batang putar ulir kran jika diperlukan.           |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.1         | Komponen Arsitektur | 1.1.4       | Perawatan Sanitary | 1.1.4.6     | Bak Cuci Piring | 1.1.4.6.1   | Membersihkan bak cuci piring setelah digunakan atau minimal setiap hari.         |
|             |                                  |             |                     |             |                    |             |                 | 1.1.4.6.2   | Menggunakan plastic spon halus dan cairan pembersih, sabun, atau deterjen.       |
|             |                                  |             |                     |             |                    |             |                 | 1.1.4.6.3   | Menghindari penggunaan ampelas atau sand paper untuk membersihkan permukaan bak. |



| WBS LEVEL 1 |                                           | WBS LEVEL 2 |                      | WBS LEVEL 3 |                      | WBS LEVEL 4 |                     | WBS LEVEL 5 |                                                                |
|-------------|-------------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA                                      | KODE        | RUMPUN               | KODE        | JENIS                | KODE        | PAKET               | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                              |
|             | PROYEK                                    |             | PEKERJAAN            |             | PEKERJAAN            |             | PEKERJAAN           |             |                                                                |
| 1           | Perawatan<br>Gedung<br>Pusat<br>Manajemen | 1.2         | Komponen<br>Struktur | 1.2.1       | Pekerjaan<br>Pondasi | 1.2.1.1     | Pondasi<br>Bangunan | 1.2.1.1.1   | Membersihkan akar pohon<br>di sekitar pondasi.                 |
|             |                                           |             |                      |             |                      |             |                     | 1.2.1.1.2   | Menghilangkan genangan<br>air di sekitar pondasi.              |
|             |                                           |             |                      |             |                      |             |                     | 1.2.1.1.3   | Mengontrol aliran air agar<br>tidak mengikis tanah<br>pondasi. |

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                   | WBS LEVEL 3 |                          | WBS LEVEL 4 |                         | WBS LEVEL 5 |                                                                         |
|-------------|----------------------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA PROYEK                      | KODE        | RUMPUN PEKERJAAN  | KODE        | JENIS PEKERJAAN          | KODE        | PAKET PEKERJAAN         | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                       |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.2         | Komponen Struktur | 1.2.2       | Pekerjaan Struktur Beton | 1.2.2.1     | Struktur Bangunan Beton | 1.2.2.1.1   | Melapisi beton dengan cat emulsi atau cat tahan air.                    |
|             |                                  |             |                   |             |                          |             |                         | 1.2.2.1.2   | Memperbaiki tiang beton yang rontok akibat benturan.                    |
|             |                                  |             |                   |             |                          |             |                         | 1.2.2.1.3   | Membersihkan dan membuat permukaan kasar sebelum plester ulang.         |
|             |                                  |             |                   |             |                          |             |                         | 1.2.2.1.4   | Mengisi retakan pada plat atau dinding beton dengan bahan Epoxy Grouts. |
|             |                                  |             |                   |             |                          |             |                         | 1.2.2.1.5   | Menggunakan Conbextra EP 10 TG untuk retakan 0,25 – 10 mm.              |
|             |                                  |             |                   |             |                          |             |                         | 1.2.2.1.6   | Menggunakan Conbextra EP 40 TG untuk retakan 10 – 40 mm.                |

| WBS LEVEL 1 |                                  | WBS LEVEL 2 |                    | WBS LEVEL 3 |                              | WBS LEVEL 4 |                           | WBS LEVEL 5 |                                                                                         |
|-------------|----------------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| KODE        | NAMA PROYEK                      | KODE        | RUMPUN PEKERJAAN   | KODE        | JENIS PEKERJAAN              | KODE        | PAKET PEKERJAAN           | KODE        | METODE/ALTERNATIF                                                                       |
| 1           | Perawatan Gedung Pusat Manajemen | 1.3         | Komponen Mekanikal | 1.3.1       | Perawatan Proteksi Kebakaran | 1.3.1.1     | Sistem Proteksi Kebakaran | 1.3.1.1.1   | Memastikan keselamatan kebakaran dalam <i>housekeeping (fire safety housekeeping)</i> . |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.2   | Menjaga dan memastikan sarana jalan keluar tetap aman dan bebas hambatan.               |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.3   | Memelihara sistem deteksi dan alarm kebakaran serta komunikasi suara darurat.           |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.4   | Melakukan pengecekan dan perawatan rutin alat pemadam api ringan (APAR).                |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.5   | Memastikan sistem pompa kebakaran terpasang tetap berfungsi dengan baik.                |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.6   | Memeriksa sistem pipa tegak, selang pemadam, dan hidran bangunan.                       |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.7   | Memelihara sistem sprinkler otomatis agar tetap aktif.                                  |
|             |                                  |             |                    |             |                              |             |                           | 1.3.1.1.8   | Memastikan sistem pengendalian dan manajemen asap berfungsi optimal.                    |

| No | Pekerjaan                    | Mesin/Fasilitas                                        | Material/Bahan Penolong                                  | Tahapan Pekerjaan                                                                  | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan               | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                          | YES/ NO |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                              |                                                        |                                                          |                                                                                    |             |                                         |                                        |                |                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                        |         |
| 1  | 2                            | 3                                                      | 4                                                        | 5                                                                                  | 6           | 7                                       | 8                                      | 9              | 10                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                     | 15      |
| 1  | Dinding Kaca/ Tempered Glass | Gondola, Peralatan Inspeksi, Alat Pelindung Diri (APD) | Sealant, Karet, Cairan Pembersih Kaca, Lap, Pelapis Kaca | Melakukan inspeksi terhadap kondisi struktur bangunan dan integritas panel kaca    | R           | Jatuh dari ketinggian, Kaca Pecah       | Cedera berat, kematian, kerusakan kaca | K3             | Gunakan alat pengukur stabilitas struktur otomatis (RT)<br>Pasang jaring pengaman di bawah lokasi kerja (RT)          | C              | III | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970, Permenaker No. 9/2016                                   | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Menjalankan prosedur pemeliharaan rutin serta perbaikan fungsi operasional gondola | R           | Gondola rusak, putus tali gondola       | Jatuh dari ketinggian, kematian        | K3             | Pasang sistem auto-brake dan sensor beban (RT)<br>Inspeksi berkala sistem suspensi dan kabel (RT)                     | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 9/2016 tentang K3 Gondola                               | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Mengevaluasi kelayakan dan kekuatan perekat karet/sealant pada sambungan kaca      | R           | Terpapar bahan kimia, kerusakan sealant | Iritasi kulit, polusi lingkungan       | K3/LH          | Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                                | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74/2001 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun                     | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Meneliti adanya potensi retakan atau cacat pada permukaan dan tepi kaca            | R           | Cedera akibat pecahan kaca              | Luka potong, cedera tangan             | K3             | Gunakan lampu UV atau detektor retak kaca<br>Gunakan sarung tangan anti-gores                                         | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1/1970 dengan catatan perlu pengecekan rutin tangga dan harness | YES     |
|    |                              |                                                        |                                                          | Melaksanakan perbaikan atau penggantian terhadap kaca yang mengalami kerusakan     | NR N        | Terjepit saat pemasangan kaca           | Cedera tangan, cedera berat            | K3             | Gunakan alat bantu vakum kaca untuk instalasi<br>Pasang pembatas area kerja dan jaring pengaman di bawah lokasi kerja | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | SNI 03-1545-2002 tentang Kaca Bangunan                                 | YES     |

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas                                               | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                              | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan                                                    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                            | YES/ NO |
|----|-------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------|---------|
|    |                         |                                                               |                                  |                                                                                                |             |                                 |                                                                             |                |                                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                          |         |
| 1  | 2                       | 3                                                             | 4                                | 5                                                                                              | 6           | 7                               | 8                                                                           | 9              | 10                                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                       | 15      |
| 2  | Dinding keramik/ Mozaik | Gondola, Alat Inspeksi Struktur, Alat Pembersih, Alat Sealant | Alkohol antiseptic, plester      | Mengevaluasi kondisi dan melakukan pemeliharaan pada nat sebagai sambungan antar ubin keramik  | R           | Kejatuhan alat, luka kecil      | Luka ringan                                                                 | K3             | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES     |
|    |                         |                                                               | Salep antiseptic, kasa steril    | Melakukan inspeksi terhadap kekuatan perekat dan kestabilan struktur pemasangan keramik        | R           | Paparan bahan kimia, luka kecil | Iritasi atau alergi akibat kurangnya pemahaman dalam penggunaan bahan kimia | K3/LH          | Gunakan sealant<br>Sediakan ventilasi dan sarung tangan tahan bahan kimia                                                             | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permen PUPR No. 10/PRT/M/2008            | YES     |
|    |                         |                                                               | Plester luka, kasa steril        | Melakukan pengangkatan dan pemasangan ulang pada ubin keramik yang pecah, retak, atau aus      | NR N        | Pecahan kaca                    | Luka sayat                                                                  | K3             | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970                      | YES     |
|    |                         |                                                               | Perban elastis, kasa steril      | Menelusuri adanya retakan atau kelembaban berlebih yang berpotensi merusak lantai dan struktur | R           | Pecahan kaca jatuh              | Cedera berat                                                                | K3             | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar<br>Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. PER.08/MEN/V II/2010 | YES     |
|    |                         |                                                               | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan perawatan khusus pada mozaik seperti pelapisan pelindung dan pembersihan lembut    | R           | Paparan bahan kimia             | Iritasi ringan                                                              | K3/LH          | Gunakan alat bantu pemasangan keramik yang ergonomis<br>Gunakan pelindung tangan dan kacamata pelindung saat inspeksi dan pembersihan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018              | YES     |

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                          | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan                                                         | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                   | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                                                        | YES/NO |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    |                 |                                                                                                          |                                  |                                                                                  |             |                                    |                                                                                  |                |                                                                                                               | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                                                      |        |
| 1  | 2               | 3                                                                                                        | 4                                | 5                                                                                | 6           | 7                                  | 8                                                                                | 9              | 10                                                                                                            | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                                                                   | 15     |
| 3  | Plafon Tripleks | Tangga, alat deteksi retak, Kuas, kemoceng panjang, Sapu khusus, lap kering, Bor, palu, penguat struktur | Plester luka, alkohol antiseptik | Menginspeksi kerusakan pada plafon yang terjadi akibat usia material             | R           | Terpeleset dari tangga             | Cedera ringan hingga sedang                                                      | K3             | Gunakan alat kerja ergonomis sesuai standar Pasang sistem pengaman fisik di sekitar area kerja                | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri                                              | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, plester luka | Menutupi noda ringan dengan lapisan cat baru pada area tertentu                  | NR N        | Terkena percikan cat ke kulit/mata | Iritasi kulit/mata                                                               | K3             | Gunakan aplikator cat dengan pelindung percikan Gunakan kaca mata pelindung dan sarung tangan                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenakertrans No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Pekerjaan di Ketinggian                                  | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Plester luka, perban elastis     | Melapisi kembali seluruh permukaan plafon dengan cat baru                        | NR N        | Tertimpa cat/alat dari atas        | Cedera ringan                                                                    | K3             | Gunakan alat pelindung wajah dan kepala Gunakan alat semprot otomatis untuk mengurangi risiko jatuhnya cat    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja; Kewajiban MSDS (Material Safety Data Sheet) | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Alkohol antiseptik, kasa steril  | Mengelupas cat lama dari plafon untuk memastikan daya rekat cat baru             | NR N        | Debu cat terhirup, goresan tangan  | Gangguan pernapasan, luka ringan                                                 | K3/LH          | Gunakan alat pengupas otomatis dengan penghisap debu Gunakan masker respirator dan sarung tangan              | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 7231:2009 tentang Ventilasi Industri                                | YES    |
|    |                 |                                                                                                          | Perban elastis, kasa steril      | Melakukan pemeriksaan serta perbaikan pada rangka atau struktur penyangga plafon | NR N        | Ambruknya struktur bangunan        | Cedera serius atau fatal akibat keruntuhan struktur selama pekerjaan berlangsung | K3             | Gunakan penyangga struktur sementara saat perbaikan Pasang peralatan kerja ergonomis dan sistem pengunci alat | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                                                                          | YES    |

| No | Pekerjaan      | Mesin/Fasilitas                                                                  | Material/Bahan Penolong                                      | Tahapan Pekerjaan                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan                          | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                       | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                |                                                                                  |                                                              |                                                                                 |             |                                      |                                                   |                |                                                                                                                                                                   | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2              | 3                                                                                | 4                                                            | 5                                                                               | 6           | 7                                    | 8                                                 | 9              | 10                                                                                                                                                                | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 4  | Plafon Akustik | Tangga, alat pengaman kerja, Sprayer Formula Pembersih, Spons, alat poles manual | Plester luka, perban elastis, Alkohol antiseptik, Kasa steri | Menyiapkan seluruh alat pembersih serta memastikan penggunaan APD secara tepat  | R           | Tergelincir di area kerja            | Cedera akibat lantai licin karena tumpahan cairan | K3             | Gunakan tangga aluminium bertingkat dengan kaki anti-slip dan kunci pengaman Tempatkan alat pembersih pada tray khusus tangga untuk mencegah jatuhnya alat        | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri | YES     |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan cairan pembersih pada permukaan sesuai instruksi pemakaian      | R           | Percikan cairan ke kulit/mata        | Iritasi kulit/mata                                | K3/LH          | Gunakan alat semprot bertekanan rendah dengan nozzle terkendali Sediakan tirai pelindung area kerja untuk mencegah percikan ke luar area                          | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggosok dan memoles permukaan dengan spons untuk mengangkat kotoran           | R           | Luka gesek tangan                    | Luka ringan                                       | K3             | Gunakan alat pembersih berbentuk tongkat panjang dengan spons fleksibel Pasang pengaman siku dan sarung tangan                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Mengaplikasikan zat aktivator untuk mengatasi noda yang membandel atau mengeras | NR N        | Paparan bahan kimia activator        | Iritasi kulit/pernapasan                          | K3/LH          | Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator<br>Gunakan chamber tertutup mini untuk mengaplikasikan activator                                    | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           | YES     |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Membilas spons bekas pakai dan menggunakannya kembali bila memungkinkan         | R           | Risiko bakteri dari spons kotor      | Infeksi kulit ringan                              | K3             | Gunakan spons antibakteri sekali pakai atau sistem UV sterilizer setelah pemakaian Pisahkan area bilas dengan sistem saluran air khusus untuk pembuangan higienis | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                |                                                                                  |                                                              | Menggunakan cairan pembersih secara bertingkat sesuai dengan kondisi permukaan  | R           | Tumpahan cairan membuat lantai licin | Tergelincir jatuh                                 | K3             | Gunakan tanda peringatan pada area kerja                                                                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |



| No | Pekerjaan                  | Mesin/Fasilitas                                                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                   | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan            | Risiko/Dampak Lingkungan         | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                            |                                                                                                      |                                               |                                                                                                     |             |                                    |                                  |                |                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                          | 3                                                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                   | 6           | 7                                  | 8                                | 9              | 10                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 5  | Kunci, Grendel, dan Engsel | Obeng, kunci pas, alat inspeksi manual, Tangga kecil, alat ukur pintu, Alat pelumas (sprayer manual) | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptic | Memeriksa kondisi fungsional kunci, grendel, dan engsel pada seluruh unit pintu                     | R           | Luka tangan akibat benda tajam     | Luka ringan                      | K3             | Gunakan pelindung jari berbahan kevlar untuk menghindari luka benda tajam   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada bagian mekanis seperti engsel atau grendel untuk memastikan kelancaran | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata     | Iritasi ringan                   | K3.LH          | Pasang pelindung transparan kecil untuk menghindari percikan saat pelumasan | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |
|    |                            |                                                                                                      |                                               | Membersihkan komponen logam dari karat yang dapat menghambat fungsi atau merusak estetika           | NR N        | Paparan debu karat, goresan tangan | Gangguan pernapasan, luka ringan | K3/LH          | Gunakan alat pembersih elektrik                                             | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |



| No | Pekerjaan                                | Mesin/Fasilitas                                                      | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                    | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                      | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                           | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                                          |                                                                      |                                               |                                                                                                      |             |                                              |                          |                |                                                                                                                                                                                                       | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                                        | 3                                                                    | 4                                             | 5                                                                                                    | 6           | 7                                            | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                                                                    | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 6  | Sliding Door, Rolling Door, Folding Door | Sapu, alat pembersih manual, Kuas lebar manual, Semprotan air, spons | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Mengangkat debu dan kotoran dari area lekukan pintu menggunakan kuas dengan bulu lebar               | R           | Cedera tangan akibat benda tajam tersembunyi | Luka ringan              | K3             | Gunakan alat bantu seperti kuas pegangan panjang atau penyedot debu ujung runcing untuk menghindari kontak langsung dengan bagian tajam                                                               | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Membilas sisa sabun dan mengeringkan permukaan pintu guna mencegah kelembaban dan korosi             | R           | Lantai basah saat pembilasan                 | Tergelincir jatuh        | K3             | Gunakan pelapis lantai antiselip atau karpet karet sementara saat proses pembilasan                                                                                                                   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                                          |                                                                      |                                               | Mengaplikasikan pelumas pada engsel, gagang, atau bagian mekanis lain untuk menjaga kelancaran gerak | R           | Percikan pelumas ke kulit/mata               | Iritasi kulit/mata       | K3/LH          | Gunakan alat semprot pelumas bertutup nozzle sempit untuk membatasi area percikan. Modifikasi desain engsel (misalnya rel pelumas bawah) agar aplikasi pelumas tidak menimbulkan percikan ke pekerja. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018                                          | YES     |

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                                                                                       | Material/Bahan Penolong                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan                | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                       | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                 |                                                                                                       |                                               |                                                                                                   |             |                                                  |                                         |                |                                                                                                                                   | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2               | 3                                                                                                     | 4                                             | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                | 8                                       | 9              | 10                                                                                                                                | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 7  | Kusen Aluminium | Scraper sealant, alat inspeksi, Kain lap, alat semprot air, Spons, lap kain, Kemoceng, vacuum cleaner | Alkohol antiseptik, plester luka, kasa steril | Melakukan evaluasi kondisi sealant serta memperbaikinya bila ditemukan keretakan atau kelonggaran | R           | Paparan sealant baru, luka ringan                | Iritasi kulit, luka kecil               | K3/LH          | Gunakan alat aplikator sealant untuk menghindari kontak langsung. Pasang pelindung tangan berbahan tahan kimia selama pengerjaan. | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Membersihkan permukaan yang dilapisi powder coating agar tetap bersih dan tidak terkontaminasi    | R           | Debu beterbangan                                 | Gangguan pernapasan ringan              | K3             | Gunakan sistem pembersih vakum dengan penyangkutan. Pastikan ventilasi teknis memadai pada area kerja.                            | C              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menggunakan bahan pembersih yang lembut seperti sabun cair atau cairan pembersih kaca             | R           | Cairan sabun mengenai kulit/mata                 | Iritasi ringan                          | K3/LH          | Gunakan aplikator semprot bertekanan rendah untuk mengurangi percikan.                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES     |
|    |                 |                                                                                                       |                                               | Menghindari penggunaan bahan kimia keras untuk melindungi lapisan coating atau sealant            | R           | Salah penggunaan bahan kimia, kerusakan material | Risiko ringan ke pekerja dan lingkungan | K3/LH          | Gunakan label warna pada bahan kimia dan sistem penyimpanan terpisah.                                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |

| No | Pekerjaan        | Mesin/Fasilitas                                             | Material/Bahan Penolong                                            | Tahapan Pekerjaan                                                                            | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                  | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                         | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                  |                                                             |                                                                    |                                                                                              |             |                                          |                            |                |                                                                                                                                                     | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2                | 3                                                           | 4                                                                  | 5                                                                                            | 6           | 7                                        | 8                          | 9              | 10                                                                                                                                                  | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 8  | Pondasi Bangunan | Cangkul, linggis, alat potong akar, Ember, pompa air kecil, | Plester luka, kasa steril, Alkohol antiseptik, sarung tangan medis | Menghilangkan akar tanaman yang tumbuh dekat pondasi untuk mencegah kerusakan struktur tanah | NR N        | Tergores alat tajam, terkilir            | Luka ringan, cedera ringan | K3             | Gunakan alat pemotong akar dengan pelindung bilah Pasang pembatas akar (root barrier) permanen di sekitar pondasi.                                  | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Menguras atau mengeringkan air yang tergenang untuk mencegah erosi atau kelembaban berlebih  | NR N        | Tergelincir di area licin, infeksi kulit | Cedera ringan, iritasi     | K3             | Pasang sistem pompa submersible otomatis dengan sensor air. Modifikasi kemiringan area sekitar untuk aliran air alami menjauh dari pondasi.         | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                  |                                                             |                                                                    | Mengatur sistem drainase agar aliran air tidak menyebabkan erosi di area pondasi             | R           | Terpeleset saat penggalian               | Cedera sedang              | K3             | Gunakan sistem penahan tanah (soil retaining system) untuk area galian. Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. | E              | II | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 14001:2015              | YES     |

| No | Pekerjaan               | Mesin/Fasilitas               | Material/Bahan Penolong                                       | Tahapan Pekerjaan                                                                                            | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                 | Risiko/Dampak Lingkungan                                                                | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                        | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait               | YES/ NO |
|----|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---------|
|    |                         |                               |                                                               |                                                                                                              |             |                                         |                                                                                         |                |                                                                                                                                    | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                             |         |
| 1  | 2                       | 3                             | 4                                                             | 5                                                                                                            | 6           | 7                                       | 8                                                                                       | 9              | 10                                                                                                                                 | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                          | 15      |
| 9  | Struktur Bangunan Beton | Sikat kawat, alat semprot air | Alkohol antiseptik, plester luka, Perban elastis, kasa steril | Mengaplikasikan lapisan pelindung pada beton untuk meningkatkan ketahanan terhadap air dan cuaca             | NR N        | Terpeleset, percikan cat                | Cedera ringan, iritasi kulit                                                            | K3/LH          | Gunakan alat gali hidrolik dengan pegangan ergonomis dan pengendali stabil. Pasang penutup lantai antiselip selama pelaksanaan     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan perbaikan struktural terhadap bagian tiang beton yang mengalami kerusakan karena tabrakan          | NR N        | Pecahan beton, kejatuhan alat           | Cedera sedang                                                                           | K3             | Gunakan perancah atau platform kerja dengan pelindung Pasang jaring pelindung serpihan beton di area kerja                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES     |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan pembersihan dan pengasaran permukaan beton untuk memastikan daya rekat plester baru                | NR N        | Debu semen, gesekan alat                | Luka ringan, iritasi paru                                                               | K3/LH          | Gunakan alat vakum pengasah dengan sistem ekstraksi debu                                                                           | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970         | YES     |
|    |                         |                               |                                                               | Melakukan injeksi atau penambalan retakan dengan bahan grouting epoxy untuk memperkuat struktur              | NR N        | Paparan bahan kimia epoxy               | Iritasi kulit/pernapasan                                                                | K3/LH          | Gunakan pompa injeksi tertutup dengan nozel kendali Modifikasi desain sistem ventilasi untuk membuang uap epoxy.                   | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 | YES     |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR N        | Tumpahan bahan epoxy ke permukaan beton | Iritasi kulit                                                                           | K3/LH          | Gunakan sistem suntik otomatis dengan penutup nozel                                                                                | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | PP No. 74 Tahun 2001        | YES     |
|    |                         |                               |                                                               | Mengaplikasikan produk epoxy khusus (Conbextra EP 10 TG) untuk mengisi retakan berukuran kecil hingga sedang | NR N        | Tekanan tinggi, pecahan material        | Memastikan landasan pemasangan rata/ menggunakan sleeper beton untuk dudukan scafloding | K3             | Gunakan selang pengisi tekanan tinggi dengan pelindung luar Gunakan sistem tekanan bertingkat untuk menghindari semburan mendadak. | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018              | YES     |

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                                   | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                                              | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                              | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/<br>NO |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|------------|
|    |                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                                                                |                       |                                      |                                 |                |                                                                                          | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |            |
| 1  | 2                  | 3                                                                                                 | 4                                                | 5                                                                                                              | 6                     | 7                                    | 8                               | 9              | 10                                                                                       | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15         |
| 10 | Dinding Bata Merah | Pahat, palu, pengikis plester, Alat ukur, kapur penanda, Kape, amplas, kuas, Alat plester, trowel | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Membongkar plester dinding yang mengalami kelembaban atau perembesan air untuk mencegah kerusakan lebih lanjut | R                     | Percikan air kotor, serpihan plester | Iritasi kulit, luka ringan      | K3/LH          | Gunakan palu vibrasi ringan dengan pelindung serpihan                                    | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas sebagian mortar lama dari celah antar bata untuk diganti dengan mortar kedap air                      | NR<br>N               | Debu mortar terhirup, serpihan tajam | Iritasi pernapasan, luka ringan | K3/LH          | Gunakan masker karbon aktif dan goggles tertutup                                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengaplikasikan adukan baru dengan campuran tahan air sebagai pengganti mortar yang telah rusak                | NR<br>N               | Percikan semen basah                 | Iritasi kulit ringan            | K3/LH          | Gunakan pelindung tubuh terhadap semen basah                                             | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES        |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menyelesaikan dinding dengan lapisan plester baru menggunakan campuran berkualitas sesuai standar              | NR<br>N               | Debu semen, iritasi tangan           | Gangguan pernapasan/luka ringan | K3/LH          | Gunakan penghisap debu                                                                   | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 19-2454-2002           |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Mengupas retakan dengan pahat untuk mempersiapkan pengisian bahan perbaikan                                    | NR<br>N               | Cedera tangan, serpihan batu         | Luka ringan                     | K3             | Gunakan alat pemotong retakan elektrik<br>Pasang pelindung area kerja dari serpihan batu | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Merapikan permukaan hasil perbaikan dan menyelesaikannya dengan pelamuran dan pengecatan                       | NR<br>N               | Paparan bahan kimia cat              | Iritasi kulit ringan            | K3/LH          | Guanakan APD yang tahan terhadap paparan bahan kimia                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             |            |
|    |                    |                                                                                                   |                                                  | Menangani sumber kebocoran air seperti saluran yang rusak sebelum memperbaiki dinding                          | NR<br>N               | Tertimpa alat, air kotor, terpeleset | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH          | Pengunaan APD lengkap                                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; UU No. 1 Tahun 1970        |            |

| No | Pekerjaan         | Mesin/Fasilitas                              | Material/Bahan Penolong                          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan         | Risiko/Dampak Lingkungan        | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                             | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                 | YES/ NO |
|----|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-----------------------------------------------|---------|
|    |                   |                                              |                                                  |                                                                                                 |             |                                 |                                 |                |                                                                                                         | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                               |         |
| 1  | 2                 | 3                                            | 4                                                | 5                                                                                               | 6           | 7                               | 8                               | 9              | 10                                                                                                      | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                            | 15      |
| 11 | Saluran Air Kotor | Alat inspeksi visual, senter, alat penggosok | Alkohol antiseptik, plester luka, perban elastis | Melakukan inspeksi pada saluran tegak dan sambungan pipa PVC untuk mendeteksi potensi kebocoran | R           | Terpeleset, infeksi air kotor   | Cedera ringan, infeksi kulit    | K3/LH          | Gunakan alas kerja anti-slip dan boots karet                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menghaluskan atau mengasari area retakan agar bahan perbaikan dapat melekat optimal             | NR N        | Gesekan alat, debu PVC          | Luka ringan, iritasi pernapasan | K3/LH          | Gunakan alat gerinda mini dengan penutup debu<br>Pasang sistem exhaust portabel untuk menyedot debu PVC | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Mengaplikasikan lem khusus PVC lalu menyambung ulang pipa sesuai prosedur teknis                | NR N        | Paparan bahan kimia PVC         | Iritasi kulit/mata              | L3/LH          | Sediakan ruang kerja terbuka dengan ventilasi silang aktif                                              | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |
|    |                   |                                              |                                                  | Menempatkan saringan besi pada bak kontrol agar sampah tidak masuk ke dalam saluran             | NR N        | Cedera alat berat, percikan las | Cedera sedang                   | K3             | Gunakan hoist manual dengan pengait<br>Gunakan pelindung percikan las berbahan tahan panas              | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                   | YES     |



| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                                   | Material/Bahan Penolong           | Tahapan Pekerjaan                                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                    | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                   | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                                   |                                   |                                                                                                                 |             |                                            |                          |                |                                                                                                                                                               | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                                                 | 4                                 | 5                                                                                                               | 6           | 7                                          | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                                            | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 12 | Saluran Air Bersih | Alat inspeksi visual, senter, Bor kecil, penggantung pipa, Kunci pipa, stop kran, | Alkohol antiseptik, plester luka, | Menginspeksi saluran PVC di area terbuka untuk mendeteksi deformasi atau kerusakan akibat paparan panas         | R           | Luka tangan, terpapar panas                | Cedera ringan            | K3             | Memasang pelindung pipa (pipe insulation) untuk mencegah kontak langsung dengan permukaan panas<br>Desain penempatan pipa dengan akses inspeksi ergonomis     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Memasang penyangga atau gantungan tambahan pada dinding untuk menstabilkan pipa yang terlepas                   | NR N        | Luka tangan, cedera ringan saat pemasangan | Cedera ringan            | K3             | Gunakan bracket/gantungan pipa berbahan anti-selip dan sistem snap-on untuk mempermudah pemasangan                                                            | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Menghentikan aliran air dengan menutup stop kran sebelum memulai perbaikan pada saluran PVC                     | NR N        | Tangan terjepit, terpeleset                | Luka ringan              | K3             | Gunakan stop kran dengan tuas ergonomis                                                                                                                       | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang APD                 | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Melakukan penyambungan ulang pipa dengan lem khusus atau menggunakan pengganjal karet sebagai perbaikan darurat | NR N        | Paparan bahan kimia lem PVC                | Iritasi kulit ringan     | K3/LH          | Sediakan ruang kerja berventilasi (exhaust fan lokal) untuk menghindari akumulasi uap lem<br>Gunakan alat bantu penetes lem agar tangan tidak kontak langsung | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018; SNI 06-4829-2004           | YES     |
|    |                    |                                                                                   |                                   | Membuka kembali stop kran untuk menguji kelancaran dan kekedapan sambungan setelah diperbaiki                   | NR N        | Tekanan air tinggi tiba-tiba, pipa bocor   | Risiko ringan            | K3             | Instal alat pengatur tekanan (pressure regulator) pada sistem                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970; Permenaker No. 5 Tahun 2018        | YES     |

| No | Pekerjaan          | Mesin/Fasilitas                                                 | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                         | Risiko/Dampak Lingkungan   | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                    |                                                                 |                                  |                                                                                                            |             |                                                 |                            |                |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2                  | 3                                                               | 4                                | 5                                                                                                          | 6           | 7                                               | 8                          | 9              | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 13 | Peralatan Sanitair | Spons plastik, sprayer sabun, Sikat lembut, Selang air, sprayer | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan harian pada peralatan sanitasi menggunakan sabun cair atau bahan pembersih yang aman | R           | Iritasi kulit akibat bahan pembersih            | Iritasi ringan             | K3/LH          | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Membersihkan noda dengan alat gosok yang tidak merusak permukaan sanitair                                  | R           | Cedera tangan karena gesekan berulang           | Luka ringan                | K3             | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengalirkan air bersih untuk membuang sisa sabun atau kotoran pada peralatan sanitasi                      | R           | Permukaan lantai basah, licin                   | Tergelincir, cedera ringan | K3             | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                    |                                                                 |                                  | Mengelap permukaan sanitasi hingga kering guna menghindari terbentuknya noda atau kerak air                | R           | Risiko kecil: iritasi ringan karena pembersihan | Risiko sangat ringan       | K3             | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3                      | YES     |



| No | Pekerjaan   | Mesin/Fasilitas                                                                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                          | R/N<br>RN/<br>AN<br>E | Bahaya/Aspek Lingkungan              | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope<br>(K3/LH) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                                                                                                    | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                   | YES/<br>NO |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|-------------------------------------------------|------------|
|    |             |                                                                                        |                                  |                                                                                                            |                       |                                      |                          |                  |                                                                                                                                                                                                                                | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                 |            |
| 1  | 2           | 3                                                                                      | 4                                | 5                                                                                                          | 6                     | 7                                    | 8                        | 9                | 10                                                                                                                                                                                                                             | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                              | 15         |
| 14 | Pemanas Air | Panel listrik, katup gas, kunci air, alat kontrol air, Obeng, alat servis water heater | Alkohol antiseptik, plester luka | Menonaktifkan suplai listrik atau gas sebagai tindakan pengamanan sebelum melakukan perawatan water heater | NR<br>N               | Tersengat listrik atau paparan gas   | Cedera serius            | K3               | Instal sistem pemutus daya otomatis ( <i>circuit breaker</i> ) dan katup gas otomatis yang langsung memutus saat unit dibuka<br>Gunakan panel kontrol dengan indikator aktif/nonaktif dan penguncian ( <i>lockout system</i> ) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Mengosongkan tangki dengan mengalirkan air panas untuk mengangkat endapan atau kotoran                     | NR<br>N               | Risiko percikan air panas            | Luka bakar ringan        | K3               | Pasang saluran pembuangan dengan pipa tahan panas dan pengarah aliran<br>Tambahkan indikator suhu pada saluran                                                                                                                 | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja   | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menjalankan prosedur servis lengkap mengikuti instruksi pabrik dalam siklus pemeliharaan jangka panjang    | NR<br>N               | Luka tangan karena peralatan servis  | Luka ringan              | K3               | Sediakan alat servis khusus yang ergonomis dan tidak tajam                                                                                                                                                                     | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |
|    |             |                                                                                        |                                  | Menambah frekuensi pembersihan jika sumber air berisiko menyebabkan penumpukan kerak atau endapan          | NR<br>N               | Paparan air kotor, kontaminasi kulit | Iritasi kulit ringan     | K3/LH            | Tambahkan filter air otomatis sebelum masuk tangka<br>Gunakan sistem self-cleaning heater jika memungkinkan                                                                                                                    | E              | II  | L            | -                                    | -                    | - | -            | ISO 45001:2018 Sistem Manajemen K3              | YES        |

| No | Pekerjaan | Mesin/Fasilitas                        | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                               | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                          | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                             | Penilaian Awal |    |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |           |                                        |                                  |                                                                                                 |             |                                                  |                             |                |                                                                                                                                                         | P              | S  | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2         | 3                                      | 4                                | 5                                                                                               | 6           | 7                                                | 8                           | 9              | 10                                                                                                                                                      | 11             |    |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 15 | Kran Air  | Obeng, kunci pas kecil, replacement ki | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan inspeksi rutin terhadap fungsi dan kondisi fisik kran air minimal dua bulan sekali    | R           | Tersayat sudut tajam kran atau alat              | Luka ringan                 | K3             | Sediakan alat inspeksi khusus yang tidak bersudut tajam<br>Gunakan desain kran dengan sudut membulat ( <i>rounded edge faucet</i> ) atau pelindung tepi | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |           |                                        |                                  | Menyetel ulang baut pengunci pada bagian putar kran untuk menghindari tetesan atau rembesan air | NR N        | Luka ringan karena posisi kerja kurang ergonomis | Luka ringan                 | K3             | Gunakan sistem pengunci quick-release<br>Tambahkan tuas pengunci ergonomis                                                                              | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |           |                                        |                                  | Melakukan penggantian komponen karet atau seal dalam kran yang sudah aus atau rusak             | NR N        | Luka ringan dan infeksi ringan akibat air kotor  | Luka ringan, infeksi ringan | K3/LH          | Tambahkan filter air sebelum kran agar seal lebih awet dan mencegah kontaminasi                                                                         | D              | IV | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |

| No | Pekerjaan       | Mesin/Fasilitas                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                       | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                       | Risiko/Dampak Lingkungan | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                                                 | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                           | YES/ NO |
|----|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|---------------------------------------------------------|---------|
|    |                 |                                           |                                  |                                                                                                         |             |                                               |                          |                |                                                                                                                                             | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                         |         |
| 1  | 2               | 3                                         | 4                                | 5                                                                                                       | 6           | 7                                             | 8                        | 9              | 10                                                                                                                                          | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                      | 15      |
| 16 | Bak Cuci Piring | Spons plastik, sprayer sabun, Spons halus | Alkohol antiseptik, plester luka | Melakukan pembersihan bak cuci secara rutin setiap selesai digunakan atau paling tidak satu kali sehari | R           | Iritasi kulit akibat sabun/deterjen           | Iritasi ringan           | K3/LH          | Gunakan sabun food-grade dan non-irritant (ramah kulit)                                                                                     | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Membersihkan permukaan bak dengan spons lembut dan bahan pembersih ringan yang tidak merusak lapisan    | R           | Luka ringan akibat gerakan berulang tanpa APD | Luka ringan              | K3             | Gunakan spons ergonomis dengan pegangan karet Sediakan sistem semprot otomatis ( <i>nozzle washer</i> ) sebagai alternatif menggosok manual | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018                             | YES     |
|    |                 |                                           |                                  | Tidak menggunakan alat abrasif seperti ampelas untuk mencegah goresan atau kerusakan permukaan logam    | R           | Luka ringan karena alat kasar tanpa SOP       | Luka ringan              | K3             | Gunakan sistem saringan kotoran yang mudah dibersihkan tanpa perlu menggosok kuat                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja           | YES     |

| No | Pekerjaan                 | Mesin/Fasilitas                                                                                                           | Material/Bahan Penolong          | Tahapan Pekerjaan                                                                                 | R/N RN/AN E | Bahaya/Aspek Lingkungan                            | Risiko/Dampak Lingkungan    | Scope (K3/LH ) | Pengendalian yang telah ada                                                                                            | Penilaian Awal |     |              | Pengendalian Tambahan yang telah ada | Risiko /Dampak Akhir |   |              | Legal Terkait                                                    | YES/ NO |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|--------------|------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                           |                                                                                                                           |                                  |                                                                                                   |             |                                                    |                             |                |                                                                                                                        | P              | S   | Nilai Risiko |                                      | P                    | S | Nilai Risiko |                                                                  |         |
| 1  | 2                         | 3                                                                                                                         | 4                                | 5                                                                                                 | 6           | 7                                                  | 8                           | 9              | 10                                                                                                                     | 11             |     |              | 12                                   | 13                   |   |              | 14                                                               | 15      |
| 17 | Sistem Proteksi Kebakaran | Inspeksi visual, lampu darurat, Alat ukur jalur evakuasi, Panel alarm, alat suara darurat, Sistem sprinkler, valve tester | Alkohol antiseptik, plester luka | Menjalankan praktik housekeeping yang mendukung keselamatan kebakaran secara menyeluruh           | R           | Terpeleset di jalur evakuasi, jatuh                | Cedera ringan               | K3             | Pasang lantai anti-selip dan marka jalur evakuasi<br>Desain jalur bebas hambatan                                       | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja          | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan jalur evakuasi selalu terbuka, tidak terhalang, dan mudah diakses saat keadaan darurat | R           | Terpeleset, kejatuhan barang di jalur evakuasi     | Cedera ringan hingga sedang | K3             | Gunakan sistem pintu otomatis bebas halangan                                                                           | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1987 tentang Penanggulangan Kebakaran     | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Melakukan pengecekan dan servis sistem alarm, detektor asap, dan sistem pengeras suara darurat    | R           | Kejutan listrik kecil saat pengecekan panel        | Cedera ringan               | K3             | Gunakan panel kontrol dengan sistem isolasi otomatis                                                                   | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983 tentang Instalasi Proteksi Kebakaran | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Memastikan APAR dalam kondisi siap pakai melalui inspeksi tekanan, segel, dan masa berlaku        | R           | Cedera tangan saat pengangkatan APAR               | Luka ringan                 | K3             | Sediakan troli atau braket APAR yang bisa ditarik/diturunkan                                                           | D              | II  | M            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 4 Tahun 1980 tentang Syarat APAR                  | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menguji performa dan kesiapan pompa kebakaran agar dapat menyuplai air dalam kondisi darurat      | R           | Tersengat listrik kecil, terpeleset di ruang pompa | Cedera ringan               | K3             | Gunakan pelindung kabel dan terminal tertutup                                                                          | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi kondisi fisik dan fungsi jaringan pipa dan hidran internal bangunan                  | R           | Cedera mekanis dari alat berat                     | Cedera ringan               | K3             | Gunakan sistem pengangkatan hidrolik atau crane kecil untuk inspeksi pipa berat<br>Gunakan pelindung pipa (pipe guard) | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Menjaga agar sistem sprinkler tetap responsif terhadap panas dan tidak mengalami penyumbatan      | R           | Lantai licin akibat air bocor                      | Tergelincir, cedera ringan  | K3             | Pasang tray penampung air di bawah instalasi utama<br>Tambahkan sensor kebocoran dan alarm din                         | D              | III | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |
|    |                           |                                                                                                                           |                                  | Mengevaluasi sistem exhaust dan kontrol asap agar dapat berfungsi dalam skenario kebakaran        | R           | Gangguan saluran pernapasan (debu)                 | Gangguan ringan             | K3             | Tambahkan monitoring kualitas udara dengan indikator visual                                                            | D              | IV  | L            | -                                    | -                    | - | -            | Permenaker No. 2 Tahun 1983                                      | YES     |

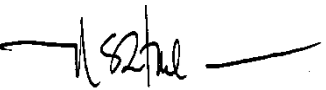
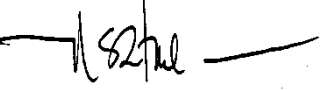
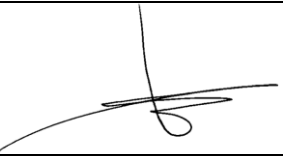
## LEMBAR KONSULTASI

**Pemohon** : Bagas Novika Ardi

**Responden I** : Kepala Departemen Perawatan Fasilitas

**Responden II** : Kepala Bidang Perawatan & Ops Fasilitas Gedung,  
Hanggar & Infrastruktur

**Responden III** : Konsultan Supervisi

| NO | KEGIATAN                                                 | TANGGAL    | TTD                                                                                  | KETERANGAN          |
|----|----------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1  | Urutan Langkah pekerjaan dan identifikasi potensi bahaya | 16/04/2025 |    | Ahli K3 Konstruksi  |
| 2  | Format kategori potensi bahaya                           | 22/04/2025 |    | Ahli K3 Konstruksi  |
| 3  | Tindakan Pengendalian & Penilaian Risiko                 | 06/05/2025 |    | Ahli K3 Konstruksi  |
| 4  | Rekapitulasi form                                        | 22/05/2025 |  | Ahli K3 Konstruksi  |
| 5  | Finalisasi/ACC                                           | 16/06/2025 |  | Ahli K3 Konstruksi  |
| 6  | Finalisasi/ACC                                           | 37/06/2025 |  | Konsultan Supervisi |
| 7  | Finalisasi/ACC                                           | 16/06/2025 |  | Ahli Teknik         |

No. : 36/Kaprodi.TS.S2/20/MT/IV/2025  
Hal : Permohonan Ijin Penelitian/Mencari Data

28 April 2025

Kepada Yth.:  
**Pimpinan**  
**PT. Dirgantara Indonesia**  
Jl. Pajajaran No. 154 Bandung - 40174, Indonesia

Dengan Hormat,

Ketua Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **Bagas Novika Ardi**  
NIM : **23914003**  
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 Pemeliharaan & Perawatan Bangunan di PT Dirgantara Indonesia" 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:

1. melakukan survei penelitian berkaitan pemeliharaan & perawatan bangunan Gedung Pusat Manajemen (GPM)
2. Meminta data pendukung terkait K2/K3

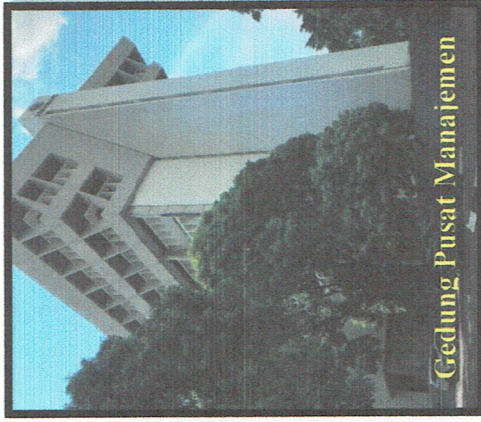
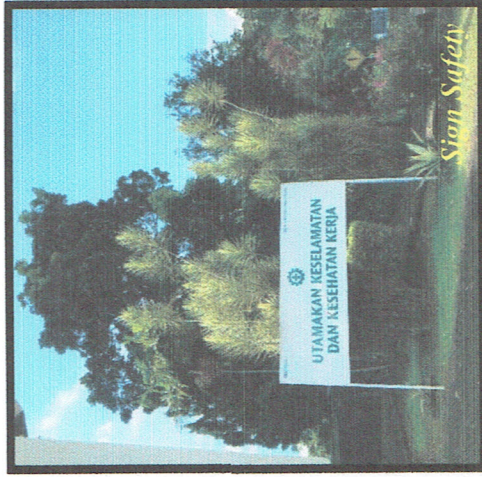
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Ketua Program,

**Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.**

## Lampiran Dokumentasi







Area Dinding GPM



Pembersihan Area Ketinggian



Cek Sistem Air Bersih & Kotor



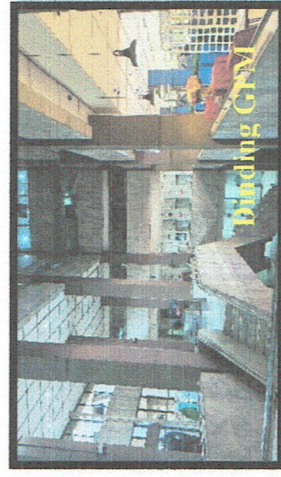
Fire Protection System



Cek Sistem Air Bersih



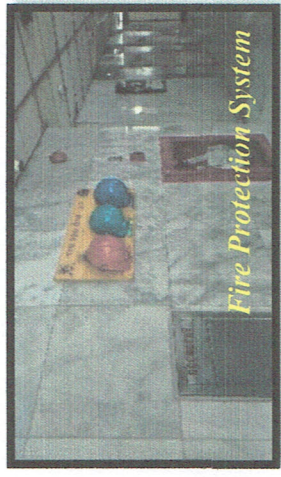
Area Plafon Akustik GPM



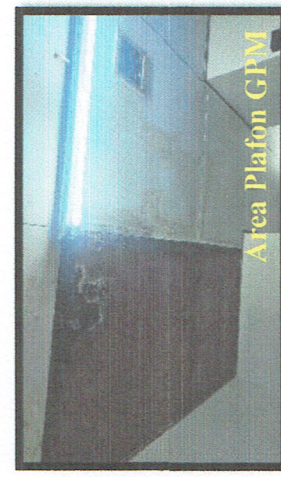
Dinding GPM



Area Plafon GPM



Fire Protection System



Area Plafon GPM





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 Desember 2024   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Untuk diperdalam lagi perihal topik tesis yang akan di kerjakan, di kuatkan lagi perihal latar belakang pengambilan topik yang akan dibahas.</li><li>- Untuk dilanjutkan pengerjaan Bab 1 dari Latar Belakang sampai dengan Batasan penelitian</li></ul> |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 21 Desember 2024  
Mahasiswa,

(Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 Desember 2024   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Dikuatkan perihal Latar belakang yaitu memuat permasalahan yang terjadi di lapangan, relevansi permasalahan dengan bidang penelitian.</li><li>- Untuk dibuatkan Bab 2, melihat perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dibahas sehingga terdapat gap penelitian yang jelas</li><li>- Cari jurnal terkait topik yang akan dibahas maksimal jurnal 5 tahun terakhir</li></ul> |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 28 Desember 2024  
Mahasiswa,

(Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 04 Januari 2025    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Untuk dibuatkan Bab 4, yang mencakup metodologi penelitian dan <i>flowchat</i>/bagan alir penelitian yang akan dibahas.</li><li>- Penelitian terdahulu dicari yang menggunakan metode dan objek yang sama</li></ul> |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 04 Januari 2025  
Mahasiswa,

(Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 Januari 2025    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Flowchat ditulisa dengan spesifik dan detail sehingga pembaca dapat memaknai setiap alur penelitian</li><li>- Untuk dibuatkan Bab 3 yang membuat landasan teori yang relevan dengan penelitian yang akan dibahas pada topik penelitian ini</li></ul> |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 10 Januari 2025  
Mahasiswa,

(Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi  
Semester/Tahun : Semester Ganjil/2024-2025  
Topik Tesis : Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Hasil konsultasi tesis dapat kami laporkan sebagai berikut :

| TANGGAL KONSULTASI | CATATAN DOSEN PEMBIMBING                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 Januari 2025    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Review ulang dari Bab 1 – Bab 4, baik dari latar belakang sampai dengan metodologi penelitian.</li><li>- Lengkapi dengan daftar Pustaka, daftar tabel, gambar, dan lampiran sesuai dengan topik yang dibahas.</li></ul> |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 14 Januari 2025  
Mahasiswa,

(Bagas Novika Ardi)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
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      | Perbaikan draft laporan setelah seminar proposal dilakukan berdasarkan masukan dari dosen penguji, yang meliputi penyempurnaan latar belakang, perumusan masalah, tinjauan pustaka, serta penyesuaian metodologi penelitian |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 01 Maret 2025  
Mahasiswa,

( Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
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      | Menyusun analisis pembuatan <i>work breakdown structure</i> (WBS), membuat form FMEA, dan IERBDL (Identifikasi Evaluasi Risiko Bahaya dan Dampak Lingkungan) untuk persiapan pengecekan lapangan. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 14 Maret 2025  
Mahasiswa,

( Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
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                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08 Mei 2025        | Dokumentasikan dalam pengecekan dilapangan. Tambahkan batasan masalah hanya pada pengamatan bagian arsitektural, structural dan Mekanikal. Data yang sudah didapatkan dilapangan, bisa dikerjakan dulu untuk pembuatan dilaporannya. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 08 Mei 2025  
Mahasiswa,

( Bagas Novika Ardi)





## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
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                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 Mei 2025        | Hasil dari masukan responden dapat ditambahkan dalam pembahasan. Setelah dilakukan verifikasi hasil, pada saat rekapitulasi dilakukan verifikasi kembali kepada responden untuk mendapatkan persetujuan dari ketiga responden. Persetujuan responden berupa peninjauan ulang dokumen hasil maupun melalui presentasi. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 24 Mei 2025  
Mahasiswa,

( Bagas Novika Ardi)



## LEMBAR KONSULTASI TESIS

Nama Mahasiswa : Bagas Novika Ardi  
NIM : 23914003  
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                                                                                    |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 Juni 2025       | Naskah laporan ACC untuk dilanjutkan ke seminar hasil setelah revisi laporan dinyatakan sesuai dan lengkap. |

\*) Form ini bisa dicopy

Mengetahui,

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

Yogyakarta, 13 Juni 2025  
Mahasiswa,

( Bagas Novika Ardi)