

TESIS

**ANALISIS KESELAMATAN KONSTRUKSI
PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN
PROYEK KONSTRUKSI JALAN
*CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS OF CUT AND FILL
WORK ON ROAD CONSTRUCTION PROJECT***

**(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta -
YIA Kulon Progo)**



Disusun oleh:

**LUTFI ANDRIAWAN PUTRA
21914015**

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

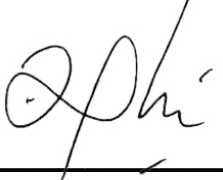
**ANALISIS KESELAMATAN KONSTRUKSI
PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN
PROYEK KONSTRUKSI JALAN**

**(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta -
YIA Kulon Progo)**



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

Dosen Pembimbing



Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS KESELAMATAN KONSTRUKSI PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN

(Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta -
YIA Kulon Progo)

Disusun oleh:

LUTFI ANDRIAWAN PUTRA
21914015

Telah diuji di depan Dewan Penguji
pada tanggal 8 April 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

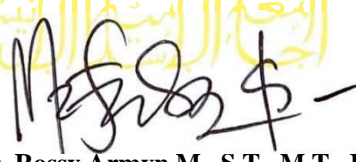
Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing



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

Dosen Penguji I



(Dr. Rossy Armyn M., S.T., M.T., IP-M.)

Dosen Penguji II



(Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D.)

Yogyakarta, 9 Mei 2023

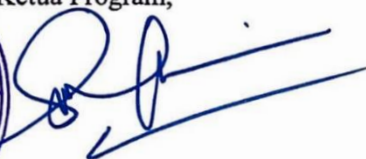
Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil – Program Magister

Ketua Program,



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



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



Lutfi Andriawan Putra
21914015

LEMBAR DEDIKASI

Tesis ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua saya, Bapak M. Daman dan Ibu Hj. Anida. Terima kasih telah mendidik dan selalu memberikan segala yang terbaik untuk hidup saya, selalu men-*support* segala tujuan baik yang ingin saya capai, serta senantiasa mendoakan saya. Kalian adalah alasan saya untuk selalu berusaha menjadi pribadi yang lebih baik.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman Manajemen Konstruksi Angkatan 2021 yang telah berbagi ilmu, tumbuh dan berkembang bersama selama masa kuliah. Semoga silaturahmi terus terjalin dan kesuksesan selalu menyertai kita.



Lutfi Andriawan Putra

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta solawat kepada Nabi Muhammad saw. sehingga Tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Magister pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

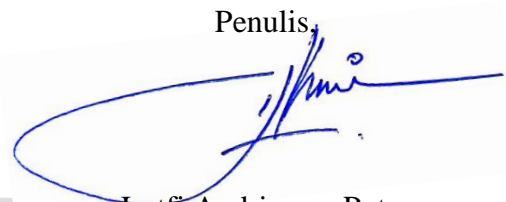
Dalam penyusunan Tesis ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat kritik, saran, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Tesis ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan hal tersebut, ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada:

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 banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
3. Bapak Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, S.T., M.T., IP-M. selaku Dosen Penguji I. Terima kasih atas ilmu, masukan, dan arahnya kepada penulis selama penyusunan Tesis ini.
4. Bapak Albani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji II. Terima kasih atas ilmu, masukan, dan arahnya kepada penulis selama penyusunan Tesis ini.
5. Bapak Waseso Sagoro, bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES. DEA., bapak Saparjo, S.Pd., dan bapak Dwi Yulianto, S.T. selaku responden dalam penelitian ini.
6. Pihak-pihak lain yang berkontribusi dalam menyelesaikan Tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tesis ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tesis ini sangat diharapkan. Akhir kata semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan mencari referensi dalam penelitian ini. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangsempurnaan Tesis ini.

Yogyakarta, Februari 2023

Penulis,



Lutfi Andriawan Putra
21914015



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
LEMBAR DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ARTI NOTASI	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Definisi	6
2.2 Tinjauan Penelitian	6
2.2.1 Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan JSA dan HIRARC Guna Meminimalisir Potensi <i>Hazard</i>	6
2.2.2 Analisis Potensi Risiko Bahaya Menggunakan Metode <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i> dan <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> guna Meminimalkan Kecelakaan	7
2.2.3 Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan <i>Finishing</i> Pasangan Dinding Berdasarkan Metode <i>Job Safety Analysis (JSA)</i>	7
	vii



2.2.4 Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan	8
2.2.5 Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah	8
2.3 Perbandingan Penelitian	9
2.4 Keterbaruan Penelitian	14
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Proyek	15
3.1.1 Proyek Secara Umum	15
3.1.2 Proyek Konstruksi	15
3.1.3 Pekerjaan Galian dan Timbunan	16
3.2 Kecelakaan Konstruksi	18
3.2.1 Definisi Kecelakaan Konstruksi	18
3.2.2 Kecelakaan kerja	18
3.3 Keselamatan Konstruksi	21
3.3.1 Definisi Keselamatan Konstruksi	21
3.3.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	21
3.4 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	23
3.5 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	24
3.6 <i>Root Cause Analysis</i> (RCA)	26
3.7 <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)	29
3.7.1 Definisi <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)	29
3.7.2 Metode <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)	30
3.7.3 Tujuan <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)	31
3.7.4 Manfaat <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)	31
3.7.5 Penyusunan <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)	32
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	34
4.1 Strategi Penelitian	34
4.2 Jenis dan Sifat Penelitian	35
4.3 Metode Penelitian	36
4.4 Subjek dan Objek Penelitian	37
4.4.1 Subjek Penelitian	37
4.4.2 Objek Penelitian	37

4.5	Variabel Penelitian	38
4.5.1	Variabel Bebas	38
4.5.2	Variabel Terikat	38
4.6	Data dan Teknik Pengumpulan Data	38
4.6.1	Sumber Data	39
4.6.2	Teknik Pengumpulan Data	40
4.7	Instrumen Penelitian	40
4.8	Sistematika Penelitian	43
4.9	Bagan Alir	44
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		46
5.1	Gambaran Umum Proyek	46
5.1.1	Profil Proyek	46
5.1.2	Lokasi Proyek	46
5.2	Hasil Pengumpulan Data	47
5.3	Analisis Data	50
5.3.1	Identifikasi Uraian Pekerjaan Galian dan Timbunan	50
5.3.2	Analisis Akar Permasalahan	51
5.3.3	Identifikasi Potensi Bahaya	82
5.3.4	Pengendalian Risiko	86
5.4	Pembahasan	170
5.4.1	Potensi Bahaya	170
5.4.2	Pengendalian Risiko	172
5.4.3	Pengembangan AKK	177
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		181
6.1	Kesimpulan	181
6.2	Saran	182
DAFTAR PUSTAKA		183
LAMPIRAN		186

DAFTAR TABEL

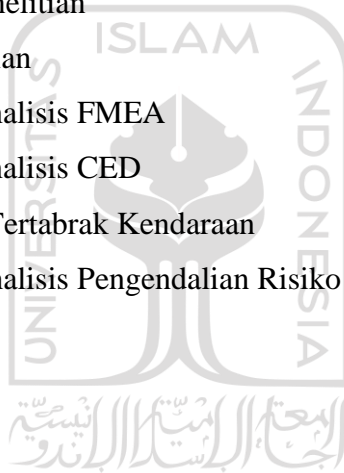
	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya	10
Tabel 3.1 WBS Dalam Bentuk Tabel	25
Tabel 4.1 Strategi Penelitian	34
Tabel 4.2 Strategi Penelitian Saat Ini	35
Tabel 4.3 Form Identifikasi Kegagalan	40
Tabel 4.4 Form CED	41
Tabel 4.5 Form CSA	42
Tabel 5.1 WBS Pekerjaan Galian dan Timbunan	47
Tabel 5.2 Data Sekunder Identifikasi Kegagalan	48
Tabel 5.3 Data Primer Identifikasi Kegagalan	49
Tabel 5.4 Kesesuaian Kriteria Responden	50
Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Galian dan Timbunan	52
Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1	57
Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3	64
Tabel 5.8 Potensi Bahaya Pekerjaan Galian dan Timbunan	70
Tabel 5.9 CED Pekerjaan Galian dan Timbunan	73
Tabel 5.10 Verifikasi CED Responden 1	75
Tabel 5.11 Verifikasi CED Responden 2	77
Tabel 5.12 Verifikasi CED Responden 3	79
Tabel 5.13 Faktor Kegagalan Pekerjaan Galian dan Timbunan	80
Tabel 5.14 Identifikasi Potensi Bahaya	84
Tabel 5.15 Klasifikasi Potensi Bahaya	87
Tabel 5.16 Form CSA Pekerjaan Galian	93
Tabel 5.17 Form CSA Pekerjaan Angkut Material	96
Tabel 5.18 Form CSA Pekerjaan Timbunan	99
Tabel 5.19 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 1	103
Tabel 5.20 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 1	108

Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1	113
Tabel 5.22 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 2	119
Tabel 5.23 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 2	123
Tabel 5.24 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 2	127
Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3	132
Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3	138
Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3	144
Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi	150
Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi	157
Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi	163
Tabel 5.31 Rekapitulasi Potensi Bahaya Setelah Verifikasi	170
Tabel 5.32 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi	173
Tabel 5.33 Standar dan Spesifikasi APD dan APK	176
Tabel 5.34 Form CSA Hasil Pengembangan	180



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Data Kecelakaan Konstruksi	1
Gambar 3.1 Teori Efek Domino	21
Gambar 3.2 Hubungan Antara <i>Hazards</i> , <i>Defence</i> dan <i>Losses</i>	21
Gambar 3.3 Prinsip Utama SMK3	23
Gambar 3.4 WBS Dalam Bentuk Grafis	25
Gambar 3.5 <i>Cause Effect Diagram</i>	29
Gambar 3.6 Hierarki Pengendalian	33
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	45
Gambar 5.1 Lokasi Penelitian	47
Gambar 5.2 Pendekatan Analisis FMEA	51
Gambar 5.3 Pendekatan Analisis CED	72
Gambar 5.4 CED Pekerja Tertabrak Kendaraan	72
Gambar 5.5 Pendekatan Analisis Pengendalian Risiko	86



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Cause Effect Diagram</i> Pekerjaan Galian dan Timbunan	L-1
Lampiran 2 Contoh Form CSA menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021	L-7
Lampiran 3 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara	L-8
Lampiran 4 Pernyataan Perubahan Hasil dan Pengembangan AKK	L-34
Lampiran 5 Perubahan Hasil Analisis CSA	L-35
Lampiran 6 Standar dan Spesifikasi Alat Pelindung Diri	L-56
Lampiran 7 Lembar Konsultasi Wawancara	L-58
Lampiran 8 Surat Izin Penelitian	L-59
Lampiran 9 Surat Selesai Penelitian	L-60
Lampiran 10 <i>Timeline</i> Observasi	L-61
Lampiran 11 Dokumentasi	L-62



ARTI NOTASI

AKK	= Analisis Keselamatan Konstruksi
ALU	= Alam Lestari Unggul
APAR	= Alat Pemadam Api Ringan
APD	= Alat Pelindung Diri
APK	= Alat Pelindung Kerja
CED	= <i>Cause Effect Diagram</i>
CSA	= <i>Construction Safety Analysis</i>
DPT	= Dinding Penahan Tanah
FISIP	= Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Pendidikan
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>
JSA	= <i>Job Safety Analysis</i>
K2	= Keselamatan Konstruksi
K3	= Keselamatan dan Kesehatan Kerja
KSO	= Kerja Sama Operasi
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>
RCA	= <i>Root Cause Analysis</i>
RKK	= Rencana Keselamatan Konstruksi
RKPPL	= Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan
RMLLP	= Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan
RMPK	= Rencana Mutu Pelaksanaan Konstruksi

SILO	= Surat Izin Layak Operasi
SIM	= Surat Izin Mengemudi
SIO	= Surat Izin Operator
SKA	= Sertifikat Keahlian
SMK3	= Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
SMKK	= Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
SOP	= Standar Operasional Prosedur
Sta.	= Stasiun
UKK	= Unit Keselamatan Konstruksi
UU	= Undang-Undang
WBS	= <i>Work Breakdown Structure</i>
YIA	= Yogyakarta International Airport
5M+1E	= <i>Man, Machine, Method, Material, Management/Measurement, dan Environment</i>



ABSTRAK

Angka kecelakaan konstruksi di Indonesia masih cukup tinggi. Menurut data Komite Keselamatan Konstruksi, kecelakaan pada proyek konstruksi jalan tol menempati posisi teratas sebanyak 22 kasus dari total 48 kasus (45,83%) dalam kurun waktu 2017-2022. Kecelakaan konstruksi memiliki dampak negatif terhadap pelaksanaan proyek seperti *delay*, *cost overruns*, serta penurunan penilaian kinerja perusahaan. Salah satu penyebab hal tersebut adalah belum tercapainya AKK yang komprehensif dan detail, sehingga perlu dilakukan pengembangan AKK untuk mengisi gap yang berpotensi terjadinya kecelakaan konstruksi.

Uraian pekerjaan disusun berdasarkan *Work Breakdown Structure*, kemudian identifikasi potensi bahaya dianalisis menggunakan *Root Cause Analysis* dengan instrumen FMEA dan CED, dilanjutkan dengan menyusun tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian menggunakan CSA.

Dari 9 uraian pekerjaan terdapat total 24 potensi bahaya dengan aspek lingkungan/keselamatan publik sebanyak 9 potensi bahaya, aspek pekerja sebanyak 6 potensi bahaya, aspek material sebanyak 5 potensi bahaya, serta aspek peralatan sebanyak 4 potensi bahaya. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian dengan tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif sebanyak 22 tindakan, pengendalian teknis sebanyak 7 tindakan, serta penggunaan APD sebanyak 4 tindakan. Adapun tindakan pengendalian secara eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan karena observasi dilakukan pada saat pekerjaan sedang berjalan, 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. Pengembangan AKK dilakukan terhadap 3 poin utama, yaitu menentukan uraian pekerjaan berdasarkan *Work Breakdown Structure* (WBS), melakukan *Root Cause Analysis* (RCA), serta menentukan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian dan kategori potensi bahaya.

Kata kunci: Analisis Keselamatan Konstruksi, Potensi Bahaya, WBS, FMEA, CED

ABSTRACT

The number of construction accidents in Indonesia is still quite high. According to data from the Construction Safety Committee, accidents in toll road construction projects occupy the top position with 22 cases out of a total of 48 cases (45.83%) in the 2017-2022 period. Construction accidents have a negative impact on project implementation such as delays, cost overruns, and a decrease in company performance appraisal. One of the reasons for this is that a comprehensive and detailed AKK has not been achieved, so it is necessary to develop AKK to fill gaps that have the potential for construction accidents.

Job descriptions are prepared based on the Work Breakdown Structure, then identification of potential hazards is analyzed using Root Cause Analysis with FMEA and CED instruments, followed by compiling control measures based on control hierarchies using CSA.

Of the 9 job descriptions, there are a total of 24 potential hazards with environmental/public safety aspects as many as 9 potential hazards, employee aspects as many as 6 potential hazards, material aspects as many as 5 potential hazards, and equipment aspects as many as 4 potential hazards. Control is carried out based on a control hierarchy with the most control measures being administrative with 22 actions, technical control with 7 actions, and the use of PPE with 4 actions. The control measures by elimination and substitution cannot be applied because observations are made while the work is in progress, the work requires humans in its implementation, and the work methods, materials and equipment used cannot be replaced with those that are not dangerous or have less danger. The development of AKK is carried out on 3 main points, namely determining job descriptions based on Work Breakdown Structure (WBS), conducting Root Cause Analysis (RCA), and determining control measures based on control hierarchies and potential hazard categories.

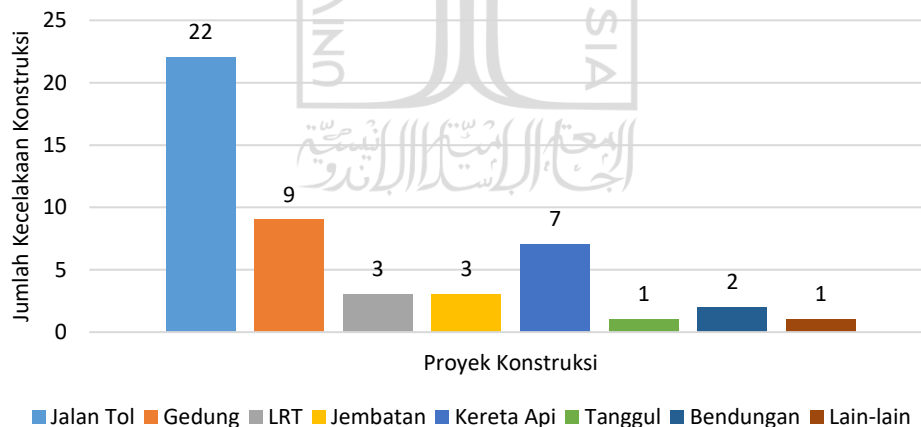
Keywords: *Construction Safety Analysis, Hazard Potential, WBS, FMEA, CED*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angka kecelakaan konstruksi di Indonesia tergolong masih sangat tinggi. “Kecelakaan Konstruksi adalah suatu kejadian akibat kelalaian pada tahap Pekerjaan Konstruksi karena tidak terpenuhinya Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan dan Keberlanjutan, yang mengakibatkan kehilangan harta benda, waktu kerja, kematian, cacat tetap dan/atau kerusakan lingkungan.” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021). Berdasarkan data Komite Keselamatan Konstruksi (Komite K2), kecelakaan pada proyek konstruksi jalan tol menempati posisi teratas sebanyak 22 kasus dari total 48 kasus (45,83%) dalam kurun waktu 2017-2022. Dari 48 kasus kecelakaan konstruksi tersebut, sebanyak 43 kasus disebabkan oleh kelalaian teknis, 4 kasus karena faktor alam, dan 1 kasus sedang dalam penyelidikan.



Gambar 1.1 Data Kecelakaan Konstruksi

Kecelakaan konstruksi tidak terjadi begitu saja, namun dapat terjadi karena beberapa kejadian atau proses yang saling berhubungan satu sama lainnya hingga dapat menimbulkan sebuah dampak, sebagaimana dijelaskan dalam teori efek domino. Dampak yang terjadi akibat kecelakaan kerja adalah dampak negatif seperti *delay*, *cost overruns*, menurunnya kinerja perusahaan, serta dalam cakupan

secara luas adalah menurunnya indeks daya saing suatu negara. *Delay* berkaitan dengan waktu pelaksanaan proyek yang harus berhenti sementara akibat terjadinya kecelakaan konstruksi sehingga tidak ada produktivitas dan jadwal proyek menjadi lebih lama. *Delay* yang terjadi berkaitan erat dengan *cost overruns*, dimana perusahaan harus tetap mengeluarkan biaya untuk sesuatu yang tidak produktif seperti upah karyawan/pekerja, biaya sewa alat, dan lain sebagainya. Selain itu, kecelakaan konstruksi juga berdampak terhadap penilaian kinerja perusahaan, dimana salah satu aspek yang cukup penting adalah melemahnya nilai investasi saham pada sebuah perusahaan, sebagaimana yang dialami oleh PT. Waskita Karya nilai saham (data perdagangan saham Bursa Efek Indonesia) turun 1,6% akibat dampak dari kecelakaan konstruksi runtuhnya *pier head* pada proyek Tol Becakayu pada 2018 lalu. Dalam cakupan yang lebih luas, kecelakaan konstruksi berdampak terhadap indeks daya saing suatu negara. Menurut IMD *World Competitiveness Ranking* Tahun 2022, Indonesia termasuk 20 negara dengan indeks daya saing terendah yaitu posisi ke 44 dari 63 negara dengan 63.29 poin. Dengan beberapa dampak yang sangat signifikan dari sebuah kecelakaan konstruksi, banyak faktor yang dapat menjadi penyebab munculnya risiko tersebut.

Kecelakaan konstruksi dapat terjadi karena adanya *unsafe action* dan *unsafe condition*, dimana hal tersebut seharusnya teridentifikasi pada Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) sebagaimana yang telah disebutkan didalam Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, namun pada kenyataannya AKK yang ada masih kurang memadai dan terkesan hanya sebagai persyaratan administratif saja. Selain itu, lingkup dari AKK sendiri masih kurang detail, dimana masih ada aspek yang belum tercakup didalamnya sehingga masih ada gap yang dapat menjadi peluang terjadinya kecelakaan konstruksi akibat hal-hal yang tidak teridentifikasi. AKK atau *Construction Safety Analysis* (CSA) merupakan bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang berguna untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta mengendalikan bahaya berdasarkan rangkaian pekerjaan dalam metode pelaksanaan kerja (*work method statement*). AKK atau CSA pada dasarnya merupakan adaptasi dari *Job Safety Analysis* (JSA),

yang kemudian dikembangkan dan diterapkan khusus pada bidang konstruksi. Beberapa penelitian menggunakan metode JSA sebelumnya pernah dilakukan oleh Aditya (2018) dengan judul “Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan JSA dan HIRARC Guna Meminimalisir Potensi Hazard”. Akbar (2021) dengan judul “Analisis Potensi Risiko Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) guna Meminimalkan Kecelakaan”. Prabowo (2021) dengan judul “Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Finishing Pasangan Dinding Berdasarkan Metode Job Safety Analysis (JSA)”. Alfarizy (2022) dengan judul “Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah”. Adapun hasil yang diperoleh masih ada beberapa kekurangan masih ada gap untuk terjadi kecelakaan konstruksi.

Hal yang dapat dilakukan untuk menekan angka kecelakaan konstruksi adalah dengan mengembangkan AKK yang ada sehingga dapat mengisi gap yang masih berpotensi untuk terjadi kecelakaan konstruksi. Pengembangan yang dilakukan adalah dengan melakukan beberapa pendekatan terhadap identifikasi potensi bahaya dan tindakan pengendalian, diantaranya dengan mengidentifikasi uraian pekerjaan berdasarkan *Work Breakdown Structure* (WBS), mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan instrumen *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Cause Effect Diagram* (CED), serta menyusun tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian. Penelitian akan dilakukan dengan studi kasus pada Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1. Lokasi tersebut dipilih karena pada saat penelitian akan dilakukan, progres pekerjaan proyek masih dalam tahap awal sehingga banyak objek yang dapat ditinjau, dimana penelitian akan dilakukan pada pekerjaan galian dan timbunan atas alasan bahwa pekerjaan tersebut memiliki volume pekerjaan yang cukup besar, yaitu dengan kebutuhan material timbunan sebesar ± 30.000 m³/hari, serta memiliki risiko tinggi baik terhadap pihak internal proyek atau eksternal proyek (Putra, 2022).

Berdasarkan latar belakang di atas, dengan besarnya dampak kecelakaan konstruksi terhadap perusahaan dan juga negara, maka akan dilakukan penelitian

tentang pengembangan AKK untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi dengan melakukan studi kasus pada pekerjaan galian dan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?
2. Bagaimana tindakan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?
3. Bagaimana pengembangan AKK untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.
2. Menentukan tindakan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.
3. Mengembangkan AKK untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam melakukan penelitian dengan topik serupa, tak terkecuali bagi:

1. Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui potensi bahaya yang dapat terjadi serta tindakan pengendalian yang dilakukan guna meminimalisir risiko kecelakaan konstruksi terutama pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.

2. Proyek konstruksi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi terhadap penerapan SMKK pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta -

YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 dan menjadi referensi pada proyek serupa kedepannya.

3. Ilmu Pengetahuan

Semakin banyak penelitian dengan topik serupa, maka pembahasan akan semakin komprehensif, sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembaruan dan menambah literasi baru bagi akademisi.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian sangat penting agar suatu penelitian fokus dan spesifik. Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan instrumen *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Cause Effect Diagram* (CED).
2. Penelitian difokuskan pada pekerjaan galian dan timbunan.
3. *Construction Safety Analysis* (CSA) mengacu pada Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021.
4. *Construction Safety Analysis* (CSA) yang dimaksud adalah sama dengan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) dan *Job Safety Analysis* (JSA).
5. Penelitian ini terbatas sampai mendapatkan variabel bebas.
6. Tidak membahas kerugian/risiko finansial.
7. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) pada penelitian ini terbatas pada Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) berupa pengendalian operasi keselamatan konstruksi dengan kegiatan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Sebelumnya sudah dijelaskan pada Bab I tentang latar belakang dan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Pada Bab II akan dijelaskan tentang penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Menurut Leedy (1997) “tinjauan pustaka merupakan penjelasan yang berisi tentang ungkapan-ungkapan penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan”. Menurut Creswell (2012) Tinjauan pustaka menginformasikan kepada pembaca tentang hasil penelitian lain yang memiliki kaitan dengan penelitian saat ini, menghubungkan penelitian dengan literatur yang ada, dan mengisi kesenjangan dalam penelitian sebelumnya. Sebuah penelitian harus memiliki keunikan/perbedaan dengan penelitian lain dengan topik serupa. Penelitian bertopik analisis risiko keselamatan kerja dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sudah pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, sehingga pada Bab ini akan diuraikan perbedaan yang ada pada penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.2 Tinjauan Penelitian

2.2.1 Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan JSA dan HIRARC Guna Meminimalisir Potensi *Hazard*

Aditya (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan JSA Dan HIRARC Guna Meminimalisir Potensi *Hazard*”. Studi kasus dilakukan pada PT. Alam Lestari Unggul (ALU) dengan menggunakan metode HIRARC dan JSA. Dari penelitiannya tersebut, didapatkan hasil bahwa terdapat 76 jenis potensi bahaya pada tahap identifikasi bahaya. Penilaian risiko dilakukan untuk 42 kategori risiko yang lolos uji validitas dan reliabilitas. Usulan tindakan pengendalian diberikan terhadap 6 jenis bahaya berdasarkan nilai faktor probabilitas dan tingkat keparahan tertinggi di setiap

kategori yaitu terpejal dari *roll* atas (14.71), terbawa putaran *carrier* (9.78), tergecet pisau *slug press* (9.94), tergecet *roll brushing* (14.72), terpapar panas dari dalam oven (14.27) dan tersayat *cutting unit* (9.86). Rekomendasi pengendalian menggunakan *hierarchy of control* berupa rekayasa teknis dengan melakukan pengembangan desain mesin, pengendalian administratif, pemberian APD yang sesuai dan mitigasi risiko berupa pemberian asuransi bagi setiap pekerja.

2.2.2 Analisis Potensi Risiko Bahaya Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA) guna Meminimalkan Kecelakaan

Akbar (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Potensi Risiko Bahaya Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) dan *Job Safety Analysis* (JSA) guna Meminimalkan Kecelakaan”. Studi kasus dilakukan pada PT Massindo Karya Prima. Hasil dari penelitian yang dilakukan Penulis terdapat 10 potensi risiko pada proses *casing* dengan nilai risiko 89, 10 potensi risiko pada proses tembak kain & *corner* dengan nilai risiko 78, 8 potensi risiko pada proses RAM dengan nilai risiko 60, 8 potensi risiko pada proses *packing* dengan nilai risiko 55, 4 potensi risiko pada area gudang dengan nilai risiko 26. Solusi yang diberikan oleh Penulis terkait potensi risiko pada proses penyatuan per adalah penggunaan APD seperti sarung tangan & pelindung wajah. Untuk tidak tersedianya APAR adalah melakukan pengadaan tentang pentingnya APAR. Untuk tidak terlihatnya kotak P3K adalah pemberlakuan & penggiatan tentang perlengkapan serta melengkapi isi kotak P3K sesuai (PER.15/MEN/VIII/2008).

2.2.3 Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan *Finishing* Pasangan Dinding Berdasarkan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)

Prabowo (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan *Finishing* Pasangan Dinding Berdasarkan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)”. Studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung FISIP Universitas Jenderal Soedirman. Hasil dari penelitiannya tersebut yang berupa *form* JSA yang divalidasi *HSE officer*, ditemukan bahwa jenis bahaya terbanyak dari yang paling rawan hingga yang tidak adalah terjatuh dari ketinggian, tertimpa material, iritasi kulit akibat terkena bahan kimia atau bahan-bahan

konstruksi, terluka akibat benda tajam, dan gangguan pernafasan akibat menghirup bahan kimia dan debu. Sedangkan untuk pengendalian yang dilakukan, ditetapkan berdasarkan hierarki Pengendalian yaitu eliminasi sumber bahaya, substitusi alat atau material yang tidak layak, merancang atau membuat area kerja yang aman untuk meminimalisir kemungkinan terjadinya bahaya, penerapan prosedur baru, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

2.2.4 Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan

Putra (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan”. Studi kasus pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d. Sta 22+300). Analisis dilakukan terhadap penerapan SMK3 dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment & Determining Control* (HIRADC). Identifikasi bahaya didapatkan dari observasi lapangan dan wawancara kepada tenaga ahli. Penilaian tingkat risiko dan pengendalian diperoleh dari wawancara dan verifikasi oleh tenaga ahli. Hasil penelitian didapatkan dari 4 jenis pekerjaan dan total 17 bahaya, terdapat penurunan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian pada tingkat risiko ekstrem (E) sebanyak 4 bahaya (23,53%) menjadi 0 (0%), tingkat risiko tinggi (T) sebanyak 10 bahaya (58,82%) menjadi 4 (23,53%), tingkat risiko moderat (M) sebanyak 3 bahaya (17,65%) menjadi 4 (23,53%), dan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 0 bahaya (0%) menjadi 9 (52,94%). Pengendalian risiko yang dilakukan sesuai dengan hierarki K3 yaitu dengan cara eliminasi, substitusi, kontrol teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD).

2.2.5 Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah

Alfarizy (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah”. Studi kasus pada Proyek Pengembangan Gedung Universitas Alma Ata Tahap II. Penulis menyusun JSA dengan observasi langsung

di lapangan untuk mengidentifikasi urutan pekerjaan secara detail dan potensi bahaya setiap urutan pekerjaan DPT. Hasil penelitian yang diperoleh berupa *form* JSA yang diverifikasi oleh tenaga ahli, didapatkan jumlah identifikasi sebanyak 170 potensi bahaya. Tindakan Pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian yaitu dengan pengendalian substitusi, pengendalian teknik, pengendalian secara administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pada penelitian ini tidak memungkinkan dilakukan pengendalian eliminasi.

2.3 Perbandingan Penelitian

Perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan beberapa penelitian di atas disajikan dalam bentuk tabel, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.



Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No.	ASPEK	Aditya (2018)	Akbar (2021)	Prabowo (2021)	Putra (2022)	Alfarizy (2022)	Putra (2022)
1	JUDUL	Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan JSA Dan HIRARC Guna Meminimalisir Potensi <i>Hazard</i>	Analisis Potensi Resiko Bahaya Menggunakan Metode <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i> dan <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> Guna Meminimalkan Kecelakaan	Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan <i>Finishing</i> Pasangan Dinding Berdasarkan Metode <i>Job Safety Analysis (JSA)</i>	Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan	Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah	Analisis Keselamatan Konstruksi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan
2	TUJUAN	1. Mengidentifikasi jenis bahaya apa yang dapat terjadi pada lini produksi PT. ALU menggunakan metode JSA.	1. Mengetahui potensi resiko yang paling berbahaya pada proses produksi PT. Massindo Karya Prima.	1. Mengetahui apa saja jenis-jenis kecelakaan kerja yang paling rawan terjadi pada pekerjaan <i>finishing</i> pasangan dinding.	1. Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.	Mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya dengan metode <i>Job Safety Analysis (JSA)</i> untuk pekerjaan dinding penahan tanah pada pelaksanaan proyek Pengembangan Gedung Universitas Alma Ata Tahap II (Gedung Al-Mustofa) Yogyakarta.	1. Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No.	ASPEK	Aditya (2018)	Akbar (2021)	Prabowo (2021)	Putra (2022)	Alfarizy (2022)	Putra (2022)
		<p>2. Memberikan penilaian risiko K3 yang dapat terjadi pada lini produksi PT. ALU menggunakan metode HIRARC</p> <p>3. Memberikan pengendalian terhadap risiko K3 yang terjadi pada lini produksi PT. ALU menggunakan metode HIRARC.</p> <p>4. Melakukan penilaian tingkat risiko K3 setelah diberikannya usulan pengendalian menggunakan metode JSA dan HIRARC.</p>	<p>2. Mencari dan mendapatkan nilai level resiko yang diperoleh dari hasil identifikasi resiko bahaya pada proses produksi PT. Massindo Karya Prima.</p> <p>3. Memberikan solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko yang paling berbahaya pada proses produksi PT. Massindo Karya Prima.</p>	<p>2. Menganalisis peran Job Safety Analysis dalam mengidentifikasi dan mengendalikan kecelakaan kerja yang ada.</p>	<p>2. Mendapatkan hasil penilaian tingkat risiko dari bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.</p> <p>3. Menentukan rencana tindakan pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.</p>		<p>2. Menentukan rencana tindakan pengendalian pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.</p> <p>3. Mengembangkan AKK untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan.</p>
3	METODE	Menggunakan pendekatan JSA dan HIRARC	Menggunakan <i>Metode Hazard Identification and Risk Assessment</i>	Menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode <i>Job</i>	Menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode	Menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode <i>Job</i>	Menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No.	ASPEK	Aditya (2018)	Akbar (2021)	Prabowo (2021)	Putra (2022)	Alfarizy (2022)	Putra (2022)
			(HIRA) dan <i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	<i>Safety Analysis</i> (JSA)	HIRADC	<i>Safety Analysis</i> (JSA)	<i>Construction Safety Analysis</i> (CSA)
4	HASIL	Pada tahap identifikasi bahaya terdapat total 76 jenis bahaya dari keseluruhan lini produksi. Penilaian risiko yang dilakukan hanya pada 42 jenis bahaya yang lolos uji validitas dan reliabilitas. Usulan pengendalian diberikan untuk 6 jenis bahaya dengan nilai perkalian kemungkinan dan keparahan tertinggi pada setiap divisi yaitu terkena kawat yang terpentol dari <i>roll</i> atas (14.71), terbawa putaran <i>carrier</i> (9.78), tergencet pisau <i>slug press</i> (9.94), tergencet <i>roll brushing</i> (14.72), terpapar panas dari	Terdapat 10 potensi resiko pada proses <i>casing</i> dengan nilai resiko 89, 10 potensi resiko pada proses tembak kain & <i>corner</i> dengan nilai resiko 78, 8 potensi resiko pada proses RAM dengan nilai resiko 60, 8 potensi resiko pada proses <i>packing</i> dengan nilai resiko 55, 4 potensi resiko pada area gudang dengan nilai resiko 26. Solusi yang diberikan oleh Penulis terkait potensi resiko pada proses penyatuan per adalah penggunaan APD seperti sarung tangan & pelindung wajah. Untuk tidak tersedianya APAR	Jenis bahaya terbanyak dari yang paling rawan hingga yang tidak adalah terjatuh dari ketinggian, tertimpa material, iritasi kulit akibat terkena bahan kimia atau bahan-bahan konstruksi, terluka akibat benda tajam, dan gangguan pernafasan akibat menghirup bahan kimia dan debu. Sedangkan untuk pengendalian yang dilakukan, ditetapkan berdasarkan hierarki pengendalian bahaya yaitu eliminasi sumber bahaya, substitusi alat atau material yang tidak layak, merancang atau membuat area kerja	Dari 4 jenis pekerjaan dan total 17 bahaya, terdapat penurunan tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian pada tingkat risiko ekstrem (E) sebanyak 4 bahaya (23,53%) menjadi 0 (0%), tingkat risiko tinggi (T) sebanyak 10 bahaya (58,82%) menjadi 4 (23,53%), tingkat risiko moderat (M) sebanyak 3 bahaya (17,65%) menjadi 4 (23,53%), dan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 0 bahaya (0%) menjadi 9 (52,94%). pengendalian risiko yang dilakukan sesuai dengan hierarki K3 yaitu dengan cara	Jumlah identifikasi sebanyak 170 potensi bahaya. Tindakan pengendalian bahaya sesuai hierarki pengendalian yaitu pengendalian substitusi, pengendalian teknik, pengendalian secara administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pada penelitian ini tidak memungkinkan dilakukan pengendalian eliminasi.	Dari 9 uraian pekerjaan diperoleh 24 potensi bahaya dengan yang terbagi atas aspek lingkungan/ keselamatan publik sebanyak 9 potensi bahaya, aspek pekerja sebanyak 6 potensi bahaya, aspek material sebanyak 5 potensi bahaya, serta aspek peralatan sebanyak 4 potensi bahaya. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian dengan tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif dengan 22 tindakan pengendalian, pengendalian secara teknis dengan 7

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Penelitian Sebelumnya

No.	ASPEK	Aditya (2018)	Akbar (2021)	Prabowo (2021)	Putra (2022)	Alfarizy (2022)	Putra (2022)
		<p>dalam oven (14.27) dan tersayat <i>cutting unit</i> (9.86). Rekomendasi pengendalian menggunakan <i>hierarchy of control</i> berupa rekayasa teknis dengan melakukan pengembangan desain mesin, pengendalian administratif, pemberian APD yang sesuai dan mitigasi risiko berupa pemberian asuransi bagi setiap pekerja.</p>	<p>adalah melakukan pengadaan tentang pentingnya APAR. Untuk tidak terlihatnya kotak P3K adalah pemberlakuan & penggiatan tentang perlengkapan serta melengkapi isi kotak P3K</p>	<p>yang aman untuk meminimalisir kemungkinan terjadinya bahaya, penerapan prosedur baru, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).</p>	<p>eliminasi, substitusi, kontrol teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD).</p>		<p>tindakan pengendalian, penggunaan APD dengan 4 tindakan pengendalian, dan tidak terdapat pengendalian secara eliminasi dan substitusi. Pengembangan AKK dilakukan terhadap 3 poin utama, yaitu menentukan uraian pekerjaan berdasarkan <i>Work Breakdown Structure</i>, melakukan <i>Root Cause Analysis</i>, dan menentukan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian.</p>

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 Keselamatan Konstruksi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Keterbaruan pada penelitian ini teridentifikasi pada:

1. Lokasi serta objek pekerjaan yang diamati, dimana pada penelitian sebelumnya lokasi dan objek pekerjaan adalah proses produksi manufaktur, pekerjaan *finishing* proyek gedung, serta pekerjaan DPT 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 CSA dengan mengacu pada peraturan terbaru yaitu Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen keselamatan konstruksi, dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan metode JSA dan HIRADC.
4. Menambahkan analisis akar penyebab permasalahan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Cause Effect Diagram* sebagai instrumen identifikasi potensi bahaya.

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 Proyek Secara Umum

Menurut Nurhayati (2010) proyek merupakan suatu kegiatan yang terorganisir dan dikerjakan dengan menggunakan cadangan anggaran dan sumber daya untuk mencapai sasaran dan tujuan dalam jangka waktu tertentu.

Aktivitas proyek adalah aktivitas singkat yang berlangsung selama periode waktu tertentu dengan tujuan menciptakan suatu produk dengan standar dan kualitas yang telah ditetapkan dengan pasti (Soeharto, 1999). Adapun iri-ciri proyek menurut Soeharto (1999) antara lain:

1. Memiliki tujuan untuk menciptakan/menghasilkan suatu produk.
2. Biaya, jadwal dan standar kualitas ditentukan.
3. Bersifat sementara.
4. Tidak berulang. Jenis kegiatan dan metode kerja berbeda-beda selama pelaksanaan proyek.

3.1.2 Proyek Konstruksi

“Proyek konstruksi adalah suatu runtutan pekerjaan yang dilakukan hanya sekali dan biasanya memiliki periode waktu yang singkat. Dalam runtutan pekerjaan ini terdapat suatu proses mengelola aset menjadi hasil pekerjaan berupa bangunan” (Ervianto, 2005). Terdapat 2 jenis bangunan dalam proyek konstruksi yaitu:

1. Bangunan gedung

Adapun yang termasuk dalam jenis bangunan ini adalah pabrik, kantor, rumah, dan lain sebagainya. Jenis bangunan ini memiliki ciri-ciri:

- a. Menciptakan tempat tinggal atau tempat bekerja.
- b. Kondisi fondasi sudah diketahui dan lokasi relatif terbatas.
- c. Membutuhkan manajemen, terutama dalam *progressing* pekerjaan.

2. Bangunan infrastruktur sipil

Adapun yang termasuk dalam jenis bangunan ini diantaranya bendungan, jembatan, serta infrastruktur lainnya. Jenis bangunan ini memiliki ciri-ciri:

- a. Dilaksanakan sebagai upaya pengendalian alam agar bermanfaat bagi masyarakat.
- b. Lokasi pekerjaan relatif luas dengan kondisi struktur berbeda-beda dalam suatu proyek
- c. Membutuhkan manajemen terutama untuk *problem solving*.

Menurut Gould (2002) dalam Dannyanti (2010) proyek konstruksi bertujuan untuk menghasilkan suatu bangunan dengan menggunakan sumber daya berupa biaya, material, peralatan, dan tenaga kerja secara rinci dan tidak berulang. Proyek konstruksi memiliki ciri-ciri:

1. Bersifat unik, artinya metode kerja berbeda-beda satu dengan yang lainnya, tidak permanen, dan melibatkan kelompok pekerja yang berbeda-beda.
2. Membutuhkan sumber daya. Sumber daya diperlukan dalam setiap pelaksanaan proyek konstruksi, dimana secara umum dikenal istilah 5M yaitu *Man, Money, Material, Machine, dan Method*. Pengorganisasian seluruh sumber daya tersebut dilakukan oleh *Project Manager*. Pada dasarnya, mengorganisir sumber daya yang paling sulit adalah pekerja, karena pekerja merupakan makhluk hidup dan memiliki sifat maupun pemikiran yang berbeda-beda, maka dari itu seorang *Project Manager* secara tidak langsung perlu mempelajari teori kepemimpinan.
3. Membutuhkan organisasi. Tujuan tiap organisasi berbeda-beda yang mencakup banyak orang dengan keterampilan, minat, dan kepribadian yang berbeda.

3.1.3 Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan galian dan timbunan merupakan pekerjaan yang paling mendasar dalam konstruksi jalan. Dalam pembangunan konstruksi jalan kerap menemukan kondisi tanah yang kurang sesuai dengan perencanaan seperti daya dukung tanah yang kurang baik, elevasi tanah dasar yang tidak sesuai, kelandaian trase dan

beberapa aspek lainnya, sehingga pekerjaan galian dan timbunan menjadi faktor penting dalam pelaksanaan konstruksi jalan.

1. Pekerjaan galian

“Pekerjaan galian merupakan pekerjaan yang mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam suatu kontrak” (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018). Pekerjaan galian terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Galian biasa
- b. Galian batu lunak
- c. Galian batu
- d. Galian struktur
- e. Galian struktur terbatas
- f. Galian perkerasan beraspal
- g. Galian perkerasan berbutir
- h. Galian perkerasan beton

2. Pekerjaan timbunan

“Pekerjaan timbunan merupakan pekerjaan yang mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui oleh pengawas pekerjaan” (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018).

Pekerjaan timbunan membutuhkan material/bahan yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penimbunan. Beberapa material/bahan timbunan yang biasa digunakan diantaranya:

- a. Timbunan biasa
- b. Timbunan pilihan
- c. Timbunan pilihan berbutir diatas tanah rawa
- d. Penimbunan kembali bahan berbutir (*granular back fill*)

3.2 Kecelakaan Konstruksi

3.2.1 Definisi Kecelakaan Konstruksi

“Kecelakaan konstruksi merupakan suatu kejadian akibat kelalaian pada tahap pekerjaan konstruksi karena tidak terpenuhinya standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan, yang mengakibatkan kehilangan harta benda, waktu kerja, kematian, cacat tetap dan/atau kerusakan lingkungan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

3.2.2 Kecelakaan kerja

1. Definisi

Suatu peristiwa yang tidak terduga dan terjadi secara tiba-tiba yang dapat menyebabkan kerugian disebut kecelakaan kerja (Tarwaka, 2016). Adapun unsur-unsur kecelakaan kerja adalah sebagai berikut :

- a. Tidak diduga semula
- b. Tidak diinginkan atau diharapkan
- c. Menimbulkan kerugian dan kerusakan

2. Penyebab

Kecelakaan kerja dapat terjadi ketika ada banyak faktor yang terjadi bersamaan di lokasi kerja atau proses produksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kecelakaan kerja tidak terjadi dengan sendirinya, tetapi dapat disebabkan karena dalam satu kejadian terdapat oleh satu atau lebih faktor penyebab kecelakaan (Tarwaka, 2016).

Aspek terkait K3 yang tidak diterapkan dengan baik merupakan penyebab utama dari kecelakaan kerja. Adapun yang termasuk penyebab utama kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

- a. Tindakan tidak aman (*unsafe actions*) merupakan tindakan berbahaya dari para pekerja yang dapat terjadi karena berbagai hal diantaranya:
 - 1) Pengetahuan dan keterampilan yang minim
 - 2) Ketidakmampuan bekerja secara normal
 - 3) Disfungsi tubuh karena cacat yang tidak terlihat
 - 4) Kelelahan
 - 5) Tindakan dan perilaku yang tidak aman

- b. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) merupakan kondisi tidak aman dari mesin, peralatan, bahan, lingkungan dan tempat kerja, proses kerja, sifat pekerjaan dan sistem kerja. Dalam pengertian yang lebih luas, lingkungan dapat merujuk tidak hanya pada lingkungan fisik, tetapi juga pada faktor-faktor yang terkait dengan penyediaan fasilitas, pengalaman terdahulu ataupun sesaat sebelum bekerja, organisasi kerja, serta kondisi ekonomi dan politik.
 - c. Interaksi antara manusia dan mesin (*unsafe man-machine interaction*). Kecelakaan dapat terjadi karena interaksi manusia dan sarana pendukung kerja yang tidak sinkron dan akan menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu pada tahap desain sistem kerja, sarana kerja harus sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.
3. Kerugian akibat kecelakaan kerja

Kerugian akibat kecelakaan kerja dapat diketahui berdasarkan parameter biaya kecelakaan. Biaya ini dapat digolongkan menjadi Biaya langsung yang meliputi biaya medis dan perawatan, biaya rumah sakit, biaya transportasi, tunjangan disabilitas, dan tunjangan dan pengeluaran disabilitas, serta biaya tersembunyi yang termasuk di dalamnya adalah semua yang tidak terlihat saat dan/atau pasca terjadinya kecelakaan (Suma'mur, 2009).

Kerugian akibat kecelakaan dibagi menjadi kerugian langsung (*direct cost*) meliputi cedera pada pekerja serta kerusakan fasilitas produksi, dan kerugian tidak langsung (*indirect cost*) seperti gangguan proses produksi, kehilangan produksi, klaim atau pemulihan, dampak sosial, kerusakan citra dan kepercayaan konsumen. (Ramli, 2010).
4. Teori efek domino

Teori efek domino merupakan teori tentang penyebab kecelakaan kerja yang diciptakan oleh H.W. Heinrich pada tahun 1980. Berdasarkan teori efek domino tersebut, kecelakaan dapat terjadi karena keterkaitan antara beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja. Teori efek domino memberikan pemahaman tentang kecelakaan kerja yang terjadi akibat adanya runtutan kejadian yang saling berhubungan. Terdapat 5 faktor kecelakaan, yaitu:

a. Kurangnya kontrol (*lack of control*)

Kurangnya kontrol atau lemahnya kontrol, seperti kurangnya perencanaan program dan ketidaksesuaian standar dari pelaksanaan.

b. Penyebab dasar (*basic cause*)

Penyebab dasar dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

- 1) Faktor pribadi, contohnya kemampuan fisik, kemampuan mental, kurang ilmu pengetahuan atau keahlian, serta motivasi yang rendah.
- 2) Faktor kerja, contohnya pengawasan atau kepemimpinan, kurangnya peralatan kerja, kurang dalam pemeliharaan, standar kerja yang salah.

c. Penyebab langsung (*immediate cause*)

Penyebab langsung dikelompokkan menjadi 2, yaitu :

- 1) Tindakan yang tidak aman, seperti kecerobohan, melanggar prosedur kerja, tidak menggunakan APD dan APK, dan lain sebagainya.
- 2) Kondisi yang tidak aman, seperti kurangnya pencahayaan, alat atau mesin kurang layak, tidak adanya rambu keselamatan kerja, atau tidak adanya APD yang lengkap dan lain sebagainya.

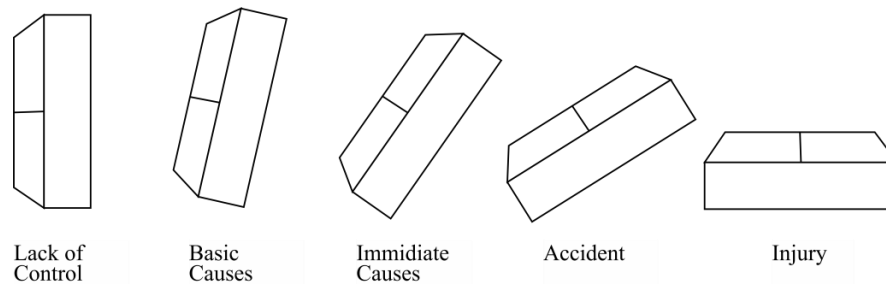
d. Insiden (*accident*)

Insiden atau kontak yang bisa menimbulkan kerugian baik manusia atau properti.

e. Kerugian (*injury/loss*)

Kerugian adalah hasil akhir dari sebuah kecelakaan. Yang termasuk dalam kategori kerugian antara lain:

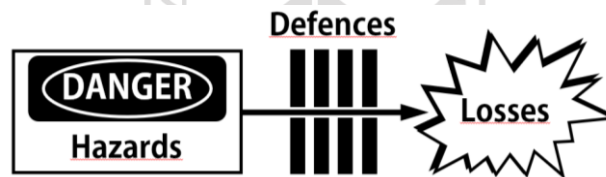
- 1) Kerugian pada manusia yaitu cedera dan cacat fisik, hingga meninggal.
- 2) Kerugian pada pengusaha yaitu biaya langsung dan tidak langsung.
- 3) Kerugian pada konsumen yaitu ketersediaan dari produk.
- 4) Kerugian pada proses yaitu keterlambatan dalam pekerjaan. Kejadian diluar kendali karena faktor manusia, kondisi, ataupun lingkungan, yang berakibat terhambatnya proses pekerjaan dengan/tanpa berdampak pada kerusakan properti, cedera, cacat, atau kematian.



Gambar 3.1 Teori Efek Domino

(Sumber: Sukanta, 2017)

Selain teori efek domino, terdapat beberapa teori lain terkait penyebab kecelakaan kerja, salah satunya adalah teori *Swiss Cheese Model*. Teori ini dikemukakan oleh ahli psikologi Inggris yaitu James T. Reason pada tahun 1990. Pada teori ini diibaratkan terdapat perlindungan dan *barrier* yang memisahkan bahaya (*hazard*) dengan orang dan kerugian, kecelakaan yang terjadi ketika pada *defence* diterobos oleh manusia, *technical*, dan organisasi.



Gambar 3.2 Hubungan Antara Hazards, Defence dan Losses

(Sumber: Reason, 1997)

3.3 Keselamatan Konstruksi

3.3.1 Definisi Keselamatan Konstruksi

“Keselamatan Konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

3.3.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Depkes RI (2005) menyebutkan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disebut K3 adalah “segala daya upaya dan pemikiran yang dilakukan dalam rangka mencegah, menanggulangi dan mengurangi terjadinya kecelakaan dan dampak melalui langkah-langkah identifikasi, analisis dan pengendalian

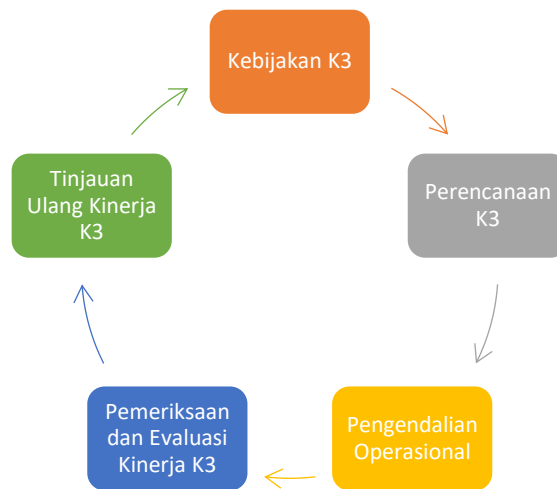
bahaya dengan menerapkan pengendalian bahaya secara tepat dan melaksanakan perundang-undangan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja”.

Menurut Mangkunegara (2004) tujuan K3 adalah sebagai berikut:

1. Memastikan bahwa semua karyawan memperoleh jaminan kesehatan kerja dan keselamatan baik fisik, emosional, dan sosial.
2. Memastikan bahwa perlengkapan dan peralatan kerja dapat digunakan dengan baik.
3. Menjamin keamanan hasil produksi.
4. Menjamin pemeliharaan dan peningkatan kesehatan pekerja.
5. Agar kegairahan, keserasian, dan partisipasi kerja dapat meningkat.
6. Agar lingkungan kerja tidak mengganggu kesehatan pekerja.
7. Agar setiap pegawai terlindungi dan merasa aman ketika bekerja.

Untuk mencapai tujuan dan manfaat dari K3 diperlukan perencanaan dan manajemen yang baik dalam implementasinya, sehingga perusahaan wajib untuk menerapkan Sistem Manajemen K3 atau biasa disebut SMK3. SMK3 merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif (Permenaker/26, 2014). Terdapat 5 prinsip utama SMK3 yaitu :

1. Kebijakan K3
2. Perencanaan K3
3. Pengendalian Operasional
4. Pemeriksaan dan Evaluasi Kinerja K3
5. Tinjauan Ulang Kinerja K3



Gambar 3.3 Prinsip Utama SMK3

3.4 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

“Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disebut SMKK merupakan suatu elemen yang menjamin terlaksananya keselamatan konstruksi dari sebuah sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021). Penerapan SMKK dimuat dalam dokumen SMKK yang terdiri atas:

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 Subpenyedia

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 Konsultansi 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 Hidup yang selanjutnya disingkat RKPPL adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat rona lingkungan, pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang merupakan pelaporan pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

6. RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan)

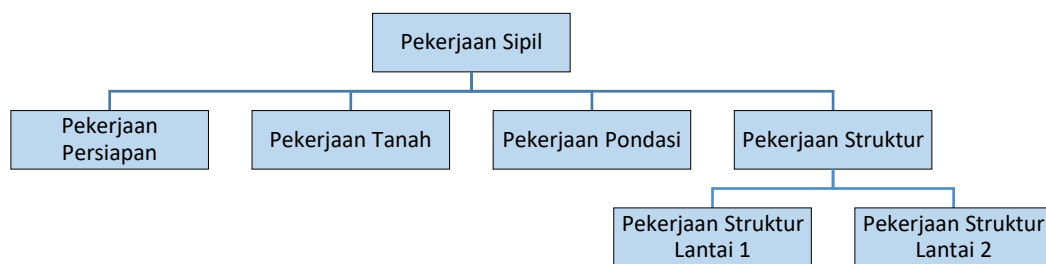
“Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan yang selanjutnya disingkat RMLLP adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat analisis, kegiatan dan koordinasi manajemen lalu lintas” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Penerapan SMKK dalam penelitian ini difokuskan pada RKK berupa pengendalian operasi keselamatan konstruksi dengan kegiatan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK), dengan demikian melakukan pengembangan terhadap AKK, secara tidak langsung sama dengan mengembangkan RKK meskipun dalam lingkup yang kecil.

3.5 Work Breakdown Structure (WBS)

Menurut Husen (2009) *Work Breakdown Structure* yang selanjutnya disebut WBS adalah suatu metode pengorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan hirarkis. WBS digunakan sebagai instrumen dalam memecah tiap proses pekerjaan menjadi lebih terperinci dan sistematis, agar perencanaan sebuah proyek menjadi lebih akurat. WBS disusun berdasarkan studi terhadap seluruh dokumen proyek seperti kontrak, spesifikasi, serta gambar-gambar.

Proyek diuraikan menjadi bagian-bagian berdasarkan pola struktur atau hierarki tertentu sehingga menjadi item-item pekerjaan yang terperinci. Semakin banyak breakdown yang dilakukan, maka semakin detail perencanaan yang akan dibuat. Tidak ada pedoman baku sampai sejauh mana WBS harus dilakukan, namun semakin banyak breakdown, maka akan semakin rumit pembuatan jadwal. WBS pada umumnya dibuat dalam bentuk grafis seperti pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 WBS Dalam Bentuk Grafis

(Sumber: Husen (2009))

Namun demikian pada beberapa periode terakhir ini banyak proyek yang meninggalkan representasi WBS dalam bentuk grafis dan digantikan dengan WBS tipe lain, salah satunya adalah WBS dalam bentuk tabel seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 WBS Dalam Bentuk Tabel

LEVEL 1		LEVEL 2		LEVEL 3	
WBS	Keterangan	WBS	Keterangan	WBS	Keterangan
1	Pekerjaan Sipil	1.1	Pekerjaan Persiapan		
		1.2	Pekerjaan Tanah		
		1.3	Pekerjaan Pondasi		
		1.4	Pekerjaan Struktur	1.4.1	Pekerjaan Struktur Lantai 1
				1.4.2	Pekerjaan Struktur Lantai 1
2	Pekerjaan Arsitektur	2.1	Pekerjaan Pasangan Lantai		
		2.2	Pekerjaan Plesteran Lantai	2.2.1	Plesteran Trasram
				2.2.2	Plesteran Dinding
				2.2.3	Plesteran Beton
				2.2.4	Acian
				2.2.5	Benangan
2.3	Pekerjaan Plafond				

Adapun 3 manfaat utama WBS dalam proses perencanaan dan pengendalian proyek menurut Husen (2009) adalah sebagai berikut:

1. Analisis WBS yang melibatkan manajer fungsional dan personel yang lain dapat membantu meningkatkan akurasi dan kelengkapan pendefinisian proyek.
2. Menjadi dasar anggaran dan penjadwalan.
3. Menjadi alat kontrol pelaksanaan proyek karena penyimpangan biaya dan jadwal paket kerja tertentu dapat dibandingkan dengan WBS.

3.6 Root Cause Analysis (RCA)

Root Cause Analysis yang selanjutnya disebut RCA merupakan teknik yang dipakai untuk penyelesaian masalah dengan menganalisis akar penyebab permasalahan tersebut (Kuswardhana dkk., 2017). Implementasi RCA dapat membantu mengetahui kesalahan, bagaimana bisa terjadi kesalahan, dan kenapa bisa terjadi kesalahan (Dogget, 2006). Untuk melakukan identifikasi masalah dan perumusan usulan perbaikan, metode RCA menggunakan berbagai macam instrumen sebagai penunjang penelitian. Berikut beberapa metode yang umum digunakan dalam RCA:

1. *5 Why's Analysis*

5 Why's merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam metode *Root Cause Analysis* (RCA). Metode *5 Why's Analysis* merupakan suatu pendekatan yang terstruktur dengan mengutarakan pertanyaan “mengapa” secara berulang-ulang agar mampu untuk memahami akar penyebab masalah, dan mengambil tindakan korektif yang efektif untuk mengatasi masalah tersebut (Kuswardhana dkk., 2017). Teknik ini merupakan teknik sederhana dan praktis namun sangat efektif dalam mengungkap akar atau penyebab utama dalam suatu permasalahan, sehingga dapat ditemukan solusi yang benar-benar bersifat solutif atau menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

2. *Brainstorming*

Brainstorming adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh sejumlah ide dari sebuah tim yang menggunakan kekuatan kolektifnya. *Brainstorming* biasanya berlangsung dalam sesi terstruktur yang melibatkan antara 3 hingga 12 orang, dengan 5 hingga 6 orang sebagai ukuran kelompok yang optimal.

Dalam diskusi yang dilakukan, tiap anggota diharapkan untuk fokus, merekam setiap ide yang muncul, dan juga mencatat *output* dari diskusi tersebut.

3. *Failure Mode and Effect Analysis*

Failure Mode and Effect Analysis atau yang selanjutnya disebut FMEA adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan (Mourby, 1997). FMEA fokus pada penyebab kegagalan dan mekanisme terjadinya kegagalan. Ketika penyebab dan mekanisme kegagalan telah diidentifikasi, selanjutnya dapat mengetahui kegagalan potensial (*potensial failure mode*). Dalam penelitian ini, FMEA digunakan untuk menganalisis apa saja potensi bahaya yang dapat muncul akibat adanya kegagalan baik dalam proses, metode kerja, ataupun material.

4. *Cause and Effect Diagram*

Cause Effect Diagram (CED) atau umum dikenal dengan istilah *Fishbone diagram* merupakan suatu instrumen untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan semua penyebab yang berhubungan dengan suatu permasalahan dengan rinci (Kuswardhana dkk., 2017). *Fishbone diagram* memiliki kelebihan dimana diagram yang disajikan memiliki visual yang jelas dan mudah dipahami serta dapat menghimpun ide dengan detail yang mengacu pada kategori atau faktor 5M+1E (*Man, Machine, Method, Material, Management/Measurement, dan Environment*). Adapun faktor 5M1E tersebut adalah sebagai berikut.

a. Manusia (*man*)

Yang dimaksud dengan manusia di sini adalah sumber daya manusia atau pekerja yang terlibat dalam proses produksi. Pelatihan yang pernah diikuti, sertifikasi, pengalaman, ataupun kemampuan dapat mempengaruhi proses pekerjaan dan juga hasil produk dari pekerjaan tersebut.

b. Mesin/peralatan (*machine*)

Mesin merupakan segala jenis peralatan yang digunakan sebagai alat bantu dalam melaksanakan pekerjaan. Sebagian besar peralatan yang digunakan

akan berinteraksi langsung dengan manusia, oleh karena itu pada tahap desain sistem kerja, sarana kerja harus didesain sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Adapun aspek lain yang dapat ditinjau dari faktor mesin/peralatan adalah pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif, kalibrasi alat, pengaturan/penyesuaian mesin, getaran mesin dan sistem 5S.

c. Metode (*method*)

Metode merupakan proses kerja yang berisi tugas-tugas dan langkah kerja yang jelas sehingga dapat dilaksanakan dengan efektif oleh setiap pekerja. Metode kerja yang digunakan akan sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses pekerjaan, sehingga perusahaan perlu memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berisi tentang prosedur jalannya proses pekerjaan. SOP berfungsi SOP untuk mengatur semua bagian yang terlibat dalam proses pekerjaan sehingga produk barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun aspek lain yang dapat ditinjau dari faktor metode adalah instruksi kerja, metode inspeksi/pengujian, audit (audit proses atau produk), serta diagram alir proses.

d. Material/bahan baku (*material*)

Material atau bahan baku merupakan barang yang digunakan untuk produksi. Material yang digunakan dapat mempengaruhi kualitas produk yang akan dihasilkan. Yang termasuk dalam material mencakup seluruh bahan baku yang digunakan pada suatu pekerjaan termasuk spesifikasi, penyimpanan, karakteristik, penanganan, dan distribusi.

e. Manajemen/pengukuran (*management/measurement*)

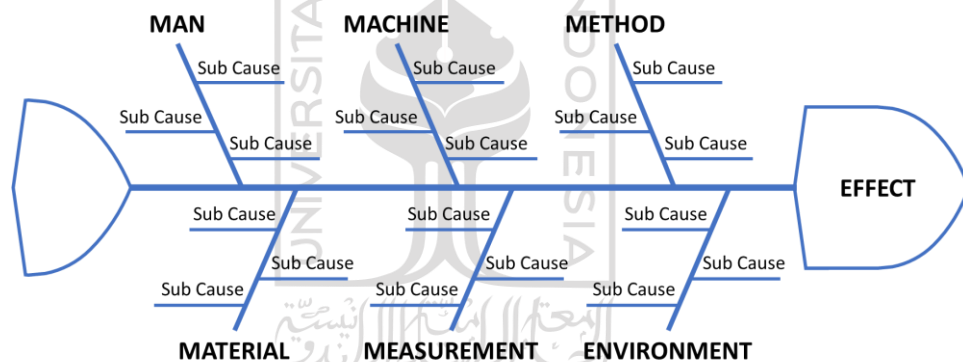
Pengukuran mencakup segala aspek yang berkaitan dengan kegiatan mengukur, seperti form data ukur, metode pengukuran, dan juga alat ukur. Adapun yang dapat ditinjau dari aspek pengukuran adalah kalibrasi alat, MSA/pengukur R&R, dan teknik pengukuran. Jika parameter pengukuran tidak dapat diterapkan untuk memecahkan masalah, dapat digantikan dengan parameter manajemen. Yang dimaksud dengan manajemen adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan mengorganisir atau mengelola suatu pekerjaan seperti perencanaan sumber daya, gaya

kepemimpinan, peran & tanggung jawab, kebijakan, serta perencanaan proyek.

f. Lingkungan (*environment*)

Yang dimaksud dari lingkungan adalah kondisi sekitar yang secara langsung maupun tidak langsung yang dapat mempengaruhi proses pekerjaan. Adapun yang termasuk dalam faktor lingkungan adalah situasi, kondisi, serta aspek pendukung seperti rambu, penerangan, dan lain sebagainya di sekitar area pekerjaan.

Konsep *Fishbone Diagram* yaitu masalah mendasar akan diletakkan pada bagian kanan diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya dan penyebab dari masalah tersebut diletakkan pada sirip dan durinya. Dalam penelitian ini, *Fishbone Diagram* digunakan untuk memetakan kegagalan serta penyebab potensi bahaya agar lebih mudah dipahami.



Gambar 3.5 Cause Effect Diagram

3.7 Construction Safety Analysis (CSA)

3.7.1 Definisi Construction Safety Analysis (CSA)

Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) atau *Construction Safety Analysis* yang selanjutnya disebut CSA atau adalah “metode dalam mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya berdasarkan rangkaian pekerjaan dalam metode pelaksanaan kerja (*work method statement*)” (Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, 2021).

Metode CSA tersebut merupakan adaptasi dari metode *Job Safety Analysis* (JSA) yang kemudian diterapkan khusus pada bidang konstruksi di Indonesia. *Job*

Safety Analysis (JSA) merupakan teknik analisis yang terdiri dari empat tahap sederhana, dimana digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang memiliki hubungan dengan aktivitas pekerjaan seseorang serta guna mengembangkan pengendalian bahaya terbaik untuk mengurangi risiko (Dougherty, 1999). Menurut OSHA 3071 (2002) JSA adalah analisis tentang bahaya pada pekerjaan yang fokusnya terhadap tugas pekerjaan untuk mengidentifikasi potensi bahaya sebelum terjadinya kecelakaan kerja, dengan fokus hubungan antara pekerja, peralatan, tugas/pekerjaan, serta lingkungan kerja.

CSA perlu diterapkan pada pekerjaan dengan tingkat risiko besar dan/atau sedang, serta pekerjaan khusus sesuai dengan metode kerja konstruksi, diantaranya adalah:

1. Pekerjaan panas/menimbulkan percikan api
2. Pekerjaan pengangkatan
3. Pekerjaan di ruang terbatas
4. Pekerjaan menyelam
5. Pekerjaan di malam hari
6. Pekerjaan di ketinggian lebih dari 1,80 meter
7. Pekerjaan menggunakan perancah
8. Pekerjaan dengan menggunakan radiografi
9. Pekerjaan bertegangan listrik
10. Pekerjaan penggalian atau kedalaman

3.7.2 Metode *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Friend dan Kohn (2006) metode dari JSA terbagi menjadi beberapa teknik yang bisa digunakan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Metode observasi

Analisis dilakukan dengan wawancara dan/atau observasi untuk menentukan langkah kerja dan potensi bahaya yang dapat terjadi dengan tujuan memperoleh data terkait tempat, lingkungan, waktu, dan penerapan K3 di tempat kerja.

2. Metode diskusi

Metode ini digunakan untuk pekerjaan yang jarang dilaksanakan, biasanya diterapkan pada pekerja yang telah selesai melakukan pekerjaan lalu membiarkan pekerja berdiskusi tentang langkah pekerjaan dan potensi bahaya pada pekerjaan tersebut.

3. Metode peninjauan ulang prosedur yang sudah ada

Metode ini digunakan saat proses kerja sedang berlangsung dan pekerja tidak dapat ditemui. Semua orang yang ikut serta dalam proses ini bisa memberikan ide-ide terkait langkah dan potensi bahaya pada pekerjaan amatan.

3.7.3 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Tarwaka (2014) JSA memiliki tujuan dalam jangka panjang dapat menumbuhkan kepedulian pekerja terhadap potensi bahaya agar tercipta lingkungan kerja yang aman dan meminimalisir tindakan tidak aman. Menurut Ilmy (2020) penerapan JSA bertujuan guna identifikasi potensi bahaya dalam tiap langkah pekerjaan dengan detail sehingga diharapkan pekerja dapat memahami potensi bahaya di sekitar lokasi pekerjaan.

3.7.4 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Ilmy (2020) penerapan JSA memiliki manfaat antara lain:

1. Dapat menjadi sarana edukasi/*training* bagi pekerja baru (*safety induction*).
2. Mempermudah dalam menentukan prosedur keselamatan pada suatu pekerjaan.
3. Dapat digunakan sebagai bahan observasi keselamatan, *toolbox meeting*, ataupun audit keselamatan kerja.
4. Dapat digunakan sebagai alat pengendalian risiko pada pekerjaan yang tidak rutin.
5. Memberikan keseragaman persepsi tentang langkah pekerjaan sesuai prosedur keselamatan kerja.
6. Dapat digunakan sebagai alat pengendalian risiko pada pekerjaan yang tidak rutin.

3.7.5 Penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Adapun tahapan dalam penyusunan CSA adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pekerjaan

Tidak semua pekerjaan membutuhkan CSA. Adapun CSA diperlukan pada pekerjaan tertentu seperti yang telah dibahas pada sub 3.7.1 di atas.

2. Urutan langkah pekerjaan

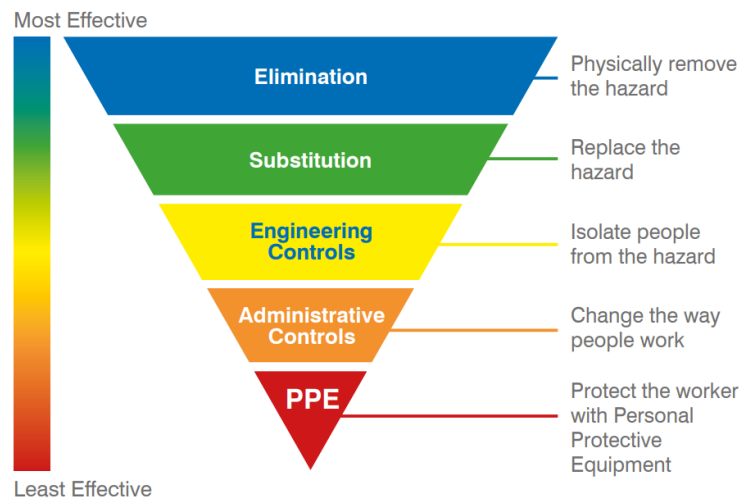
Langkah pekerjaan disusun dengan sistematis sesuai teknis pekerjaan dari awal mulai hingga selesai. Urutan langkah pekerjaan selain berguna untuk analisis potensi bahaya juga berguna sebagai persamaan persepsi tentang teknis pelaksanaan pada suatu pekerjaan.

3. Identifikasi potensi bahaya

Identifikasi potensi bahaya dilakukan berdasarkan langkah pekerjaan yang sudah ditentukan sebelumnya. Menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021, dalam penyusunan CSA kategori identifikasi bahaya dapat dikelompokkan menjadi 4 aspek yaitu Pekerja, Peralatan, Material, dan Lingkungan atau Keselamatan Publik.

4. 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 hierarki pengendalian, yaitu semakin tinggi hierarkinya maka akan semakin efektif dalam mengendalikan potensi bahaya yang dapat terjadi. Hierarki pengendalian menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.6 Hierarki 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 Strategi Penelitian

Agar sebuah penelitian mendapatkan hasil yang fokus terhadap tujuan yang ingin dicapai, maka dibutuhkan strategi penelitian. “Strategi penelitian merupakan satu cara untuk mengumpulkan data yang menjadi objek, subjek, variabel, serta masalah yang diteliti agar data terarah pada tujuan yang ingin dicapai” (Sukmadinata, 2009). Terdapat beberapa jenis strategi penelitian, di antaranya adalah eksperimen, survei, analisis, historis, dan studi kasus. Masing-masing strategi diperlukan untuk mampu menjawab penelitian tersebut.

Untuk dapat menjawab pertanyaan dalam penelitian maka digunakan suatu strategi yang disarankan oleh Yin (2009), dimana ada tiga faktor yang akan mempengaruhi jenis strategi penelitian, yaitu:

1. Tipe pertanyaan yang diajukan.
2. Luas kontrol yang dimiliki peneliti atas peristiwa perilaku yang akan diteliti.
3. Fokus terhadap peristiwa kontemporer sebagai kebalikan dari peristiwa historis.

Tabel 4.1 Strategi Penelitian

Strategi	Pertanyaan Penelitian	Kontrol	Kontemporer
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survei	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Ya
Analisis arsip	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Tidak
Historis	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

(Sumber: Yin, 2009)

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian atau rumusan masalah pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Strategi Penelitian Saat Ini

Rumusan Masalah	Kontrol	Kontemporer	Strategi
1. Apa saja potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?	Tidak	Ya	Survei
2. Bagaimana tindakan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?	Tidak	Ya	Studi kasus
3. Bagaimana pengembangan AKK untuk meminimalisir kecelakaan konstruksi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan?	Tidak	Ya	Studi kasus

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa pada rumusan masalah 1 dengan lingkup kontrol yang sempit dan lingkup waktu kontemporer maka menggunakan strategi penelitian berupa survei, sedangkan pada rumusan masalah 2 dan 3, dengan lingkup kontrol yang sempit dan lingkup waktu kontemporer maka menggunakan strategi penelitian berupa studi kasus.

4.2 Jenis dan Sifat Penelitian

Pendekatan empiris diperlukan pada sebuah penelitian guna mempermudah dalam memahami penelitian yang dilakukan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis pendekatan kualitatif yang bersifat deskriptif. Menurut Bogdan dan Taylor (2012) dalam Teresiana (2018) “penelitian kualitatif adalah salah satu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan atau tulisan dan perilaku orang-orang yang diamati”. Creswell (2012) menyatakan bahwa penelitian kualitatif merupakan sebuah pendekatan untuk mengeksplorasi dan mendeskripsikan makna dari sebuah permasalahan agar dapat mudah dipahami. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan uraian yang mendalam tentang ucapan, tulisan, dan atau perilaku yang dapat diamati dari suatu individu, kelompok, masyarakat, atau organisasi tertentu yang dikaji dari sudut pandang yang utuh, komprehensif dan holistik. Yin (2013) menyatakan bahwa penelitian kualitatif merupakan suatu desain yang muncul bersamaan dengan pengamatan (*emerging design*), sehingga tujuan atau maksud penelitian dan pernyataan yang diajukan oleh peneliti dapat berubah selama proses wawancara berdasarkan tanggapan dari partisipan.

Pendekatan kualitatif memiliki beberapa kelebihan sehingga digunakan pada penelitian ini. Pertama, data yang digunakan berasal dari peristiwa, fakta, dan realita, sehingga tidak ada rekayasa serta prasangka dari peneliti. Kedua, eksplorasi data dilakukan dengan mendalam agar pembahasan menjadi fokus dan tidak meluas, sehingga hasil penelitian unik, khusus, dan tidak dapat diterapkan di tempat lain. Ketiga, bersifat terbuka sehingga tidak menutup kemungkinan akan pendapat atau tanggapan dari partisipan. Terakhir, penelitian kualitatif bersifat realistik sehingga percaya terhadap perubahan.

Penelitian ini bersifat deskriptif, karena menggambarkan dengan jelas permasalahan dari sebuah objek. Informasi tentang permasalahan tersebut sudah ada, namun belum lengkap dan belum cukup memadai. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan fakta, karakteristik, serta frekuensi dari sebuah objek yang diteliti dengan jelas.

4.3 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan teknik yang digunakan untuk menyederhanakan dan mempermudah dalam memahami data yang diperoleh. Menurut Arikunto (2002) “metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya, seperti wawancara, observasi, tes maupun dokumentasi”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Yin (2013) studi kasus banyak digunakan dalam penelitian yang meneliti peristiwa yang terjadi sementara, namun perilaku yang relevan tidak dapat dimanipulasi. Metode ini menggunakan data yang bersumber dari observasi langsung objek yang diteliti, serta wawancara terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan objek tersebut.

Menurut Yin (2012) studi kasus dalam sebuah penelitian dapat memberikan nilai tambah terhadap pengetahuan tentang kejadian sosial, politik, organisasi, ataupun individual. Menurut Lincoln dan Guba (1985) dalam Mulyana (2013) studi kasus memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Menyajikan pandangan bagi subjek sebagai bahan penelitian utama
2. Uraian secara detail dan relevan dengan kehidupan sehari-hari

3. Adanya hubungan efektif antara peneliti dengan objek yang diteliti
4. Memunculkan konsistensi gaya, fakta dan kredibilitas akan informasi
5. Penjelasan secara detail
6. Bersifat terbuka atas penilaian konteks yang memiliki peran untuk memaknai fenomena terkait.

4.4 Subjek dan Objek Penelitian

4.4.1. Subjek Penelitian

“Subjek penelitian adalah batasan penelitian dimana peneliti bisa menentukannya dengan benda, hal atau orang untuk melekatnya variabel penelitian” (Arikunto, 2010). Menurut Sugiyono (2013) “subjek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variabel tertentu yang ditetapkan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan”. Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah identifikasi potensi bahaya serta tindakan pengendalian risiko menggunakan metode *Construction Safety Analysis (CSA)*.

4.4.2. Objek Penelitian

Menurut Sugiyono (2014) “objek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Menurut Supriati (2015) “objek penelitian adalah variabel yang diteliti oleh peneliti di tempat penelitian yang dilakukan”. Berdasarkan definisi diatas, maka objek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah aktivitas pekerjaan galian dan timbunan.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 paket 1.1 Ruas Solo – Klaten (Sta. 0+000 – Sta. 22+300).

3. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada jam kerja dan disesuaikan dengan situasi dan kondisi di lapangan. Observasi dilaksanakan pada Juni 2022 sampai dengan Juli 2022.

4.5 Variabel Penelitian

“Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya” (Sugiyono, 2016). Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel terikat (*dependet variable*) dan variabel bebas (*independent variable*).

4.5.1 Variabel Bebas

“Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat)” (Sugiyono, 2016). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Work Breakdown Structure (WBS)*, *Root Cause Analysis (RCA)* dan *Construction Safety Analysis (CSA)*.

4.5.2 Variabel Terikat

“Variabel dependen atau terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas” (Sugiyono, 2016). Adapun variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah angka kecelakaan konstruksi.

4.6 Data dan Teknik Pengumpulan Data

“Data merupakan materi mentah yang membentuk semua laporan penelitian” (Dempsey, 2002). Arikunto (2002) mengatakan bahwa data penelitian merupakan segala bentuk fakta dan angka yang bisa dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi. Untuk melakukan proses analisis, diperlukan data-data yang berkaitan dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Data-data tersebut didapat dari berbagai sumber dan dengan metode yang beragam.

4.6.1 Sumber Data

1. Data primer

”Data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain” (Arikunto, 2013). Adapun data primer dalam penelitian ini adalah identifikasi kegagalan yang diperoleh dari observasi lapangan, serta verifikasi data yang diperoleh dari wawancara bebas, yaitu pewawancara bebas menanyakan apa saja kepada narasumber, namun masih ada kaitannya dengan data yang dibutuhkan. Adapun responden dalam wawancara adalah praktisi pada proyek terkait dengan kriteria sebagai berikut.

a. Ahli K3 Konstruksi

- 1) Memiliki pengalaman kerja di bidang K3 Konstruksi ≥ 5 tahun
- 2) Memiliki SKA Ahli K3 Konstruksi - Madya atau Ahli K3 Konstruksi - Utama
- 3) Berhubungan langsung dengan proyek terkait

b. Ahli Teknik (Geoteknik)

- 1) Memiliki pengalaman kerja di bidang geoteknik ≥ 5 tahun
- 2) Memiliki SKA Ahli Geoteknik-Madya atau Ahli Geoteknik - Utama
- 3) Berhubungan langsung dengan proyek terkait

c. Penyedia Jasa

- 1) Pelaksana atau kontraktor pada proyek terkait
- 2) Divisi yang berkaitan dengan pelaksanaan SMK3

d. Pengguna Jasa

- 1) Pemilik proyek atau *owner* baik dalam bentuk perusahaan atau perseorangan

2. Data sekunder

”Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen” (Sugiyono, 2012). Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Literatur terkait

b. Peraturan perundang-undangan Republik Indonesia tentang K3 dan SMK3

- c. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman SMKK
- d. Data potensi bahaya dan tindakan pengendalian dari penelitian terdahulu

4.6.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Studi literatur atau studi pustaka. Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data dan informasi untuk mendukung penelitian ini yang didapatkan dari buku, jurnal, artikel, penelitian sebelumnya, internet dan laporan kerja.
2. Studi kasus. Metode ini dilakukan terhadap pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 sebagai bahan studi.

4.7 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2013), instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Sedangkan menurut Purwanto (2018), instrumen penelitian pada dasarnya alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Form identifikasi kegagalan

Form identifikasi kegagalan digunakan untuk mengumpulkan data identifikasi kegagalan, baik dari hasil studi literatur maupun observasi dan wawancara. Adapun form identifikasi kegagalan dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Form Identifikasi Kegagalan

Nama :

Tanggal :

Lokasi :

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

2. Form CED

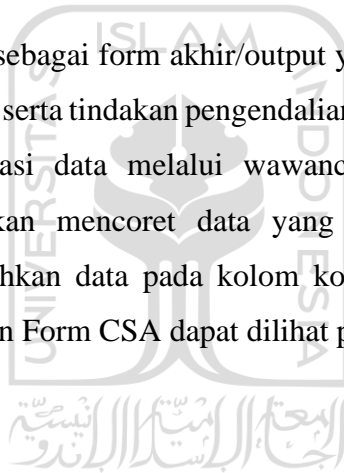
Form CED digunakan untuk menganalisis kategori faktor kegagalan berdasarkan aspek-aspek 5M+1E. Adapun form CED dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Form CED

Potensi Bahaya	<i>Failure Mode</i>	<i>Factor</i>

3. Form CSA

Form CSA digunakan sebagai form akhir/output yang berisi uraian pekerjaan, identifikasi potensi bahaya, serta tindakan pengendalian. Form CSA juga digunakan sebagai instrumen verifikasi data melalui wawancara. Pada saat melakukan wawancara, responden akan mencoret data yang tidak sesuai, dan apabila diperlukan akan menambahkan data pada kolom kosong yang disediakan pada bagian bawah form. Adapun Form CSA dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.



Tabel 4.5 Form CSA

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

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		

4.8 Sistematika Penelitian

Sebuah penelitian harus disusun secara sistematis agar proses yang dilakukan runtut dan hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuan, sehingga dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1. Studi literatur

Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi pustaka untuk memperdalam pemahaman tentang topik yang akan diteliti dengan membaca beberapa jurnal, materi kuliah, dan referensi yang berhubungan dengan topik penelitian.

2. Menentukan objek dan lokasi penelitian

Dalam menentukan objek dan lokasi penelitian, perlu dilakukan observasi lapangan dan identifikasi permasalahan yang akan diteliti. Apabila kondisi di lapangan sesuai dengan topik yang akan diteliti, maka dilakukan proses perizinan kepada pihak terkait.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan, diantaranya data item pekerjaan dan potensi bahaya untuk kemudian dianalisis, seperti hasil wawancara, dokumentasi, dan data sekunder lainnya.

4. Analisis data

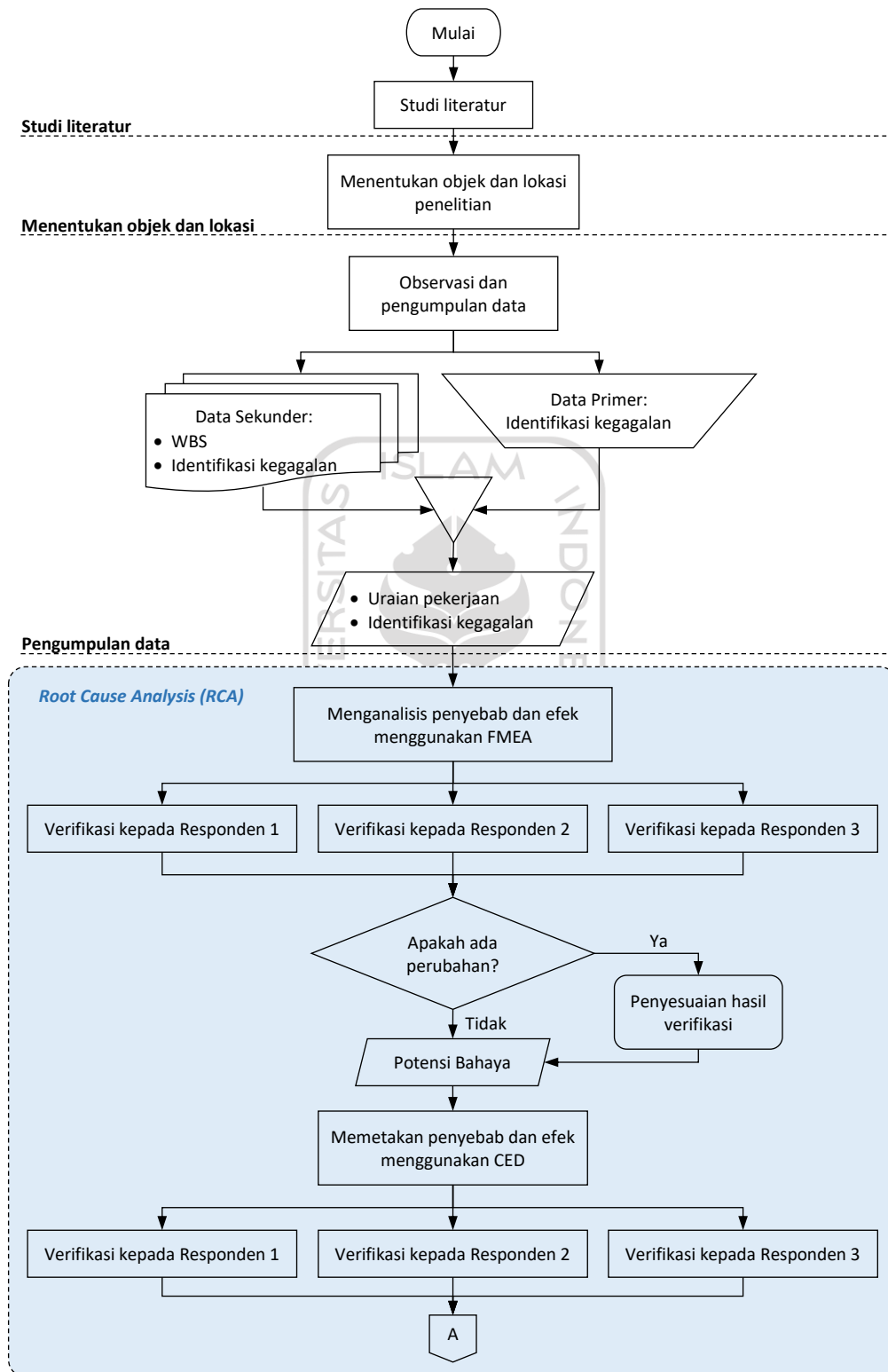
Analisis data dilakukan untuk menyederhanakan data yang sudah diperoleh agar lebih mudah dipahami. Data-data yang telah dikumpulkan baik primer maupun sekunder kemudian dianalisis. Analisis dilakukan dengan RCA yaitu menentukan potensi bahaya yang dapat timbul akibat adanya kegagalan menggunakan FMEA, kemudian divisualisasikan ke dalam CED, dan selanjutnya menyusun CSA untuk kemudian diverifikasi oleh tenaga ahli, dalam hal ini adalah Ahli K3, Ahli Geoteknik, dan Penyedia Jasa.

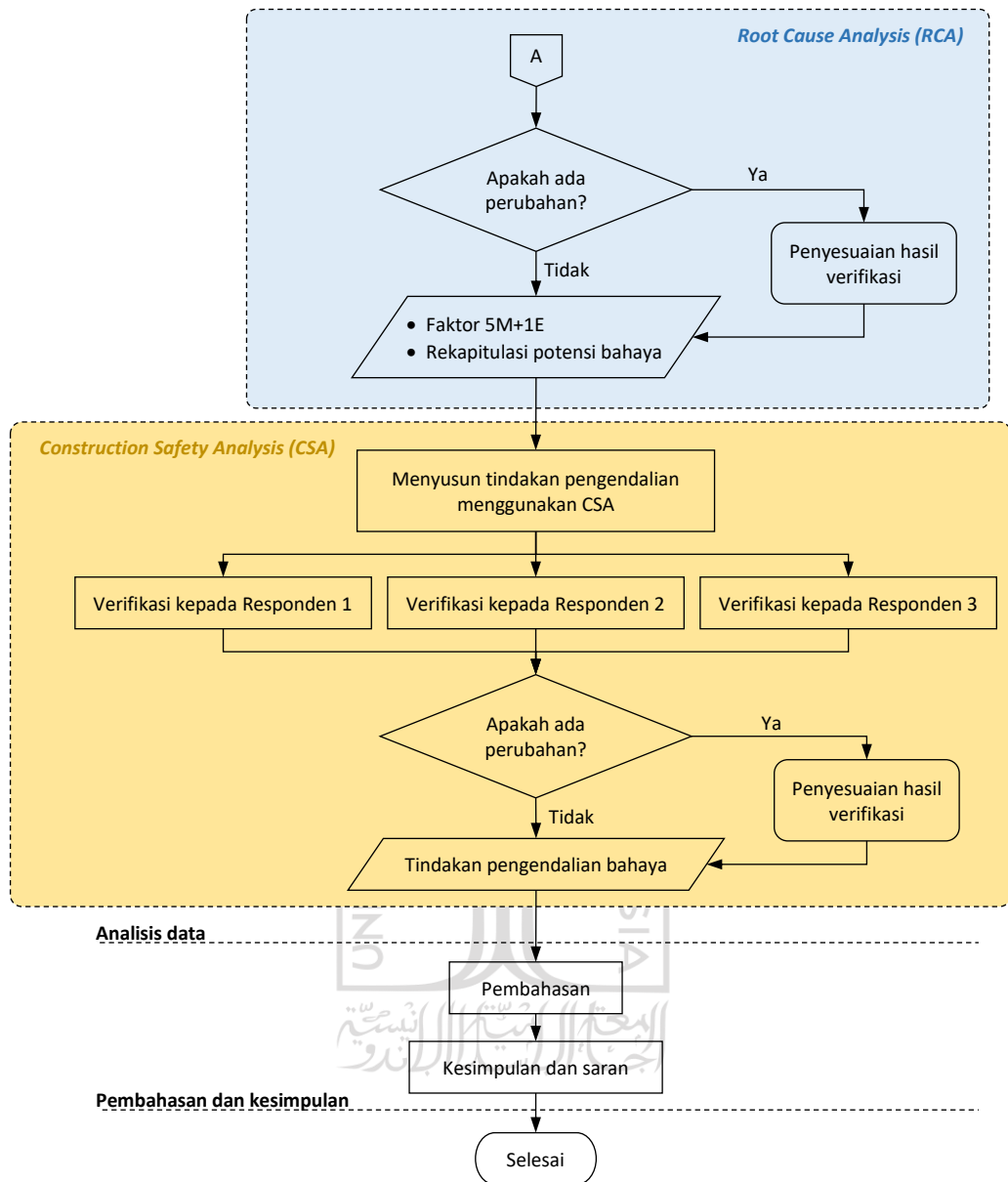
5. Pembahasan dan kesimpulan

Setelah analisis data, selanjutnya dilakukan pembahasan dengan menguraikan setiap proses hingga mendapatkan hasil akhir berupa kesimpulan. Kesimpulan berisi tujuan penelitian yang sudah ditentukan pada Bab I dengan isi yang singkat, padat, dan mencakup semua proses.

4.9 Bagan Alir

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 Proyek

5.1.1 Profil Proyek

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 ruas Solo - Klaten memiliki panjang 22,300 km dengan PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. sebagai pelaksana proyek. Adapun data profil proyek secara umum adalah sebagai berikut.

Nama Proyek	: Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta -YIA Kulon Progo Seksi 1
Lokasi Pekerjaan	: Sta. 0+000 sampai Sta. 22+300 (Paket 1.1)
Nomor Kontrak	: 002/AA-JMM/KS-DB2/XI/2020
Tanggal Kontrak	: 25 November 2021
Nomor SPMK	: 309/AA-JMM/PP/IV/2021
Tanggal SPMK	: 15 April 2021
Pemilik Proyek	: PT. Jogjasolo Marga Makmur
Kontraktor/ Pelaksana	: PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.
Konsultan Pengawas	: PT. Eskapindo Matra KSO : PT. Herda Carter Indonesia
Nilai Kontrak	: Rp. 4.378.674.174.000,-
Jenis Kontrak	: <i>Design and Build (Fixed Unit Price)</i>
Masa Pelaksanaan	: 730 hari kalender
Masa Pemeliharaan	: 1095 hari kalender

5.1.2 Lokasi Proyek

Lokasi penelitian adalah pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 - Sta 22+300) yang dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Lokasi Penelitian
Sumber: Putra (2022)

5.2 Hasil Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terbagi menjadi 2 jenis seperti yang telah dijelaskan pada Bab sebelumnya, yaitu data sekunder dan data primer.

1. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya adalah data uraian pekerjaan atau *Work Breakdown Structure* (WBS) diperoleh dari Putra (2022) yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 WBS Pekerjaan Galian dan Timbunan

LEVEL 1		LEVEL 2		LEVEL 3		LEVEL 4		LEVEL 5	
WBS	Keterangan	WBS	Keterangan	WBS	Keterangan	WBS	Keterangan	WBS	Keterangan
1	Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – YIA Kulon Progo	1.1	Pekerjaan tanah	1.1.1	Pekerjaan galian dan timbunan	1.1.1.1	Pekerjaan galian	1.1.1.1.1	Persiapan dan mobilisasi alat
								1.1.1.1.2	Penggalian dengan excavator
		1.1.1.1.3	Loading material						
		1.1.1.2	Angkut material	1.1.1.2.1	Persiapan dan mobilisasi alat				
				1.1.1.2.2	Angkut material				
				1.1.1.2.3	Dumping material				
		1.1.1.3	Pekerjaan timbunan	1.1.1.3.1	Persiapan dan mobilisasi alat				
				1.1.1.3.2	Penghamparan material				
				1.1.1.3.3	Pemadatan				

Sumber: Putra (2022)

Selain itu, data lain yang diperoleh dari sumber yang sama adalah data identifikasi kegagalan yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Data Sekunder Identifikasi Kegagalan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode
Galian	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
	Penggalian dengan Excavator	Tidak ada rambu/pembatas
		Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
		Tanah galian tidak stabil
		Material galian tidak stabil
	Loading Material	Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
		Tidak ada rambu/pembatas
Angkut Material	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
	Angkut Material	Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)
		Tidak ada penutup bak truk
	Dumping Material	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
		Tidak ada rambu/pembatas
		Sopir/operator tidak berkompeten
Timbunan	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
	Penghampanan Material	Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)
	Pepadatan	Sopir/operator tidak berkompeten
		Tidak ada rambu/pembatas
		Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)

Sumber: Putra (2022)

2. Data primer

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan untuk dokumentasi dan memperoleh data identifikasi kegagalan-kegagalan (*failure mode*) dari tiap uraian pekerjaan sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Data Primer Identifikasi Kegagalan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode
Galian	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Tidak menggunakan APD
		Landasan tidak stabil
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Curah hujan tinggi
	Penggalian dengan Excavator	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman
		Landasan tidak stabil
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Curah hujan tinggi
	Loading Material	Landasan tidak stabil
		Curah hujan tinggi
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman
Angkut Material	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman
		Landasan tidak stabil
		Curah hujan tinggi
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
	Angkut Material	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Curah hujan tinggi
		Tidak ada maintenance jalan hauling
	Dumping Material	Landasan tidak stabil
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Curah hujan tinggi
		Tidak melakukan inspeksi alat
Timbunan	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Tidak menggunakan APD
		Landasan tidak stabil
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Curah hujan tinggi
		Tidak melakukan inspeksi alat
	Penghamparan Material	Landasan tidak stabil
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Curah hujan tinggi
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Material galian tidak stabil
	Pemadatan	Landasan tidak stabil
		Alat berat dalam keadaan kurang baik
		Curah hujan tinggi
		Tidak melakukan inspeksi alat
		Melakukan pekerjaan pada jam istirahat

Selain observasi lapangan, pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada beberapa responden dengan kriteria seperti yang sudah ditentukan pada sub bab sebelumnya. Adapun kesesuaian kriteria responden dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Kesesuaian Kriteria Responden

Nama	Kriteria	Keseuaian	Keterangan
Waseso Sagoro	Pengalaman \geq 5 tahun	Pengalaman 9 tahun	Sesuai
	SKA Madya atau Utama	Ahli K3 Konstruksi - Madya	Sesuai
	Berhubungan langsung dengan proyek	<i>Safety Engineer</i> PT. Eskapindo Matra KSO Konsultan Supervisi	Sesuai
Dr. Ir. Edy Purwanto, CES. DEA.	Pengalaman \geq 5 tahun	Pengalaman 13 tahun	Sesuai
	SKA Madya atau Utama	Ahli Geoteknik - Utama	Sesuai
	Berhubungan langsung dengan proyek	<i>Geotechnical Engineer</i> PT. Eskapindo Matra KSO Konsultan Supervisi	Sesuai
Saparjo, S.Pd.	Divisi yang berkaitan dengan SMK	QHSE QHSE <i>Manager</i>	Sesuai
	Pelaksana proyek	PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Kontraktor	Sesuai
Dwi Yulianto, S.T.	Pemilik proyek	<i>Project Manager</i>	Sesuai
		PT. Jogjasolo Marga Makmur <i>Owner</i>	

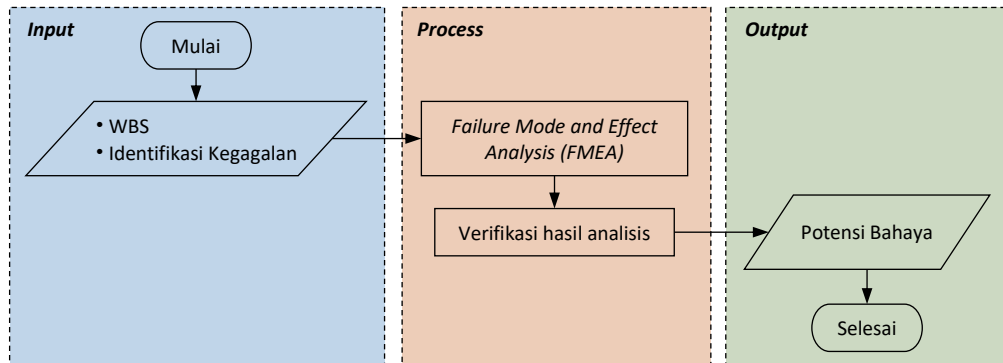
5.3 Analisis Data

5.3.1 Identifikasi Uraian Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo - Klaten (Sta. 0+000 – Sta. 22+300) terbagi menjadi 3 pekerjaan utama, yaitu pekerjaan galian, angkut material, dan pekerjaan timbunan. Uraian dari masing-masing pekerjaan tersebut disusun secara sistematis berdasarkan prinsip *Work Breakdown Structure* (WBS) sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 diatas.

5.3.2 Analisis Akar Permasalahan

5.3.2.1 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*



Gambar 5.2 Pendekatan Analisis FMEA

Penjelasan dari gambar 5.2 diatas adalah sebagai berikut. Data primer dan sekunder WBS dan identifikasi kegagalan digunakan sebagai input, analisis FMEA dan verifikasi dengan wawancara sebagai proses, dan data potensi bahaya sebagai output. Berdasarkan data identifikasi kegagalan pada pekerjaan galian dengan uraian pekerjaan persiapan dan mobilisasi alat, terdapat *failure* berupa sopir/operator yang tidak berkompeten, sehingga hal tersebut akan mengakibatkan beberapa *effects*, diantaranya operator terjatuh saat keluar/masuk kabin, pekerja terkena *swing*/manuver alat berat, alat berat/kendaraan terguling/terperosok, serta alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Untuk lebih jelasnya, analisis FMEA pada pekerjaan galian dan timbunan dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect		
Galian	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Tidak menggunakan APD	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin		
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Penggalian dengan Excavator	Tidak ada rambu/pembatas	Tidak ada rambu/pembatas	Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> Terkena swing/ manuver <i>excavator</i>
				Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i>
				Sopir/operator tidak berkompeten	Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> Terkena swing/ manuver <i>excavator</i> <i>Excavator</i> terguling/ terperosok <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan Material longsor/runtuh Tanah/tebing galian longsor

Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
		Tidak ada rambu/pembatas	Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Excavator terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak melakukan inspeksi alat	Excavator rusak/tidak dapat digunakan
		Tanah galian tidak stabil	Tanah/tebing galian longsor
		Curah hujan tinggi	Excavator terguling/ terperosok Material longsor/runtuh Tanah/tebing galian longsor
		Material galian tidak stabil	Material longsor/runtuh
		Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll)
Loading Material	Tidak ada pemandu lapangan (helper)		Pekerja tertimpa material
			Excavator terguling/ terperosok
			Bucket excavator mengenai bak truk Kelebihan beban/volume material
	Tidak ada rambu/pembatas		Pekerja tertimpa material
			Pekerja terkena swing/ manuver alat berat
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
	Sopir/operator tidak berkompeten		Pekerja terkena swing/ manuver alat berat
			Excavator terguling/ terperosok
			Excavator rusak/tidak dapat digunakan Bucket excavator mengenai bak truk
		Curah hujan tinggi	Excavator terguling/ terperosok
	Tidak melakukan inspeksi alat	Excavator rusak/tidak dapat digunakan	
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan	

Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect		
		Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Kelebihan beban/volume material		
Angkut Material	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja tertabrak kendaraan Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertabrak kendaraan Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Tidak ada pengatur lalu lintas (flagman)	Pekerja tertabrak kendaraan		
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok		
		Curah hujan tinggi	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok		
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Angkut Material	Angkut Material	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja tertabrak kendaraan Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Material terjatuh dari truk Kendaraan menabrak fasilitas publik Kecelakaan lalu lintas
				Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertabrak kendaraan Kendaraan menabrak fasilitas publik Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
				Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Pekerja tertabrak kendaraan
				Tidak ada pengatur lalu lintas (flagman)	Pekerja tertabrak kendaraan Kendaraan menabrak fasilitas publik Kecelakaan lalu lintas
				Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan

Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
			Polusi emisi alat berat/kendaraan
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada penutup bak truk	Material terjatuh dari truk
			Terpapar debu jalanan/material
		Curah hujan tinggi	Jalan hauling licin/rusak
		Tidak ada maintenance jalan hauling	Terpapar debu jalanan/material
			Jalan hauling licin/rusak
	Dumping Material	Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Pekerja tertimpa material
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertimpa material
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Sopir/operator tidak berkompeten	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
Timbunan	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak menggunakan APD	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan

Lanjutan Tabel 5.5 FMEA Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
Penghamparan Material		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
			Material longsor/runtuh
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Material longsor/runtuh
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
Pemadatan		Material galian tidak stabil	Material longsor/runtuh
		Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman

Setelah didapatkan hasil analisis FMEA pekerjaan galian dan timbunan pada Tabel 5.5 diatas, kemudian dilakukan verifikasi data dengan wawancara untuk mengoreksi kesesuaian hasil analisis dengan kondisi di lapangan. Verifikasi data dilakukan kepada beberapa responden sebagai berikut.

1. Verifikasi FMEA Kepada Responden 1

Verifikasi kepada Responden 1 yaitu bapak Waseso Sagoro sebagai Ahli K3 Konstruksi dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
Galian	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
			Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak menggunakan APD	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
	Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	
		Polusi emisi alat berat	

Lanjutan Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
Penggalian dengan Excavator	Tidak ada rambu/pembatas		Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian
			Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i>
			Terkena swing/ manuver <i>excavator</i>
		Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian
			Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i>
		Sopir/operator tidak berkompeten	Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i>
			Terkena swing/ manuver <i>excavator</i>
			<i>Excavator</i> terguling/ terperosok
			<i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan
			Material longsor/runtuh
			Tanah/tebing galian longsor
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
			Polusi emisi alat berat
		Material galian tidak seragam/ tidak sesuai spesifikasi	Kualitas tanah galian kurang baik/ tidak seragam
			Material galian berbeda kualitas bercampur
	Tidak ada inspeksi material		
Tidak ada rambu/pembatas	Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
Tidak ada pemandu lapangan (helper)	<i>Excavator</i> terguling/ terperosok		
Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Excavator</i> terguling/ terperosok		
	<i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan		
Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan		
Tanah galian tidak stabil	Tanah/tebing galian longsor		
Curah hujan tinggi	<i>Excavator</i> terguling/ terperosok		
	Material longsor/runtuh		

Lanjutan Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
			Tanah/tebing galian longsor
		Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll)
	Loading Material	Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Pekerja tertimpa material Excavator terguling/ terperosok Bucket excavator mengenai bak truk Kelebihan beban/volume material
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertimpa material Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan Bucket excavator mengenai bak truk
		Curah hujan tinggi	Excavator terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Excavator rusak/tidak dapat digunakan Polusi emisi alat berat
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan
		Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Kelebihan beban/volume material
Angkut Material	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja tertabrak kendaraan Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertabrak kendaraan Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pengatur lalu lintas (flagman)	Pekerja tertabrak kendaraan
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok

Lanjutan Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect	
Angkut Material	Curah hujan tinggi		Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok	
	Tidak melakukan inspeksi alat		Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Polusi emisi alat berat	
	Alat berat dalam keadaan kurang baik		Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	
	Sopir/operator tidak berkompeten		Pekerja tertabrak kendaraan Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Material terjatuh dari truk Kendaraan menabrak fasilitas publik Kecelakaan lalu lintas	
	Tidak ada rambu/pembatas		Pekerja tertabrak kendaraan Kendaraan menabrak fasilitas publik Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman		Pekerja tertabrak kendaraan	
	Tidak ada pengatur lalu lintas (flagman)		Pekerja tertabrak kendaraan Kendaraan menabrak fasilitas publik Kecelakaan lalu lintas	
	Tidak melakukan inspeksi alat		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Polusi emisi alat berat/kendaraan	
	Alat berat dalam keadaan kurang baik		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	
	Tidak ada penutup bak truk		Material terjatuh dari truk Terpapar debu jalanan/material	
	Curah hujan tinggi		Jalan hauling licin/rusak	
	Tidak ada maintenance jalan hauling		Terpapar debu jalanan/material Jalan hauling licin/rusak	
	Dumping Material	Tidak ada pemandu lapangan (helper)		Pekerja tertimpa material

Lanjutan Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertimpa material Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Sopir/operator tidak berkompeten	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Polusi emisi alat berat Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
Timbunan	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak menggunakan APD	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Polusi emisi alat berat Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
	Penghamparan Material	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Material longsor/runtuh

Lanjutan Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
Pemadatan		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Penggunaan alat yang tidak sesuai	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP Sopir/operator tidak berkompeter
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Material longsor/runtuh
		Tidak melakukan inspeksi alat	Polusi emisi alat berat Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Material galian tidak stabil	Material longsor/runtuh
		Sopir/operator tidak berkompeter	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Polusi emisi alat berat Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman
		Penggunaan alat yang tidak sesuai	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP

Lanjutan Tabel 5.6 Verifikasi FMEA Responden 1

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
			Sopir/operator tidak berkompeten
	Kadar air tidak sesuai standar		Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP
			Tidak ada kontrol kadar air tanah timbunan
			Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai
	Tingkat kepadatan tidak sesuai trial compaction		Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP
			Tidak ada kontrol tingkat kepadatan tanah timbunan
			Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai
			Sopir/operator tidak berkompeten

2. Verifikasi FMEA Kepada Responden 2

Verifikasi kepada Responden 2 yaitu bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES. DEA. sebagai Ahli Teknik. Tidak terdapat koreksi atau penyesuaian data dari responden 2, sehingga tidak terdapat perbedaan data hasil verifikasi dan data awal hasil analisis. Adapun data awal hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 5.5 diatas.

3. Verifikasi FMEA Kepada Responden 3

Verifikasi kepada Responden 3 yaitu bapak Saparjo, S.Pd. sebagai Penyedia Jasa dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah dan data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect		
Galian	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Tidak menggunakan APD	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin		
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Landasan tidak stabil	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Penggalian dengan Excavator	Tidak ada rambu/pembatas	Tidak ada rambu/pembatas	Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> Terkena swing/ manuver <i>excavator</i>
				Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i>
				Sopir/operator tidak berkompeten	Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> Terkena swing/ manuver <i>excavator</i> <i>Excavator</i> terguling/ terperosok <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan Material longsor/runtuh Tanah/tebing galian longsor
				Landasan tidak stabil	<i>Excavator</i> terguling/ terperosok

Lanjutan Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
		Tidak ada rambu/pembatas	Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Excavator terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak melakukan inspeksi alat	Excavator rusak/tidak dapat digunakan
		Tanah galian tidak stabil	Tanah/tebing galian longsor
		Curah hujan tinggi	Excavator terguling/ terperosok Material longsor/runtuh Tanah/tebing galian longsor
		Material galian tidak stabil	Material longsor/runtuh
		Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll)
Loading Material		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Pekerja tertimpa material Excavator terguling/ terperosok Bucket excavator mengenai bak truk Kelebihan beban/volume material
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertimpa material Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan Bucket excavator mengenai bak truk
		Landasan tidak stabil	Excavator terguling/ terperosok
		Curah hujan tinggi	Excavator terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Excavator rusak/tidak dapat digunakan
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Excavator terguling/ terperosok Excavator rusak/tidak dapat digunakan

Lanjutan Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect		
		Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Kelebihan beban/volume material		
Angkut Material	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja tertabrak kendaraan Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertabrak kendaraan Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Pekerja tertabrak kendaraan		
		Tidak ada pengatur lalu lintas (flagman)	Pekerja tertabrak kendaraan		
		Landasan tidak stabil	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok		
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok		
		Curah hujan tinggi	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok		
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Angkut Material	Sopir/operator tidak berkompeten		Pekerja tertabrak kendaraan Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Material terjatuh dari truk Kendaraan menabrak fasilitas publik Kecelakaan lalu lintas
				Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertabrak kendaraan Kendaraan menabrak fasilitas publik Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
				Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Pekerja tertabrak kendaraan
				Tidak ada pengatur lalu lintas (flagman)	Pekerja tertabrak kendaraan

Lanjutan Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
			Kendaraan menabrak fasilitas publik
			Kecelakaan lalu lintas
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
			Polusi emisi alat berat/kendaraan
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada penutup bak truk	Material terjatuh dari truk
			Terpapar debu jalanan/material
		Curah hujan tinggi	Jalan hauling licin/rusak
		Tidak ada maintenance jalan hauling	Terpapar debu jalanan/material
			Jalan hauling licin/rusak
	Dumping Material	Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Pekerja tertimpa material
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja tertimpa material
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Landasan tidak stabil	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Sopir/operator tidak berkompeten	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
Timbunan	Persiapan dan Mobilisasi Alat	Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
			Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
			Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat
			Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek

Lanjutan Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
Penghamparan Material		Tidak menggunakan APD	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
		Landasan tidak stabil	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
			Material longsor/runtuh
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Landasan tidak stabil	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
		Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Material longsor/runtuh
		Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Material galian tidak stabil	Material longsor/runtuh
Pemadatan		Sopir/operator tidak berkompeten	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
		Tidak ada rambu/pembatas	Pekerja terkena swing/manuver alat berat Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
		Landasan tidak stabil	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok

Lanjutan Tabel 5.7 Verifikasi FMEA Responden 3

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Failure Mode	Effect
	Tidak ada pemandu lapangan (helper)	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
	Curah hujan tinggi	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
	Tidak melakukan inspeksi alat	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
	Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman



Berdasarkan hasil verifikasi kepada 3 responden, terdapat beberapa penyesuaian terhadap hasil analisis FMEA. Penyesuaian tersebut kemudian direkapitulasi sehingga didapatkan hasil berupa data potensi bahaya yang dapat dilihat pada tabel 5.8 berikut.

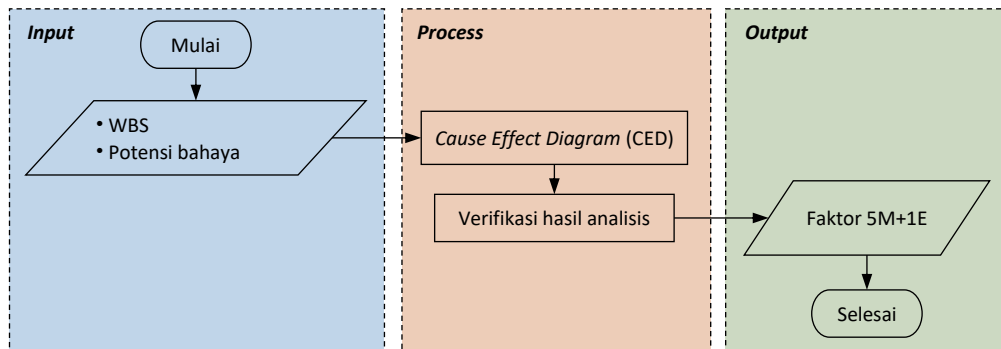
Tabel 5.8 Potensi Bahaya Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya		
Pekerjaan galian	Persiapan dan mobilisasi alat	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin		
		Pekerja terkena swing/manuver alat berat		
		Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Polusi emisi alat berat/kendaraan		
		Penggalian dengan <i>Excavator</i>		Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian
				Terkena tumpahan material dari bucket
				Pekerja terkena swing/manuver alat berat
				Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan				
Tanah/tebing galian longsor				
Material longsor/runtuh				
Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi				
Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)				
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek				
<i>Loading</i> material		Polusi emisi alat berat/kendaraan		
		Pekerja terkena swing/manuver alat berat		
		Pekerja tertimpa material		
		Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Bucket excavator mengenai bak truk		
		Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Polusi emisi alat berat/kendaraan		
		Angkut material	Persiapan dan mobilisasi alat	Pekerja tertabrak kendaraan
				Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan				
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek				
Polusi emisi alat berat/kendaraan				

Lanjutan Tabel 5.6 Potensi Bahaya Pekerjaan Galian dan Timbunan

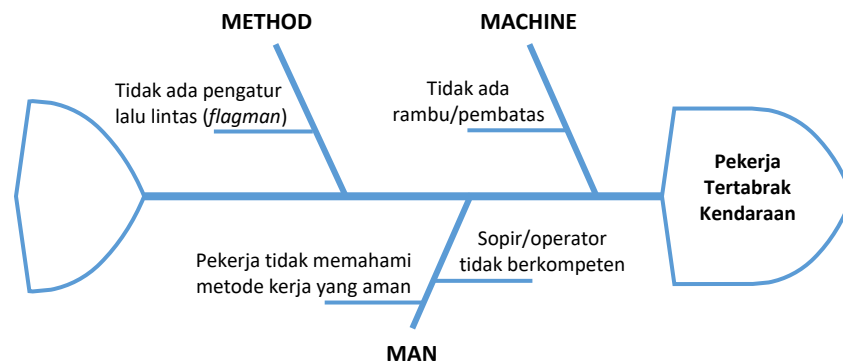
Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya		
	Angkut material	Pekerja tertabrak kendaraan		
		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Material terjatuh dari truk		
		Kendaraan menabrak fasilitas publik		
		Kecelakaan lalu lintas		
		Terpapar debu jalanan/material		
		Jalan hauling licin/rusak		
		Polusi emisi alat berat/kendaraan		
		<i>Dumping</i> material		Pekerja tertimpa material
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan				
Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok				
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek				
Polusi emisi alat berat/kendaraan				
Pekerjaan timbunan	Persiapan dan mobilisasi alat	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin		
		Pekerja terkena swing/manuver alat berat		
		Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Polusi emisi alat berat/kendaraan		
		Penghamparan material		Pekerja terkena swing/manuver alat berat
				Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
				Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
				Material longsor/runtuh
Penggunaan alat yang tidak sesuai				
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek				
Polusi emisi alat berat/kendaraan				
Pemadatan		Pekerja terkena swing/manuver alat berat		
		Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok		
		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
		Penggunaan alat yang tidak sesuai		
		Kadar air tidak sesuai standar		
		Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>		
		Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman		
		Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
		Polusi emisi alat berat/kendaraan		

5.3.2.2 Cause Effect Diagram (CED)



Gambar 5.3 Pendekatan Analisis CED

Adapun penjelasan dari Gambar 5.3 diatas adalah sebagai berikut. Data WBS dan potensi bahaya pekerjaan galian dan timbunan digunakan sebagai input, analisis CED dan verifikasi dengan wawancara sebagai proses, dan data kategori faktor kegagalan sebagai output. Berdasarkan FMEA diatas, terdapat potensi bahaya sebagai *effect* yang timbul dari beberapa *failure mode*. Sebagai contoh, potensi bahaya pekerja tertabrak kendaraan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu sopir/operator tidak berkompeten, tidak ada rambu/pembatas, pekerja tidak memahami metode kerja yang aman serta tidak ada pengatur lalu lintas (*flagman*). Untuk lebih mudah dalam memahami penyebab dari potensi bahaya tersebut digunakan CED atau *Fishbone Diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 CED Pekerja Tertabrak Kendaraan

Dengan metode yang sama, setiap potensi bahaya dipetakan sehingga dapat diketahui akar permasalahan serta faktor penyebab munculnya potensi bahaya

tersebut. Rekapitulasi dari masing-masing CED tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.9 CED Pekerjaan Galian dan Timbunan

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Pekerja tertabrak kendaraan	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Method</i>
Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
Pekerja tertimpa material	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Method</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak menggunakan APD	<i>Method</i>
Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Terkena tumpahan material dari bucket	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Landasan tidak stabil	<i>Environment</i>
	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Method</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Method</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi	Kualitas tanah galian kurang baik	<i>Material</i>
	Material galian berbeda kualitas bercampur	<i>Material</i>
	Tidak ada inspeksi material	<i>Method</i>
Penggunaan alat yang tidak sesuai	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
Kadar air tidak sesuai standar	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol kadar air tanah timbunan	<i>Method</i>

Lanjutan Tabel 5.9 CED Pekerjaan Galian dan Timbunan

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol tingkat kepadatan tanah timbunan	<i>Method</i>
Bucket excavator mengenai bak truk	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Tanah/tebing galian longsor	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tanah galian tidak stabil	<i>Material</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Material longsor/runtuh	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Material galian tidak stabil	<i>Material</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Material terjatuh dari truk	Tidak ada penutup bak truk	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	<i>Management</i>
Kendaraan menabrak fasilitas publik	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Kecelakaan lalu lintas	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Terpapar debu jalanan/material	Tidak ada penutup bak truk	<i>Machine</i>
	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	<i>Management</i>
Polusi emisi alat berat/kendaraan	Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Method</i>
Jalan <i>hauling</i> licin/rusak	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	<i>Management</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	<i>Method</i>
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>

Setelah didapatkan hasil analisis CED pekerjaan galian dan timbunan pada Tabel 5.7 diatas, kemudian dilakukan verifikasi data dengan wawancara. Adapun verifikasi yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Verifikasi CED Kepada Responden 1

Verifikasi kepada Responden 1 yaitu bapak Waseso Sagoro sebagai Ahli K3 Konstruksi dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai

dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Verifikasi CED Responden 1

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Pekerja tertabrak kendaraan	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Man
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Method
Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
Pekerja tertimpa material	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	Method
	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Tidak menggunakan APD	Method
Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Man
Terkena tumpahan material dari bucket	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	Man
Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Landasan tidak stabil	Environment
	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	Method
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	Machine
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Curah hujan tinggi	Environment
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Tidak melakukan inspeksi alat	Method
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	Machine
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi	Kualitas tanah galian kurang baik	Material
	Material galian berbeda kualitas bercampur	Material
	Tidak ada inspeksi material	Method
Penggunaan alat yang tidak sesuai	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	Method
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	Method
Kadar air tidak sesuai standar	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	Method
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	Method

Lanjutan Tabel 5.10 Verifikasi CED Responden 1

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
	Tidak ada kontrol kadar air tanah timbunan	Method
Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	Method
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	Method
	Tidak ada kontrol tingkat kepadatan tanah timbunan	Method
Bucket excavator mengenai bak truk	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	Method
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Tanah/tebing galian longsor	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Tanah galian tidak stabil	Material
	Curah hujan tinggi	Environment
Material longsor/runtuh	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Material galian tidak stabil	Material
	Curah hujan tinggi	Environment
Material terjatuh dari truk	Tidak ada penutup bak truk	Method
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	Management
Kendaraan menabrak fasilitas publik	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Method
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Kecelakaan lalu lintas	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Method
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Terpapar debu jalanan/material	Tidak ada penutup bak truk	Machine
	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	Management
Polusi emisi alat berat/kendaraan	Tidak melakukan inspeksi alat	Method
Jalan <i>hauling</i> licin/rusak	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	Management
	Curah hujan tinggi	Environment
Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	Method Management
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment

2. Verifikasi CED Kepada Responden 2

Verifikasi kepada Responden 2 yaitu bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES. DEA. sebagai Ahli Teknik dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah dan data yang ditambahkan ditandai dengan

warna **hijau** dan data yang diubah ditandai dengan warna **biru** yang dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.11 Verifikasi CED Responden 2

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Pekerja tertabrak kendaraan	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Method Management
Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
Pekerja tertimpa material	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	Method Management
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak menggunakan APD	<i>Method</i>
Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Terkena tumpahan material dari bucket	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Landasan tidak stabil	<i>Environment</i>
	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	Method Management
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Method</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi	Kualitas tanah galian kurang baik	<i>Material</i>
	Material galian berbeda kualitas bercampur	<i>Material</i>
	Tidak ada inspeksi material	<i>Method</i>
Penggunaan alat yang tidak sesuai	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
Kadar air tidak sesuai standar	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol kadar air tanah timbunan	<i>Method</i>

Lanjutan Tabel 5.11 Verifikasi CED Responden 2

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	Method
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	Method
	Tidak ada kontrol tingkat kepadatan tanah timbunan	Method
Bucket excavator mengenai bak truk	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	Method Management
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Tanah/tebing galian longsor	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Tanah galian tidak stabil	Material
	Curah hujan tinggi	Environment
Material longsor/runtuh	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Material galian tidak stabil	Material
	Curah hujan tinggi	Environment
Material terjatuh dari truk	Tidak ada penutup bak truk	Method
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	Management
Kendaraan menabrak fasilitas publik	Tidak ada rambu/pembatas	Machine
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Method Management
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Kecelakaan lalu lintas	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Method Management
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Terpapar debu jalanan/material	Tidak ada penutup bak truk	Machine
	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	Management
Polusi emisi alat berat/kendaraan	Tidak melakukan inspeksi alat	Method
Jalan <i>hauling</i> licin/rusak	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	Management
	Curah hujan tinggi	Environment
Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	Method
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	Tidak ada rambu/pembatas	Machine

3. Verifikasi CED Kepada Responden 3

Verifikasi kepada Responden 3 yaitu bapak Saparjo, S.Pd. sebagai Penyedia Jasa dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah dan data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Verifikasi CED Responden 3

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Pekerja tertabrak kendaraan	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Method</i>
Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
Pekerja tertimpa material	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Method</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak menggunakan APD	<i>Method</i>
Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Terkena tumpahan material dari bucket	Tidak ada rambu/pembatas	Machine Environment
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Landasan tidak stabil	<i>Environment</i>
	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Method</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Method</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi	Kualitas tanah galian kurang baik	<i>Material</i>
	Material galian berbeda kualitas bercampur	<i>Material</i>
	Tidak ada inspeksi material	<i>Method</i>
Penggunaan alat yang tidak sesuai	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
Kadar air tidak sesuai standar	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol kadar air tanah timbunan	<i>Method</i>
Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol tingkat kepadatan tanah timbunan	<i>Method</i>

Lanjutan Tabel 5.12 Verifikasi CED Responden 3

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Bucket excavator mengenai bak truk	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Tanah/tebing galian longsor	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tanah galian tidak stabil	<i>Material</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Material longsor/runtuh	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Material galian tidak stabil	<i>Material</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Material terjatuh dari truk	Tidak ada penutup bak truk	<i>Method Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	<i>Management</i>
Kendaraan menabrak fasilitas publik	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine Environment</i>
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Kecelakaan lalu lintas	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Method</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Terpapar debu jalanan/material	Tidak ada penutup bak truk	<i>Machine</i>
	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	<i>Management</i>
Polusi emisi alat berat/kendaraan	Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Method</i>
Jalan <i>hauling</i> licin/rusak	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	<i>Management</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	<i>Method Management</i>
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Machine Environment</i>

Berdasarkan hasil verifikasi kepada 3 responden, terdapat beberapa penyesuaian terhadap hasil analisis CED. Penyesuaian tersebut kemudian direkapitulasi sehingga didapatkan hasil berupa data kategori faktor penyebab kegagalan yang dapat dilihat pada tabel 5.13 berikut.

Tabel 5.13 Faktor Kegagalan Pekerjaan Galian dan Timbunan

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Pekerja tertabrak kendaraan	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Environment</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>

Lanjutan Tabel 5.13 Faktor Kegagalan Pekerjaan Galian dan Timbunan

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	<i>Management</i>
Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Environment</i>
Pekerja tertimpa material	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Management</i>
	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Environment</i>
Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Tidak menggunakan APD	<i>Method</i>
Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Environment</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Terkena tumpahan material dari bucket	Tidak ada rambu/pembatas	<i>Environment</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Pekerja tidak memahami metode kerja yang aman	<i>Man</i>
Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Landasan tidak stabil	<i>Environment</i>
	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Management</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Curah hujan tinggi	<i>Environment</i>
Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Tidak melakukan inspeksi alat	<i>Method</i>
	Alat berat dalam keadaan kurang baik	<i>Machine</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi	Kualitas tanah galian kurang baik	<i>Material</i>
	Material galian berbeda kualitas bercampur	<i>Material</i>
	Tidak ada inspeksi material	<i>Method</i>
Penggunaan alat yang tidak sesuai	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
Kadar air tidak sesuai standar	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol kadar air tanah timbunan	<i>Method</i>
Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
	Sopir/operator tidak bekerja sesuai SOP	<i>Method</i>
	Jumlah lintasan pemadatan tidak sesuai	<i>Method</i>
	Tidak ada kontrol tingkat kepadatan tanah timbunan	<i>Method</i>
Bucket excavator mengenai bak truk	Tidak ada pemandu lapangan (<i>helper</i>)	<i>Management</i>
	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>
Tanah/tebing galian longsor	Sopir/operator tidak berkompeten	<i>Man</i>

Lanjutan Tabel 5.13 Faktor Kegagalan Pekerjaan Galian dan Timbunan

Potensi Bahaya	Failure Mode	Factor
Material longsor/runtuh	Tanah galian tidak stabil	Material
	Curah hujan tinggi	Environment
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Material galian tidak stabil	Material
Material terjatuh dari truk	Curah hujan tinggi	Environment
	Tidak ada penutup bak truk	Machine
Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
	Pelaksana tidak mengetahui letak utilitas	Management
Kendaraan menabrak fasilitas publik	Tidak ada rambu/pembatas	Environment
	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Management
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Kecelakaan lalu lintas	Tidak ada pengatur lalu lintas (<i>flagman</i>)	Management
	Sopir/operator tidak berkompeten	Man
Terpapar debu jalanan/material	Tidak ada penutup bak truk	Machine
	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	Management
Polusi emisi alat berat/kendaraan	Tidak melakukan inspeksi alat	Method
Jalan <i>hauling</i> licin/rusak	Tidak ada maintenance jalan <i>hauling</i>	Management
	Curah hujan tinggi	Environment
Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Melakukan pekerjaan pada jam istirahat	Management
Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek	Tidak ada rambu/pembatas	Environment

5.3.3 Identifikasi Potensi Bahaya

Setelah dilakukan analisis akar permasalahan, selanjutnya identifikasi potensi bahaya dari masing-masing uraian pekerjaan tersebut direkapitulasi. Berikut contoh identifikasi potensi bahaya yang terdapat pada pekerjaan galian dengan uraian pekerjaan yaitu persiapan dan mobilisasi alat, penggalian dengan *excavator*, dan *loading* material.

1. Pada saat persiapan, operator melakukan pemeriksaan alat dan memasuki kabin, serta mobilisasi alat dari *parking area* ke *working area*. Dari pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya antara lain:
 - a. Operator terjatuh pada saat keluar/masuk kabin. Hal tersebut dapat terjadi karena akses keluar/masuk kabin yang licin, ketidak hati-hatian operator,

- serta operator tidak menggunakan *safety shoes* ataupun menggunakan *safety shoes* dengan telapak yang sudah aus.
- b. Pekerja terkena alat berat. Hal tersebut dapat terjadi karena *blind spot* dari alat berat serta pekerja yang berada dalam *working area excavator*.
 - c. Alat berat terguling/terperosok. Hal tersebut dapat terjadi karena operator kurang memahami medan kerja serta kondisi tanah pada lokasi merupakan tanah lunak.
2. Pada saat penggalian dengan *Excavator*, tanah digali kemudian material galian dikumpulkan untuk nantinya akan dimuat ke dalam *dump truck*. Dari pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya antara lain:
- a. Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian. Hal tersebut dapat terjadi karena tidak ada pembatas atau papan peringatan di sekitar lubang galian, pekerja kurang berhati-hati pada saat bekerja, serta area sekitar lubang galian yang licin.
 - b. Material longsor/runtuh dan berpotensi melukai pekerja. Hal tersebut dapat terjadi karena jenis tanah galian merupakan tanah berpasir, volume material galian terlalu banyak, tidak adanya pembatas ataupun peringatan rawan longsor di sekitar tumpukan material.
3. Pada saat *loading* material, tanah yang sudah dikumpulkan akan dimuat ke *dump truck* untuk nantinya akan diangkut ke tempat penimbunan. Dari pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya antara lain:
- a. Pekerja tertimpa material. Hal tersebut dapat terjadi karena volume material dalam bucket melebihi kapasitas sehingga material terjatuh, serta pekerja berada dalam *working area* alat berat.
 - b. Pekerja terkena alat berat. Hal tersebut dapat terjadi karena *blind spot* dari alat berat serta pekerja yang berada dalam *working area excavator*.

Identifikasi bahaya pada pekerjaan lain dapat dilihat pada Tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.14 Identifikasi Potensi Bahaya

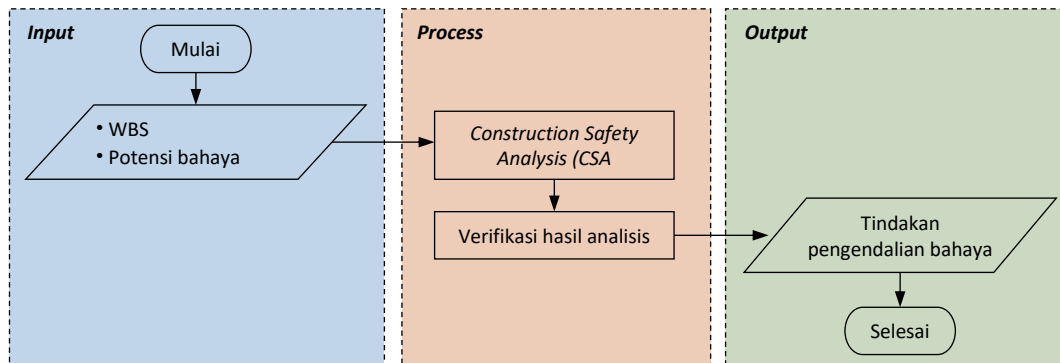
Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya	
Pekerjaan galian	Persiapan dan mobilisasi alat	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	
		Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	
		Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok	
		Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	
		Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	
	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	Terjatuh/ terperosok ke dalam lubang galian	
		Terkena tumpahan material dari bucket	
		Terkena swing/ manuver excavator	
		Excavator terguling/ terperosok	
		Excavator rusak/tidak dapat digunakan	
		Material longsor/runtuh	
		Tanah/tebing galian longsor	
	Loading material	Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	
		Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	
		Pekerja tertimpa material	
		Pekerja terkena swing/ manuver alat berat	
		Excavator terguling/ terperosok	
		Excavator rusak/tidak dapat digunakan	
Angkut material	Persiapan dan mobilisasi alat	Bucket excavator mengenai bak truk	
		Kelebihan beban/volume material	
		Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	
		Angkut material	Pekerja tertabrak kendaraan
			Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok
	Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
	Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek		
	Pekerja tertabrak kendaraan		
	Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		
	Material terjatuh dari truk		
Kendaraan menabrak fasilitas publik			
Kecelakaan lalu lintas			
Terpapar debu jalanan/material			
Terpapar polusi kendaraan			
Jalan <i>hauling</i> licin/rusak			
Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek			

Lanjutan Tabel 5.14 Identifikasi Potensi Bahaya

Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
	<i>Dumping material</i>	Pekerja tertimpa material Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
Pekerjaan timbunan	Persiapan dan mobilisasi alat	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
	Penghamparan material	Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Material longsor/runtuh Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek
	Pemadatan	Pekerja terkena swing/ manuver alat berat Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek

Setelah dilakukan penjabaran dari masing-masing potensi bahaya yang telah diidentifikasi pada pekerjaan galian dan timbunan, selanjutnya akan dilakukan Pengendalian risiko sebagai upaya kontrol dan pencegahan pada potensi bahaya yang sudah teridentifikasi.

5.3.4 Pengendalian Risiko



Gambar 5.5 Pendekatan Analisis Pengendalian Risiko

Adapun penjelasan dari Gambar 5.5 diatas adalah sebagai berikut. Pengendalian risiko merupakan suatu usaha/upaya untuk mengurangi atau meminimalisir suatu risiko yang dapat menyebabkan kerugian. Adapun Pengendalian risiko dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hierarki kontrol sebagaimana yang telah disebutkan pada Gambar 3.4 sebelumnya.

Setelah dilakukan rekapitulasi dari identifikasi bahaya, lalu potensi bahaya tersebut digolongkan menurut jenis/karakteristik potensi bahaya, dimana pada penelitian ini terbagi menjadi 4 golongan yaitu pekerja, peralatan, material, dan lingkungan/keselamatan publik. Selanjutnya melakukan analisis risiko untuk mengetahui risiko apa saja yang dapat terjadi dari sebuah potensi bahaya. Sebagai contoh, pada aspek pekerja terdapat potensi bahaya pekerja terkena swing/manuver alat berat, kemudian risiko terkecil yang dapat terjadi adalah cedera/luka ringan, dan risiko terberat adalah meninggal dunia. Potensi bahaya pekerja tertimpa material berisiko terjadi cedera/luka ringan pada pekerja dan risiko terberat adalah luka berat seperti patah tulang dan lain sebagainya. Adapun Klasifikasi potensi bahaya dan risiko dari pekerjaan galian dan timbunan dapat dilihat pada Tabel 5.15 berikut.

Tabel 5.15 Klasifikasi Potensi Bahaya

Aspek	Potensi Bahaya	Risiko
Pekerja	1. Pekerja terkena swing/manuver alat berat	Cedera/luka ringan; Meninggal
	2. Pekerja tertimpa material	Cedera/luka ringan; Luka berat
	3. Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; Luka berat
	4. Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian	Cedera/luka ringan; Luka berat
	5. Terkena tumpahan material dari bucket	Cedera/luka ringan; Luka berat
	6. Pekerja tertabrak kendaraan	Cedera/luka ringan; Meninggal
Peralatan	7. Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok	Kerusakan ringan; Kerusakan berat; Produktivitas menurun
	8. Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; Penambahan sewa alat berat/kendaraan
	9. Penggunaan alat yang tidak sesuai	Kerusakan ringan; Kerusakan berat
	10. Bucket excavator mengenai bak truk	Kerusakan ringan
Material	11. Tanah/tebing galian longsor	Kemiringan tebing tidak sesuai perencanaan; Cedera
	12. Material longsor/runtuh	Cedera/luka ringan; Mobilitas terganggu
	13. Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi	Kualitas material menurun
	14. Kadar air tidak sesuai standar	Kualitas material menurun
	15. Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>	Kualitas material menurun
Lingkungan/ keselamatan publik	16. Material terjatuh dari truk	Cedera/luka ringan; Luka berat
	17. Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)	Kerusakan ringan; Kerusakan berat
	18. Kendaraan menabrak fasilitas publik	Kerusakan ringan; Kerusakan berat
	19. Kecelakaan lalu lintas	Cedera/luka ringan; Meninggal
	20. Terpapar debu jalanan/material	Polusi lingkungan; Penyakit pernafasan
	21. Polusi emisi alat berat/kendaraan	Polusi lingkungan; Penyakit pernafasan
	22. Jalan hauling licin/rusak	Akses sulit dilalui; Akses tidak dapat dilalui
	23. Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman	Polusi suara
	24. Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek	Cedera/luka ringan; luka berat; produktivitas menurun

Berikut adalah analisis mengenai pengendalian potensi bahaya tersebut.

1. Pekerja

Dalam setiap pekerjaan pada suatu proyek, potensi bahaya terhadap pekerja termasuk yang sangat berisiko, karena potensi bahaya tersebut akan berdampak langsung terhadap pekerja. Sebagai contoh, dalam pekerjaan galian dan timbunan menggunakan alat berat, terdapat potensi bahaya pekerja terkena swing/manuver alat berat. Risiko tertinggi yang dapat terjadi adalah meninggal

dunia dan yang paling rendah adalah cedera ringan. Potensi bahaya tersebut dapat terjadi dikarenakan beberapa penyebab, dimana yang menjadi faktor utama adalah kelalaian pekerja itu sendiri (*unsafe act*). Pengendalian metode eliminasi dan substitusi tidak dapat diterapkan karena setiap tahapan pekerjaannya dibutuhkan manusia, peralatan dan serta material yang sudah seharusnya, sehingga yang dapat dilakukan adalah pengendalian dengan rekayasa teknis, yaitu dengan memberi pembatas dan papan peringatan pada *danger zone* alat berat. Selanjutnya dapat melakukan pengendalian administratif yaitu dengan pemberian instruksi kerja aman dalam safety talk, meningkatkan kompetensi serta kesehatan para pekerja, kontrol waktu kerja serta penggunaan APD dan APK.

Instruksi kerja aman contohnya tidak berada dititik buta (*blind spot*) atau lintasan *excavator* yang sedang bekerja, awas terhadap benda yang bergerak, dan bekerja sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP). Pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU. No. 1 Tahun 1970 Pasal 8 tentang Kewajiban Pemeriksaan Kesehatan dan Kondisi Pekerja. Penggunaan APD berupa helm *safety*, sarung tangan *safety*, sepatu *safety* dan rompi *reflection* berdasarkan pada UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 13 tentang Kewajiban Saat Memasuki Area Kerja.

2. Peralatan

Setiap peralatan yang digunakan dalam sebuah proyek konstruksi tentunya akan memiliki potensi bahaya baik dengan skala risiko yang ringan sampai yang paling berat. Semakin besar sebuah alat, maka potensi bahayanya akan semakin besar pula, sehingga pengendalian terhadap peralatan maupun metode kerja perlu dilakukan.

Dalam pekerjaan persiapan dan mobilisasi alat terdapat potensi bahaya alat berat/kendaraan terguling/ terperosok. Bahaya ini perlu diwaspadai karena dapat mengakibatkan risiko berupa kerusakan alat, kerugian finansial hingga dapat menimbulkan korban jiwa. Potensi bahaya tersebut dapat terjadi dikarenakan beberapa penyebab, dimana pengendalian yang dilakukan dapat

berbeda-beda sesuai dengan penyebabnya. Adapun potensi penyebab alat berat/kendaraan terguling/ terperosok diantaranya:

a. Operator tidak menguasai alat dan medan kerja

Operator adalah tenaga kerja yang mempunyai kemampuan dan memiliki keterampilan khusus dalam pengoperasian pesawat angkat dan pesawat angkut (Permenaker 8/2020, 2020). Operator sepenuhnya bertanggung jawab atas alat yang dioperasikan, sehingga diwajibkan memiliki lisensi khusus. Menurut Permenaker No. 8 tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, operator diwajibkan memiliki Lisensi K3 dan Surat Izin Operator (SIO), sehingga apabila operator belum memiliki lisensi tersebut, maka pelaksana harus melakukan pengendalian administratif dengan meningkatkan kompetensi operator dan mendapatkan lisensi tersebut.

b. Pijakan alat berat tidak stabil

Dalam Permenaker No. 8 tahun 2020 pasal 86 ayat (1) dijelaskan bahwa pengoperasian loader, excavator, backhoe, shovel, dan sejenisnya harus berada pada landasan yang cukup keras untuk kestabilan excavator, tetap dalam posisi stabil di area kerja baik dalam kondisi tanjakan/turunan, dan excavator saat tidak digunakan dipastikan pada landasan yang rata dengan kondisi rem terkunci dan sisi terluar bucket menempel permukaan landasan. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah rekayasa teknis seperti meletakkan pelat besi sebagai pijakan alat berat pada tanah yang lunak. Selain itu pengendalian administratif berupa penentuan prosedur kerja juga akan sangat penting dalam pengoperasian alat berat.

c. Koordinasi yang kurang baik antara operator dan pekerja

Komunikasi antar pekerja di lapangan sangat penting terutama untuk keselamatan kerja, sehingga dengan adanya komunikasi yang baik tidak akan terjadi tindakan tidak aman (*unsafe action*) maupun kondisi tidak aman (*unsafe condition*).

Dalam Permenaker No. 8 tahun 2020 pasal 51 disebutkan bahwa operator harus memberi peringatan agar tenaga kerja pindah ke tempat yang aman

dalam hal pemindahan muatan berbahaya atau pengangkatan dengan magnet melalui lokasi kerja dan Pelaksanaan pemindahan muatan berbahaya atau pengangkatan dengan magnet harus dihentikan jika tenaga kerja belum dapat meninggalkan pekerjaannya di area yang berbahaya.

Pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan prosedur kerja yang baik dan selalu mengimbau pekerja untuk selalu fokus saat bekerja. Selain itu, pemeriksaan kesehatan juga perlu dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 Pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja.

d. Kegagalan alat/kendaraan

Kegagalan alat dapat terjadi apabila alat yang digunakan tidak pernah dilakukan inspeksi, sehingga pengendalian dengan metode administrasi dapat diterapkan yaitu dengan tindakan inspeksi dan pemeliharaan peralatan sebelum/sesudah peralatan digunakan. Berdasarkan Permenaker No. 8 tahun 2020 pasal 5, pemeliharaan dan perawatan pesawat angkat, pesawat angkut, dan alat bantu angkat dan angkut harus sesuai prosedur pemeliharaan dan perawatan, dilakukan secara berkala, sesuai dengan buku manual yang diterbitkan oleh pabrik pembuat dan/atau standar yang berlaku, serta dapat memastikan bagian utama yang menerima beban dan perlengkapan berfungsi secara aman.

3. Material

Material menjadi salah satu faktor yang cukup penting dalam pelaksanaan pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 Solo - Klaten (Sta 0+000 s.d Sta 22+300) dikarenakan kebutuhan material timbunan yang sangat besar untuk perbaikan tanah dasar serta memenuhi rencana elevasi badan jalan. Adapun potensi bahaya terkait material antara lain tanah/tebing galian longsor, material longsor/runtuh, kelebihan beban/volume material, dan material terjatuh dari truk. Adapun pengendalian yang dapat dilakukan yaitu:

- a. Melakukan penggalian dengan kemiringan sesuai *shop drawing* untuk meminimalisir terjadinya kelongsoran pada galian ataupun tumpukan material.
- b. Untuk keselamatan pekerja dapat digunakan rambu peringatan bahaya rawan longsor dan *safety line* yang berguna sebagai pembatas agar tidak menjadi lintasan para pekerja sesuai pada. PER.01/MEN/1980 pasal 67 tentang pemberian pengaman pada pinggir galian.
- c. Untuk keselamatan publik dapat dilakukan dengan memasang rambu peringatan keluar-masuk kendaraan proyek, membatasi kapasitas muatan truk, dan juga memasang penutup terpal pada bak truk, dimana hal tersebut sesuai dengan tata cara muatan dalam PP No. 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan.

4. Lingkungan/keselamatan publik

Faktor lingkungan memiliki potensi bahaya paling banyak dengan total 8 dari 21 potensi bahaya, dimana hampir keseluruhan terdapat pada pekerjaan angkut material. Adapun potensi bahaya tersebut yaitu terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.), kendaraan menabrak fasilitas publik, kecelakaan lalu lintas, terpapar debu jalanan/material, Polusi emisi alat berat/kendaraan, jalan hauling licin/rusak, gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman, orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek. Potensi bahaya tersebut memiliki dampak terhadap pekerja, peralatan, fasilitas publik, serta keselamatan publik. Adapun pengendalian yang dapat dilakukan diantaranya:

- a. Memasang rambu tanda awal pekerjaan, penyempitan ruas, pengarah lalu lintas, kerucut lalu lintas atau reflektor, pagar pembatas zona kerja, rambu peringatan diawal dan akhir pekerjaan, papan informasi, papan pembatas zona kerja, dan alat bantu penerangan (sesuai kebutuhan). Hal tersebut sesuai dengan manajemen lalu lintas (*traffic management*) pada Sub lampiran D RKK Permen PUPR No. No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman SMKK.

- b. Sopir/operator berperan penting dalam pekerjaan angkut material, operator sepenuhnya bertanggung jawab atas alat yang dioperasikan, sehingga diwajibkan memiliki lisensi khusus. Menurut Permenaker No. 8 tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, operator diwajibkan memiliki Lisensi K3 dan Surat Izin Operator (SIO), sehingga apabila operator belum memiliki lisensi tersebut, maka pelaksana harus melakukan pengendalian administratif dengan meningkatkan kompetensi operator dan mendapatkan lisensi tersebut.
- c. Untuk pengendalian jalan hauling diperlukan *maintenance* secara berkala, yang dapat dilakukan dengan penyiraman debu, penimbunan area yang tergenang atau amblas, ataupun meratakan area yang bergelombang dengan *grader*.
- d. Untuk membatasi pihak yang tidak berkepentingan berada/bermain di lokasi proyek dapat dilakukan dengan memasang rambu imbauan pada lokasi yang dekat dengan pemukiman dan juga dengan melakukan sosialisasi kepada masyarakat sekitar.

Setelah semua data selesai dianalisis dan diperoleh identifikasi potensi bahaya serta tindakan pengendalian, maka selanjutnya disusun ke dalam Form CSA masing-masing pekerjaan. Form CSA pekerjaan galian dan timbunan dapat dilihat pada Tabel 5.16, Tabel 5.17, dan Tabel 5.18 berikut.

Tabel 5.16 Form CSA Pekerjaan Galian

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Galian
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.16 Form CSA Pekerjaan Galian

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	
2	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/terperosok kedalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/manuver <i>excavator</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor • Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll) • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan <i>excavator</i> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.16 Form CSA Pekerjaan Galian

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	
3	<i>Loading material</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja tertimpa material Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Excavator</i> terguling/ terperosok <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan <i>Bucket excavator</i> mengenai bak truk 	<ul style="list-style-type: none"> Kelebihan beban/volume material 	<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Pemastian landasan <i>excavator</i> Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat Pengaturan <i>shift</i> kerja Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	Pengawas pekerja + HSE

Tabel 5.17 Form CSA Pekerjaan Angkut Material

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.17 Form CSA Pekerjaan Angkut Material

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
		•	•		•	<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area terbatas 	
2	Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok 		<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan menabrak fasilitas publik • Kecelakaan lalu lintas • Terpapar debu jalanan/material • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Memasang penutup bak <i>dump truck</i> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Melakukan <i>maintenance</i> jalan hauling secara berkala 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.17 Form CSA Pekerjaan Angkut Material

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area umum 	
3	<i>Dumping material</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	Pengawas pekerja + HSE

Tabel 5.18 Form CSA Pekerjaan Timbunan

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharannya 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.18 Form CSA Pekerjaan Timbunan

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	
2	Penghampanan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok • Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan <i>excavator</i> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.18 Form CSA Pekerjaan Timbunan

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	
3	Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Penggunaan alat yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> Kadar air tidak sesuai standar Tingkat kepadatan tidak sesuai <i>trial compaction</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Getaran <i>compactor</i> menyebabkan retakan pada bangunan sekitar Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Pemastian landasan <i>excavator</i> Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat Pengaturan <i>shift</i> kerja Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	Pengawas pekerja + HSE

Setelah didapatkan hasil analisis tindakan pengendalian pekerjaan galian dan timbunan pada Tabel 5.16, Tabel 5.17 dan Tabel 5.18 diatas, kemudian dilakukan verifikasi data dengan wawancara. Adapun verifikasi yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Verifikasi CSA Kepada Responden 1

Verifikasi kepada Responden 1 yaitu bapak Waseso Sagoro sebagai Ahli K3 Konstruksi dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.19, Tabel 20 dan Tabel 21 berikut.



Tabel 5.19 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 1

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Galian
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri¹ yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya ²				Pengendalian ³	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan (helper) Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharannya 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

¹ Sertakan spesifikasi dan standar sesuai peraturan yang berlaku

² Disusun berdasarkan tiap kategori potensi bahaya

³ Disusun berdasarkan hierarki pengendalian

Lanjutan Tabel 5.19 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala 	

Lanjutan Tabel 5.19 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
2	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/ manuver <i>excavator</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor • Material galian tidak seragam/ tidak sesuai spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll) • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan <i>excavator</i> Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM 	Pengawas pekerja + HSE + <i>Supervisor</i>

Lanjutan Tabel 5.19 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala 	
3	<i>Loading material</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan • <i>Bucket excavator</i> mengenai bak truk 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan beban/volume material 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) • Pemastian landasan <i>excavator</i> Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.19 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<p>bekerja dan pemeliharaannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala 	

Tabel 5.20 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 1

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri¹ yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya ²				Pengendalian ³	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (helper) 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

¹ Sertakan spesifikasi dan standar sesuai peraturan yang berlaku

² Disusun berdasarkan tiap kategori potensi bahaya

³ Disusun berdasarkan hierarki pengendalian

Lanjutan Tabel 5.20 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area terbatas • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala 	

Lanjutan Tabel 5.20 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
2	Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok 		<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan menabrak fasilitas publik • Kecelakaan lalu lintas • Terpapar debu jalanan/material • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) • Memasang penutup bak <i>dump truck</i> Memasang penutup terpal pada bak truk • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Melakukan <i>maintenance</i> jalan hauling secara berkala • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area umum 	Pengawas pekerja + HSE + <i>Supervisor</i>

Lanjutan Tabel 5.20 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala • Menempatkan flagman • Melakukan penyiraman secara berkala untuk mengurangi debu 	
3	Dumping material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.20 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<p>bekerja dan pemeliharaannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	

Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri¹ yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya ²				Pengendalian ³	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan (helper) 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

¹ Sertakan spesifikasi dan standar sesuai peraturan yang berlaku

² Disusun berdasarkan tiap kategori potensi bahaya

³ Disusun berdasarkan hierarki pengendalian

Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	

Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
2	Penghampanan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (helper) • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan excavator Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memasang rambu dan pembatas • berat/kendaraan memiliki SILO/KIR • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Melakukan uji emisi secara berkala • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP 	
3	Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar air tidak sesuai standar • Tingkat kepadatan tidak sesuai <i>trial compaction</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Getaran <i>compactor</i> menyebabkan retakan pada bangunan sekitar • Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman • Orang yang tidak berkepentingan/ 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan (helper) • Pemastian landasan excavator Memastikan 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan alat yang tidak sesuai 		bermain di lokasi proyek <ul style="list-style-type: none"> Polusi emisi alat berat/kendaraan 	landasan alat berat/kendaraan cukup stabil <ul style="list-style-type: none"> Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat Pengaturan <i>shift</i> kerja Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM Memasang rambu dan pembatas berat/kendaraan memiliki SILO/KIR Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala Sosialisasi kepada masyarakat sekitar Melakukan uji emisi secara berkala 	

Lanjutan Tabel 5.21 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 1

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP • Memastikan jumlah lintasan compactor sesuai dengan trial compaction • Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar 	

2. Verifikasi CSA Kepada Responden 2

Verifikasi kepada Responden 2 yaitu bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA. sebagai Ahli Teknik dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.22, Tabel 5.23 dan Tabel 5.24 berikut.

Tabel 5.22 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 2

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Galian
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri¹ yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE

¹ Sertakan spesifikasi dan standar sesuai peraturan yang berlaku

Lanjutan Tabel 5.22 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar 	
2	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/ manuver <i>excavator</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor • Material galian tidak seragam/ tidak sesuai spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll) • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan <i>excavator</i> • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.22 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Menentukan standar material yang dapat digunakan sebagai material timbunan • Memisahkan material yang tidak sesuai spesifikasi • Menempatkan personil QC di lokasi penggalian 	
3	<i>Loading</i> material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan beban/volume material 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.22 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan • <i>Bucket excavator</i> mengenai bak truk 		<ul style="list-style-type: none"> • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menempatkan pemandu lapangan • Pemastian landasan excavator Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar 	

Tabel 5.23 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 2

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri¹ yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE

¹ Sertakan spesifikasi dan standar sesuai peraturan yang berlaku

Lanjutan Tabel 5.23 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 2

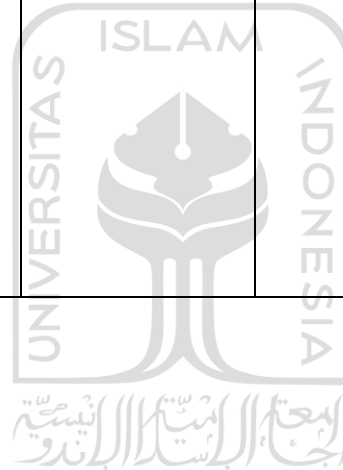
No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area terbatas • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Maintenance jalan hauling secara berkala 	
2	Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok 		<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan menabrak fasilitas publik • Kecelakaan lalu lintas • Terpapar debu jalanan/material • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Memasang penutup bak <i>dump truck</i> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharannya 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.23 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					<ul style="list-style-type: none"> • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Melakukan <i>maintenance</i> jalan hauling secara berkala • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area umum • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar 	
3	<i>Dumping</i> material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok • Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharannya 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.23 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar 	



Tabel 5.24 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 2

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri¹ yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE

¹ Sertakan spesifikasi dan standar sesuai peraturan yang berlaku

Lanjutan Tabel 5.24 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	
2	Penghampanan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan <i>excavator</i> Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.24 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar 	
3	Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok • Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar air tidak sesuai standar • Tingkat kepadatan tidak sesuai <i>trial compaction</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Getaran <i>compactor</i> menyebabkan retakan pada bangunan sekitar • Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pemastian landasan <i>excavator</i> Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.24 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 2

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Sosialisasi kepada masyarakat sekitar • Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar • Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar 	

3. Verifikasi CSA Kepada Responden 3

Verifikasi kepada Responden 3 yaitu bapak Sapparjo, S.Pd. sebagai Penyedia Jasa dilakukan dengan menghapus data yang tidak sesuai dan menambahkan data yang kurang. Adapun data yang dihapus ditandai dengan warna merah, data yang ditambahkan ditandai dengan warna hijau dan data yang diubah ditandai dengan warna biru yang dapat dilihat pada Tabel 5.25 , Tabel 5.26 dan Tabel 5.27 berikut.



Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Galian
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian ¹	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

¹ Disusun berdasarkan hierarki pengendalian

Lanjutan Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi" • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan 	

Lanjutan Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan 	
2	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/terperosok ke dalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/manuver <i>excavator</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor • Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll) • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pembuatan <i>traffic management</i> proyek • Pemastian landasan <i>excavator</i> • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembata • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan • Menentukan standar material yang dapat digunakan sebagai material timbunan • Memisahkan material yang tidak sesuai spesifikasi • Menempatkan personil QC di lokasi penggalian 	

Lanjutan Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memberi penanda/pembatas pada titik yang terdapat utilitas • Berkoordinasi dengan pihak terkait 	
3	Loading material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Excavator terguling/ terperosok • Excavator rusak/tidak dapat digunakan • Bucket excavator mengenai bak truk 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan beban/volume material 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/ kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Pemastian landasan excavator Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.25 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Galian Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi" • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan 	

Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian ¹	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharannya 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

¹ Disusun berdasarkan hierarki pengendalian

Lanjutan Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area terbatas • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi" • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 	

Lanjutan Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan 	
2	Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok 		<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan menabrak fasilitas publik • Kecelakaan lalu lintas • Terpapar debu jalanan/material • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak • Menempatkan pemandu lapangan • Memasang penutup bak <i>dump truck</i> Memasang penutup terpal pada bak truk • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Melakukan <i>maintenance</i> jalan hauling secara berkala 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan <i>shift</i> kerja • Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • <i>Safety talk</i>: arahan kerja di area umum • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi” • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan • Menempatkan flagman 	

Lanjutan Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> Melakukan penyiraman secara berkala untuk mengurangi debu 	
3	Dumping material	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja tertimpa material 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM Memasang rambu dan pembatas 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.26 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Angkut Material Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan 	



Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Pekerjaan Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13 Juni 2022

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian ¹	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

¹ Disusun berdasarkan hierarki pengendalian

Lanjutan Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi" • Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan 	

Lanjutan Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan 	
2	Penghampanan material	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan Penggunaan alat yang tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> Material longsor/runtuh 	<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja Penggantian/perbaikan alat yang rusak Menempatkan pemandu lapangan Pembuatan <i>traffic management</i> proyek Pemastian landasan <i>excavator</i> Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum/setelah bekerja dan pemeliharaannya Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi" • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan 	
3	Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/ manuver alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar air tidak sesuai standar • Tingkat kepadatan tidak 	<ul style="list-style-type: none"> • Getaran <i>compactor</i> menyebabkan retakan pada bangunan sekitar 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja • Penggantian/perbaikan alat yang rusak 	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai 	sesuai <i>trial compaction</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menempatkan pemandu lapangan • Pemastian landasan excavator Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil • Inspeksi dan pemeliharaan pada alat sebelum /setelah bekerja dan pemeliharaannya • Lisensi dan sertifikat serta pemastian keahlian pada operator dan alat • Pengaturan <i>shift</i> kerja Mengatur waktu kerja • Periksa kompetensi dan kesehatan pekerja • Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM • Memasang rambu dan pembatas • Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja 	

Lanjutan Tabel 5.27 Verifikasi Form CSA Pekerjaan Timbunan Responden 3

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala • Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi" • Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan • Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan • Memasang rambu imbauan pekerjaan proyek 	

Berdasarkan hasil verifikasi kepada 3 responden, terdapat beberapa penyesuaian terhadap hasil analisis CSA. Penyesuaian tersebut kemudian direkapitulasi sehingga didapatkan hasil berupa data tindakan pengendalian dan pengembangan terhadap AKK yang dapat dilihat pada tabel 5.28, Tabel 5.29 dan tabel 5.30 berikut.

Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Galian
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

Lanjutan Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			<p>3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala</p>	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki</p>	

Lanjutan Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
2	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/ manuver <i>excavator</i> 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memasang rambu dan pembatas; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Mengatur waktu kerja	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;	

Lanjutan Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas	
				<ul style="list-style-type: none"> • Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor 		4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Menentukan standar material yang dapat digunakan sebagai material timbunan; Memisahkan material yang tidak sesuai spesifikasi; Cek secara berkala material galian; Menempatkan personil QC di lokasi penggalian; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas	
					<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah 	3: Memberi penanda/pembatas pada titik yang terdapat utilitas	

Lanjutan Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					(pipa air, komunikasi, dll) • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Berkoordinasi dengan pihak terkait; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
3	Loading material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan • <i>Bucket excavator</i> mengenai bak truk 			<p>3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil</p> <p>4: <i>Melakukan safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM</p>	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;</p>	

Lanjutan Tabel 5.28 Form CSA Pekerjaan Galian Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala;	



Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja tertabrak kendaraan 				3: Menempatkan pemandu lapangan (helper) 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas;	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

Lanjutan Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi	

Lanjutan Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala;	
2	Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 				3: Menempatkan pemandu lapangan (helper) 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;	

Lanjutan Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok 			Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
				<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan menabrak fasilitas publik • Kecelakaan lalu lintas • Terpapar debu jalanan/material • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>3: Menempatkan <i>flagman</i>; <i>Maintenance</i> jalan hauling secara berkala; Melakukan penyiraman secara berkala untuk mengurangi debu; Memasang penutup terpal pada bak truk</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat; Memastikan alat</p>		

Lanjutan Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
3	Dumping material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material 				3: Menempatkan pemandu lapangan (helper) 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memasang rambu dan pembatas;	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki	

Lanjutan Tabel 5.29 Form CSA Pekerjaan Angkut Material Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	

Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

Lanjutan Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			<p>3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM</p>	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki</p>	

Lanjutan Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
2	Penghampan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Penggunaan alat yang tidak sesuai 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;	

Lanjutan Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP ; Memasang rambu dan pembatas	
				<ul style="list-style-type: none"> Material longsor/runtuh 		3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas;	
					<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar;	

Lanjutan Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
3	Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum	

Lanjutan Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai			bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP	
				• Kadar air tidak sesuai standar • Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan trial compaction		4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP; Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar; Memastikan jumlah lintasan compactor sesuai dengan trial compaction	

Lanjutan Tabel 5.30 Form CSA Pekerjaan Timbunan Setelah Verifikasi

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>3: Menempatkan pemandu lapangan (helper);</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Mengatur jam operasional; Memasang rambu imbauan pekerjaan proyek; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Sosialisasi kepada masyarakat; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melakukan uji emisi secara berkala</p>	

5.4 Pembahasan

5.4.1 Potensi Bahaya

Setelah melakukan pengumpulan data, analisis akar permasalahan, dan verifikasi data, didapatkan total 24 identifikasi potensi bahaya yang terbagi menjadi 4 aspek, yaitu aspek pekerja berjumlah 6 potensi bahaya, aspek peralatan berjumlah 4 potensi bahaya, aspek material berjumlah 5 potensi bahaya, serta aspek lingkungan/keselamatan publik berjumlah 9 potensi bahaya. Adapun rekapitulasi potensi bahaya dapat dilihat pada Tabel 5.31 berikut.

Tabel 5.31 Rekapitulasi Potensi Bahaya Setelah Verifikasi

Aspek/Golongan	Potensi Bahaya
Pekerja	1. Pekerja terkena swing/manuver alat berat
	2. Pekerja tertimpa material
	3. Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin
	4. Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian
	5. Terkena tumpahan material dari bucket
	6. Pekerja tertabrak kendaraan
Peralatan	1. Alat berat/kendaraan terguling/ terperosok
	2. Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
	3. Penggunaan alat yang tidak sesuai
	4. Bucket excavator mengenai bak truk
Material	1. Tanah/tebing galian longsor
	2. Material longsor/runtuh
	3. Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi
	4. Kadar air tidak sesuai standar
	5. Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan <i>trial compaction</i>
Lingkungan/ keselamatan publik	1. Material terjatuh dari truk
	2. Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.)
	3. Kendaraan menabrak fasilitas publik
	4. Kecelakaan lalu lintas
	5. Terpapar debu jalanan/material
	6. Polusi emisi alat berat/kendaraan
	7. Jalan hauling licin/rusak
	8. Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman
	9. Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa aspek lingkungan/ keselamatan publik merupakan aspek yang memiliki potensi bahaya terbanyak, dimana sebagian besar potensi bahaya terdapat pada pekerjaan angkut material dikarenakan banyak

kegiatan pada pekerjaan tersebut yang berhubungan dengan faktor eksternal proyek. Adapun faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar proyek, diantaranya yaitu:

a. Jalan hauling yang melewati area pemukiman atau jalan umum

Beberapa jalur mobilisasi pekerjaan angkut material merupakan jalan umum dan juga melewati area pemukiman warga, sehingga secara langsung akan dapat menimbulkan potensi bahaya baik bagi pihak proyek maupun pengguna jalan atau warga sekitar. Pengendalian yang dilakukan oleh pihak proyek adalah dengan memasang rambu imbauan pekerjaan proyek, menyiram jalan hauling secara berkala, serta melakukan sosialisasi pada warga sekitar, dengan demikian kemungkinan potensi bahaya dapat di minimalisir.

b. Tidak adanya *flagman*

Beberapa persimpangan dan area keluar-masuk kendaraan proyek tidak terdapat *flagman* atau pengatur lalu lintas sehingga pihak proyek ataupun warga yang melintas harus lebih berhati-hati, namun untuk meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan, pihak proyek memasang rambu peringatan keluar-masuk kendaraan proyek, imbauan bahwa sedang ada pekerjaan proyek, serta rambu batas kecepatan dengan jarak 100 – 200 meter sebelum persimpangan atau area keluar-masuk kendaraan proyek.

c. Keramaian lalu lintas

Jalan *hauling* yang bercampur dengan jalan umum tentunya akan menyebabkan beberapa dampak negatif bagi pihak proyek ataupun bagi pengguna jalan, terlebih jika lalu lintas pada jalan hauling tersebut cukup padat. Dengan keterbatasan kecepatan kendaraan angkut material tentunya akan semakin menambah kemacetan yang terjadi, sehingga untuk meminimalisir potensi bahaya yang dapat terjadi, pihak proyek mengatur interval antar truk dengan pertimbangan kemacetan lalu lintas, waktu *loading*, antrean *loading*, waktu *dumping*, serta antrean *dumping*. Selain itu pada bak truk juga dipasang penutup untuk meminimalisir potensi material terjatuh dan debu material.

d. Faktor cuaca

Pada saat penelitian dilakukan (Juni – Juli 2023) cuaca di lokasi proyek tidak menentu, sehingga akan berdampak terhadap pekerjaan angkut material, dimana saat cuaca cerah proses mobilisasi akan berjalan dengan baik, namun akan berpotensi menyebabkan debu baik dari material yang diangkut ataupun dari jalan hauling yang akan mengganggu pengguna jalan atau warga sekitar, sedangkan saat hujan proses mobilisasi akan terganggu karena akses jalan menjadi licin dan berpotensi truk dapat tergelincir, terperosok ataupun terguling.

e. Kurangnya kesadaran diri masyarakat untuk menjaga keselamatan diri

Beberapa titik jalan hauling pada pekerjaan angkut material merupakan kawasan pemukiman, pasar, dan beberapa kawasan ramai aktivitas umum, sehingga akan banyak risiko yang dapat terjadi baik dari pihak proyek (internal) kepada publik (eksternal) ataupun sebaliknya. Sebaik-baiknya proyek menerapkan SOP untuk keselamatan kerja, tidak akan berhasil jika publik tidak memiliki kesadaran untuk menjaga keselamatan diri, misalnya menyeberang dengan tidak memperhatikan kondisi lalu lintas, memarkir kendaraan terlalu dekat dengan badan jalan, bermain di lokasi proyek, dan lain sebagainya. Pengendalian yang dilakukan oleh pihak proyek diantaranya dengan melakukan sosialisasi pada masyarakat sekitar proyek, memasang rambu-rambu, mengatur batas kecepatan kendaraan proyek, melakukan maintenance jalan hauling secara berkala, dan mengatur interval keberangkatan truk.

5.4.2 Pengendalian Risiko

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Putra (2022), diketahui bahwa pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan terdapat potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko Ekstrem yaitu pekerja terkena swing/manuver alat berat, tertabrak kendaraan dan kecelakaan lalu lintas. Potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko Tinggi yaitu material longsor/runtuh, alat berat terguling/terperosok, tertimpa material, kendaraan menabrak fasilitas publik, material terjatuh, polusi, kerusakan kendaraan, dan pekerja tersambar petir. Potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko moderat/sedang yaitu terjatuh ke dalam lubang

galian, dan operator terjatuh saat keluar/masuk kabin. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa potensi bahayayang memiliki tingkat risiko ekstrem, tinggi dan moderat harus menjadi prioritas dalam melakukan tindakan pengendalian dan dengan pengawasan yang ketat pada saat pelaksanaan pekerjaan, sehingga dapat menekan risiko yang dapat terjadi. Namun demikian, pada AKK seluruh potensi bahaya harus diidentifikasi secara detail dan sistematis sehingga dapat dilakukan tindakan pengendalian yang spesifik terhadap seluruh potensi bahaya.

Pengendalian pada penelitian ini dilakukan terhadap seluruh risiko potensi bahaya yang ada. Pengendalian yang dilakukan terhadap 24 potensi bahaya tersebut disusun berdasarkan hierarki pengendalian yang sebelumnya sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Terdapat 34 Pengendalian risiko dari 24 potensi bahaya pada pekerjaan galian dan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1. Adapun rekapitulasi Pengendalian risiko pada pekerjaan galian dan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 setelah verifikasi dapat dilihat pada Tabel 5.32 berikut.

Tabel 5.32 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi

Hierarki	Tindakan Pengendalian Risiko
Eliminasi	-
Substitusi	-
Teknis	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Maintenance</i> jalan hauling secara berkala 2. Melakukan penyiraman secara berkala untuk mengurangi debu 3. Memasang penutup terpal pada bak truk 4. Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 5. Memberi penanda/pembatas pada titik yang terdapat utilitas 6. Menempatkan <i>flagman</i> 7. Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>)
Administratif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berkoordinasi dengan pihak terkait 2. Cek secara berkala material galian 3. Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja 4. Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP 5. Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala

Lanjutan Tabel 5.32 Rekapitulasi Pengendalian Risiko Setelah Verifikasi

Hierarki	Tindakan Pengendalian Risiko
	6. Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”
	7. Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja
	8. Melakukan uji emisi secara berkala
	9. Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan
	10. Memasang rambu dan pembatas
	11. Memasang rambu imbauan pekerjaan proyek
	12. Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan
	13. Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR
	14. Memastikan jumlah lintasan <i>compactor</i> sesuai dengan <i>trial compaction</i>
	15. Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM
	16. Memisahkan material yang tidak sesuai spesifikasi
	17. Menempatkan personil QC di lokasi penggalian
	18. Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar
	19. Menentukan standar material yang dapat digunakan sebagai material timbunan
	20. Mengatur jam operasional
	21. Mengatur waktu kerja
	22. Sosialisasi kepada masyarakat sekitar
APD	1. Helm (<i>safety helmet</i>)
	2. Sepatu (<i>safety shoes</i>)
	3. Masker (<i>mask</i>)
	4. Rompi (<i>safety vest</i>)

Tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif dengan 22 tindakan pengendalian, kemudian pengendalian secara teknis dengan 7 tindakan pengendalian, serta penggunaan APD dengan 4 tindakan pengendalian. Adapaun tindakan pengendalian berdasarkan hasil verifikasi kepada responden ditandai dengan warna kuning, dimana tindakan tersebut adalah murni penambahan dari responden berdasarkan pengalaman dan kompetensi masing-masing responden.

Tidak terdapat tindakan pengendalian secara eliminasi pada pekerjaan galian dan timbunan ini. Pengendalian secara eliminasi tidak dapat diterapkan karena observasi dilakukan pada saat pekerjaan sedang berjalan, selain itu tindakan pengendalian secara eliminasi juga tidak dapat diterapkan karena pekerjaan galian dan timbunan membutuhkan manusia dalam pelaksanaannya. Pengendalian secara

eliminasi kemungkinan dapat dilakukan apabila pekerjaan belum dilaksanakan dan memungkinkan untuk tidak mempekerjakan manusia pada aktivitas tersebut.

Pengendalian secara substitusi juga tidak dapat dilakukan pada pekerjaan galian dan timbunan ini dikarenakan metode kerja, material, dan juga peralatan yang digunakan tidak dapat diganti dengan yang tidak berbahaya ataupun yang memiliki bahaya lebih kecil. Sebagai contoh, pada pekerjaan galian digunakan alat excavator PC200 yang tergolong umum digunakan pada proyek-proyek serupa, tidak memungkinkan untuk dilakukan penggantian dengan peralatan atau metode kerja yang memiliki bahaya lebih kecil seperti menggunakan excavator PC50 dan sejenisnya, ataupun penggalian dengan metode manual. Hal tersebut akan berpengaruh negatif terhadap produktivitas ataupun durasi pekerjaan, sehingga pada pekerjaan galian dan timbunan ini tidak memungkinkan untuk dilakukan tindakan pengendalian secara substitusi.

Pengendalian secara teknis dapat dilakukan pada beberapa potensi bahaya pada kondisi tertentu, dimana tindakan pengendalian yang dilakukan belum tentu dapat diterapkan pada proyek yang lain karena kondisi yang berbeda, seperti alat berat/kendaraan terguling atau terperosok, terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll.), pekerja tertabrak kendaraan, dan lain sebagainya. Pengendalian ini tetap memiliki risiko baik bagi pekerja maupun keselamatan publik, namun dampaknya akan lebih kecil karena pengendalian langsung dilakukan pada sumber bahaya dengan memberikan perlindungan baik dari segi desain peralatan ataupun membuat kondisi tempat kerja yang aman.

Pengendalian administratif merupakan jenis pengendalian terbanyak dengan jumlah 23 tindakan pengendalian. Tindakan pengendalian secara administratif dilakukan dengan mengendalikan prosedur, izin kerja, analisis keselamatan pekerjaan, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja. Pengendalian ini merupakan pengendalian yang cukup penting dikarenakan berkaitan dengan prosedur kerja, izin kerja, serta segala aspek yang bersifat administratif sehingga penerapannya cukup mudah, sebagai contoh adalah alat berat yang digunakan harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO) dan operator harus memiliki Surat izin Operator (SIO) sehingga dapat meminimalisir risiko yang dapat terjadi karena alat yang

digunakan layak digunakan serta operator yang bekerja berkompeten dan sudah bersertifikasi.

Penggunaan APD pada pekerjaan galian dan timbunan ini bersifat wajib, sehingga tidak masuk ke dalam kolom pengendalian pada Form CSA, namun pada *checklist* bagian awal Form CSA sebagai kebutuhan pemenuhan izin kerja pekerjaan terkait. Adapun APD yang dibutuhkan pada pekerjaan galian dan timbunan ini adalah helm (*safety helmet*), sepatu (*safety shoes*), masker (*mask*), dan rompi (*safety vest*), dimana standar dan spesifikasi APD yang digunakan harus sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pada penelitian ini, standar dan spesifikasi APD mengacu pada Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 tahun 2021 tentang Pedoman SMKK yang dapat dilihat pada Tabel 5.33 berikut.

Tabel 5.33 Standar dan Spesifikasi APD dan APK

No.	Satuan	Standar	Keterangan
1	Helm/ <i>Safety Helmet</i>	SNI ISO 3873	Melindungi kepala dari benturan, kejatuhan benda-benda dari atas, dll.
2	Pelindung Wajah/ <i>Face Protection</i>	SNI 4849 / SNI 4850 / ANSI Z87.1 / ANSI Z.87.1	Melindungi mata dari partikel-partikel gram/benda-benda yang sangat halus
3	Pelindung Mata/ <i>Safety Glass</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk kepada ISO 4851/ ISO 4852/ ANSI Z87.1 & CE	Melindungi mata dari paparan sinar ultraviolet, dari debu, dl
4	Kacamata Pelindung/ <i>Safety Goggles</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk kepada ISO 6161 / ANSI Z87.1 Standard	Melindungi mata dari radiasi bahan/ zat kimia, terpapar zat kimia.
		Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 4850 / EN166 / EN16	<i>Gas Welding & Cutting Goggle</i>
5	Pelindung Pendengaran/ <i>Ear Mufflers/Plug</i>	EM54 /ANSI S3.19 / ANSI S3.19-1	Melindungi telinga dari suara kebisingan yang melebihi ambang batas/db
6	Pelindung Pernafasan/ <i>Respiratory</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 16972 / N9504C/N9504CS/RMP 2E /8210 3M	Melindungi Hidung dari debu, kotoran/gram bahan berkarat/besi
7	Masker Pelindung Pernafasan/ <i>Masker PVC</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 16972	
8	Pelindung tangan/ <i>Hand Protection</i>		

Lanjutan Tabel 5.33 Standar dan Spesifikasi APD dan APK

No.	Satuan	Standar	Keterangan
9	Sarung tangan listrik/ <i>Electric Glove</i>	SNI-06-0652 / SNI 06- 0652 / SNI 06-1301 / SNI 08-6113	Melindungi Tangan dari bahaya kesetrum Listrik dengan tegangan rendah s/d tinggi sesuai dengan penggunaan, diantaranya: - Resistensi 5 KVA/5.000 Volt - Resistensi 10 KVA/10.000 Volt - Resistensi 20 KVA/20.000 Volt - Resistensi 30 KVA/30.000 Volt - Resistensi 40 KVA/40.000 Volt
10	Pakaian Pelindung/ <i>Apparel Protective</i>		Melindungi badan
11	Sepatu pengaman/ <i>Safety Shoes</i>	SNI 7037	
12	Alat Pelindung Diri di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i>	SNI 8604 / EN 361 / ISO 10333-1	
13	Helm Las dan Pelindung Tangan/ <i>Welding Cutting Helmet and Hand Shield</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 4850 / WCH 01/WCH 162L/ WH 162L /Helm las WS160F	
14	Tirai las/ <i>welding curtain</i>	60.209	
15	Sepatu pengaman kelistrikan	SNI-7079 / SNI 0111/ANSI Z.41 / SNI 7037 /Sepatu <i>Safety Wreckers</i> SNI Pendek Tali kX 841H	Sepatu khusus untuk pekerjaan kelistrikan, harus mampu menahan paparan listrik 20-30 KV <i>test voltage</i>
16	Pakaian Keamanan/ <i>Safety Clothing for Safety Officer</i>	Produk dalam proses SNI	DF 520-7310 <i>Jacket + Pant Reflection</i> DF 520-7010 <i>Wearpack + Reflection</i>
17	Jas Hujan/ <i>Raingear</i>	Produk dalam proses SNI	DF-JHWT bahan PVC, jaket & celana pinggang elastis
18	Tali <i>Lanyard</i>	Produk dalam proses SNI, sementara merujuk ISO 10333-2	

5.4.3 Pengembangan AKK

Pengembangan AKK dilakukan untuk meminimalisir kecelakaan konstruksi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan, khususnya pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1. Terdapat 3 poin utama yang dilakukan dalam pengembangan AKK yang diadaptasi dari Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, yaitu:

1. Menentukan uraian pekerjaan berdasarkan WBS

Dengan menggunakan WBS, uraian pekerjaan menjadi lebih terperinci sehingga tidak ada langkah/metode kerja yang terlewat. Dengan menentukan uraian pekerjaan yang terperinci, diharapkan identifikasi potensi bahaya lebih detail sehingga nantinya dapat dilakukan tindakan pengendalian yang lebih baik.

2. Melakukan *Root Cause Analysis* (RCA)

RCA berguna untuk mengidentifikasi setiap kegagalan-kegagalan serta mengetahui kategori/faktor kegagalan yang terjadi pada sebuah pekerjaan sehingga dapat mengetahui potensi bahaya yang dapat terjadi, dan dapat melakukan tindakan pengendalian dengan lebih tepat dan efisien, karena telah mengetahui faktor-faktor kegagalan yang menjadi penyebab potensi bahaya telah teridentifikasi.

3. Menyusun tindakan pengendalian berdasarkan kategori potensi bahaya dan hierarki pengendalian

Tindakan pengendalian pada form CSA menurut PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021 belum cukup spesifik dan sistematis karena tindakan pengendalian digabung menjadi 1 kolom dan tidak ada skala prioritas pada tindakan pengendalian tersebut, sehingga pengembangan dilakukan dengan menyusun tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian dan dikelompokkan berdasarkan kategori potensi bahaya. Dengan menyusun tindakan pengendalian tersebut, tindakan pengendalian menjadi lebih spesifik dan dapat mengetahui tingkat efektivitas tindakan pengendalian terhadap sebuah potensi bahaya, sehingga dapat menentukan prioritas tindakan pengendalian untuk meminimalisir kecelakaan konstruksi.

AKK pada dasarnya disusun sebelum pelaksanaan pekerjaan, sehingga dapat terjadi kemungkinan tindakan pengendalian yang telah ditentukan sesuai hierarki tidak dapat diterapkan karena situasi dan kondisi tertentu pada saat pelaksanaan, sehingga perlu dilakukan tindak lanjut berupa penyesuaian tindakan pengendalian berdasarkan hierarki tertinggi yang memungkinkan untuk diterapkan sesuai dengan situasi dan kondisi pada saat pelaksanaan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa ketiga poin pengembangan tersebut dapat digunakan sebagai pengembangan AKK yang dapat diadaptasi pada proyek dan pekerjaan lain dengan tetap mempertimbangkan situasi dan kondisi pada proyek terkait, sehingga dapat meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi atau meminimalkan terjadinya kecelakaan konstruksi.

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada form CSA setelah dikembangkan, namun perbedaan cukup banyak terdapat pada proses penyusunan form CSA itu sendiri sebagaimana yang telah dijelaskan pada poin-poin diatas. Adapun format form CSA berdasarkan hasil pengembangan dapat dilihat pada Tabel 5.34 berikut.



Tabel 5.34 Form CSA Hasil Pengembangan

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

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		

* Standar dan spesifikasi terlampir

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

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

1. Pada pekerjaan galian dan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 dengan 9 uraian pekerjaan terdapat total 24 potensi bahaya dengan potensi bahaya terbanyak adalah aspek lingkungan/keselamatan publik sebanyak 9 potensi bahaya, aspek pekerja sebanyak 6 potensi bahaya, aspek material sebanyak 5 potensi bahaya, serta aspek peralatan sebanyak 4 potensi bahaya.
2. Pengendalian dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian dengan tindakan pengendalian terbanyak adalah administratif dengan 22 tindakan pengendalian, pengendalian secara teknis dengan 7 tindakan pengendalian, penggunaan APD dengan 4 tindakan pengendalian. Adapun tindakan pengendalian secara eliminasi dan substitusi pada pekerjaan galian dan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 tidak memungkinkan untuk diterapkan karena observasi dilakukan pada saat pekerjaan sedang berjalan, 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.
3. Pengembangan AKK dilakukan terhadap 3 poin utama, yaitu menentukan uraian pekerjaan berdasarkan *Work Breakdown Structure* (WBS), melakukan *Root Cause Analysis* (RCA), serta menentukan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian dan kategori potensi bahaya. Dengan pengembangan yang telah dilakukan, dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan konstruksi pada pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek

Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap analisis keselamatan konstruksi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta - YIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1, berikut beberapa saran yang ingin disampaikan.

1. Proyek konstruksi

Upaya yang dapat dilakukan sebagai upaya meningkatkan keselamatan konstruksi bagi semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi:

- a. Mengoptimalkan Unit Keselamatan Konstruksi (UKK) untuk mengontrol penerapan serta bertanggung jawab atas pelaksanaan SMKK di proyek tersebut.
- b. Meningkatkan *safety induction*, *toolbox meeting*, serta sosialisasi tentang keselamatan kerja untuk menambah wawasan dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya keselamatan kerja sehingga akan menjadi kebiasaan dan budaya K3.
- c. Sanksi tegas bagi seluruh pihak yang tidak menerapkan keselamatan konstruksi terutama saat pelaksanaan pekerjaan atau aktivitas di lapangan yang memiliki tingkat risiko tinggi.

2. Penelitian selanjutnya

Pengembangan hasil penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode, lokasi, dan juga objek pekerjaan yang berbeda serta pembaharuan terhadap landasan teori dan referensi yang digunakan. Selain itu, studi lanjutan dapat dilakukan untuk menganalisis risiko dari segi biaya, mutu ataupun waktu pelaksanaan proyek, dan juga dapat membuktikan bahwa variabel bebas yang telah diperoleh pada penelitian ini mempengaruhi variabel terikat.

DAFTAR PUSTAKA

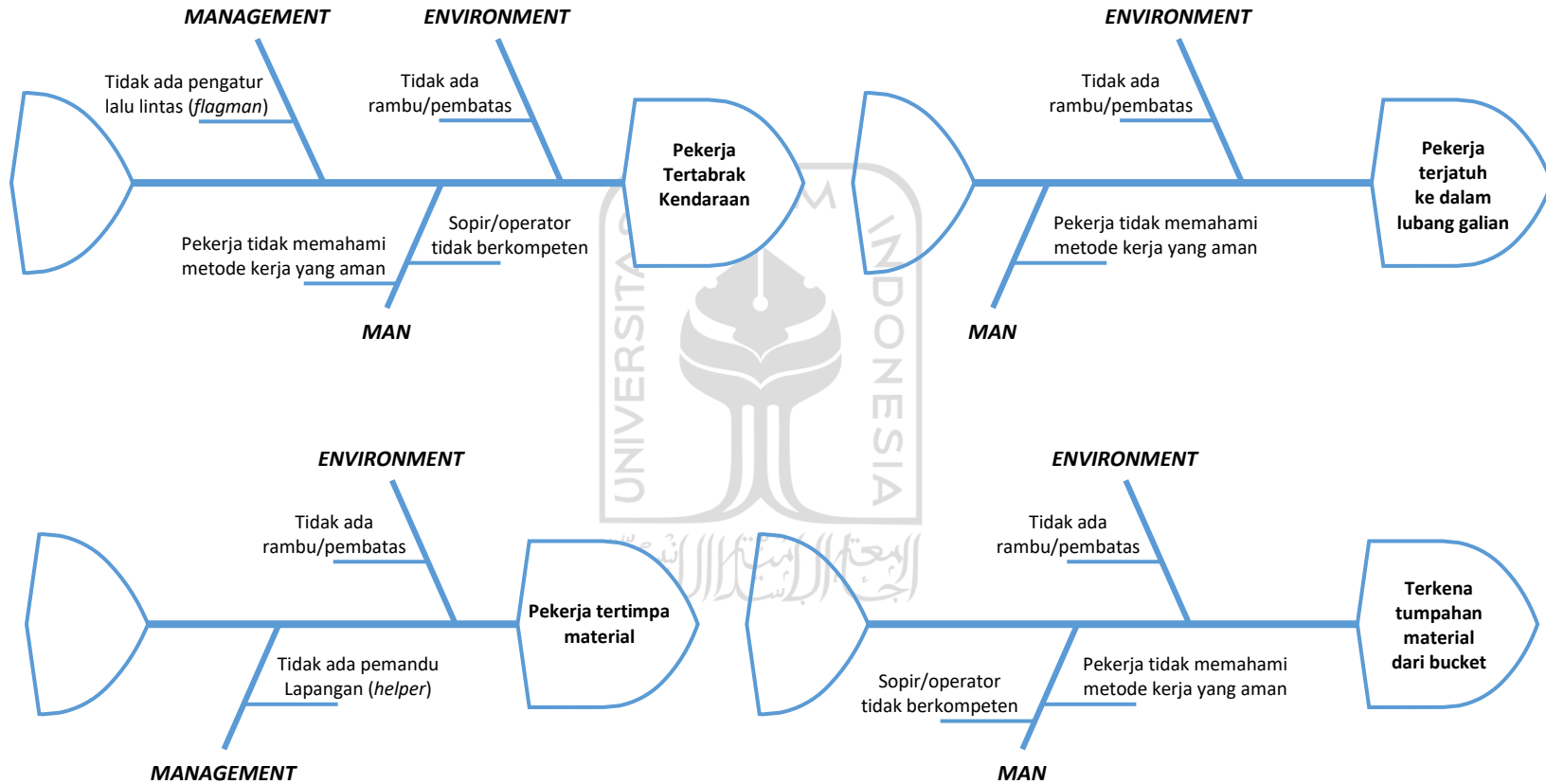
- Akbar, A. H. (2021). *Analisis Potensi Resiko Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) guna Meminimalkan Kecelakaan*. Sleman: Universitas Islam Indonesia.
- Alfarizy, M. H. (2022). *Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah*. Sleman: Universitas Islam Indonesia.
- Creswell, J. W. (2012). *Research design: pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed* (3 ed.). Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Pelajar.
- Dannyanti, E. (2010). *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip)*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2005). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor : 23 tahun 2005 tentang Kesehatan*. Jakarta.
- Dogget, A. (2006). *Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection*. *Quality Management Journal*.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek)*. Yogyakarta: Andi.
- Ilmy, A. B. (2020). *Penerapan Metode Job Safety Analysis Di Proses Produksi Mebel PT. Paradise Island Furniture Terhadap Bahaya Kecelakaan Kerja*. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- ISO 45001. (2018). *Occupational Health and Safety Management System Requirements with Guidance For Use*. London: BSI Standards Limited.
- Kuswardhana, A., Mayangsari, N. E., & Amrullah, H. N. (2017). *Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method and 5 - Why Analysis) di PT. PAL Indonesia. Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application*.

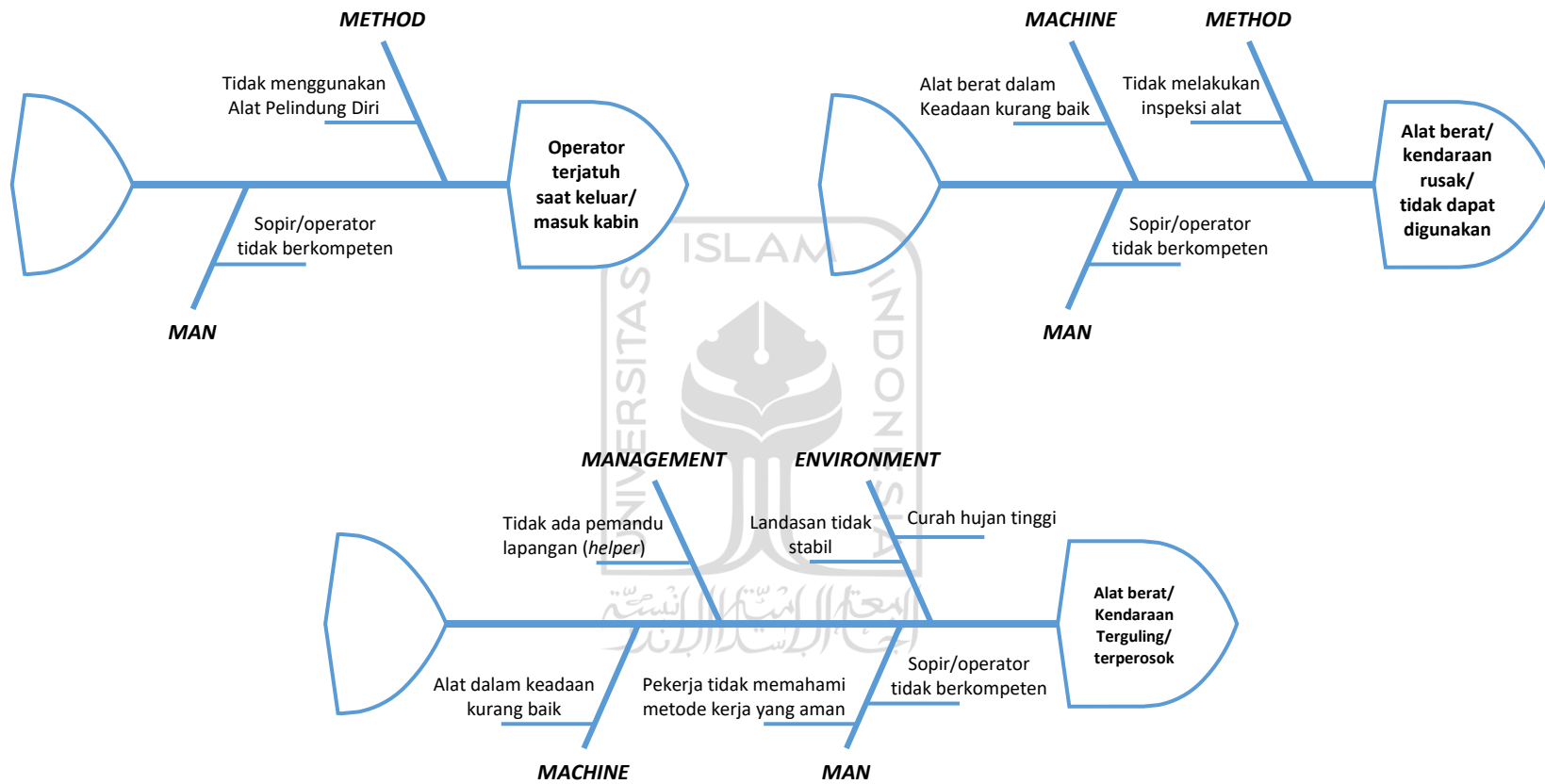
- Leedy, P. (1997). *Practical research: Planning and design*.
- Mangkunegara, A. A. (2004). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Permen PUPR 10/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Jakarta, Indonesia.
- Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. (1998). Permenaker 03/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- Menteri Tenaga Ketenagakerjaan RI. (2014). Permenaker 26/2014 tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Jakarta.
- Mourby, J. (1997). *Reliability Centered Maintenance* (2nd ed.). New York: Industrial Press Inc.
- Mulyana, D. (2013). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nurhayati. (2010). *Manajemen Proyek* (Pertama ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- OSHA 3071. (2002). *Job Hazard Analysis*. US: Occupational Safety and Health Administration.
- Prabowo, D. A. (2021). *Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Finishing Pasangan Dinding Berdasarkan Metode Job Safety Analysis (JSA)*. Sleman: Universitas Islam Indonesia.
- Purwanto. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah*. Magelang: Staia Press.
- Putra, L. A. (2022). *Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan*. Sleman: Universitas Islam Indonesia.
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja K3 OHSAS 18001*. Jakarta Timur: Dian Rakyat.

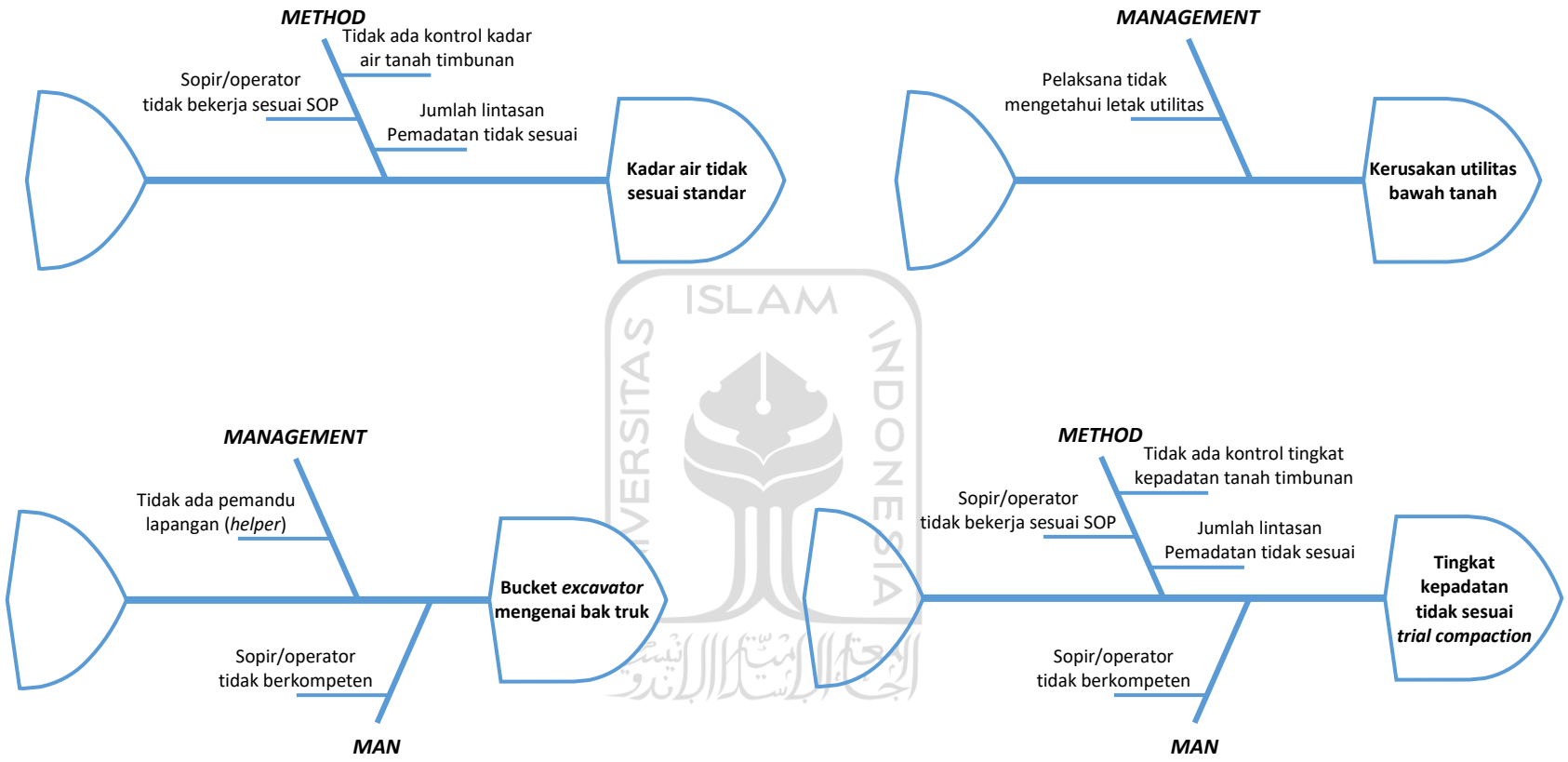
- S, A. (2002). *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Salami dkk. (2016). *Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukanta. (2017). *Rencana Tindak Lanjut Terhadap Potensi Bahaya Kecelakaan pada PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia*. Karawang.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di tempat kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka. (2016). *Dasar-dasar keselamatan kerja serta pencegahan kecelakaan di tempat kerja*. Surakarta, Indonesia: Harapan Press.
- Yin, R. K. (2012). *Studi Kasus Desain dan Metode*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Yin, R. K. (2013). *Studi Kasus Desain dan Metode*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Yuniarto, H. A., Akbari, A. D., & Masruroh, N. A. (2013). Perbaikan pada Fishbone Diagram Sebagai Root Cause Analysis Tool. *Jurnal Teknik Industri*.

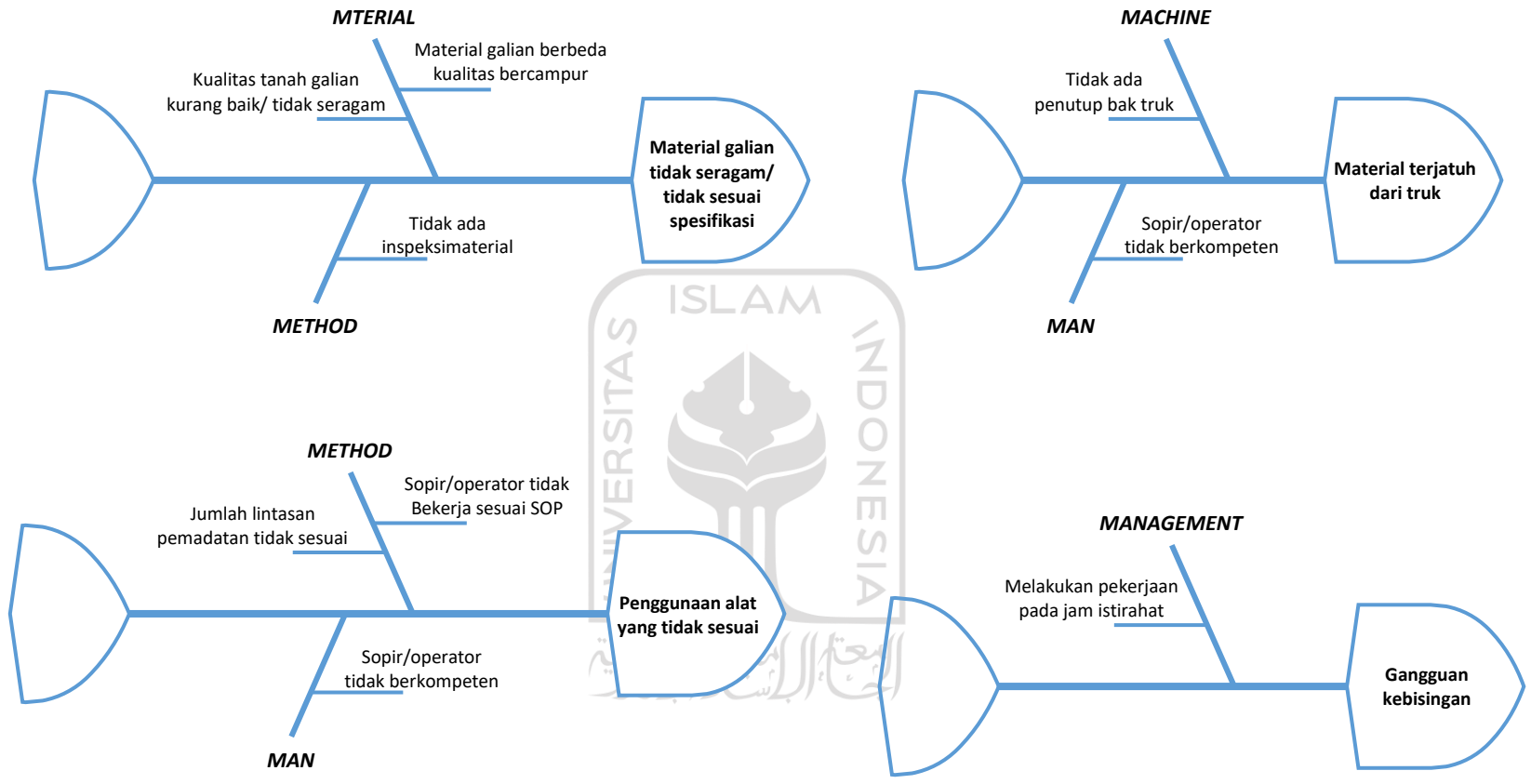


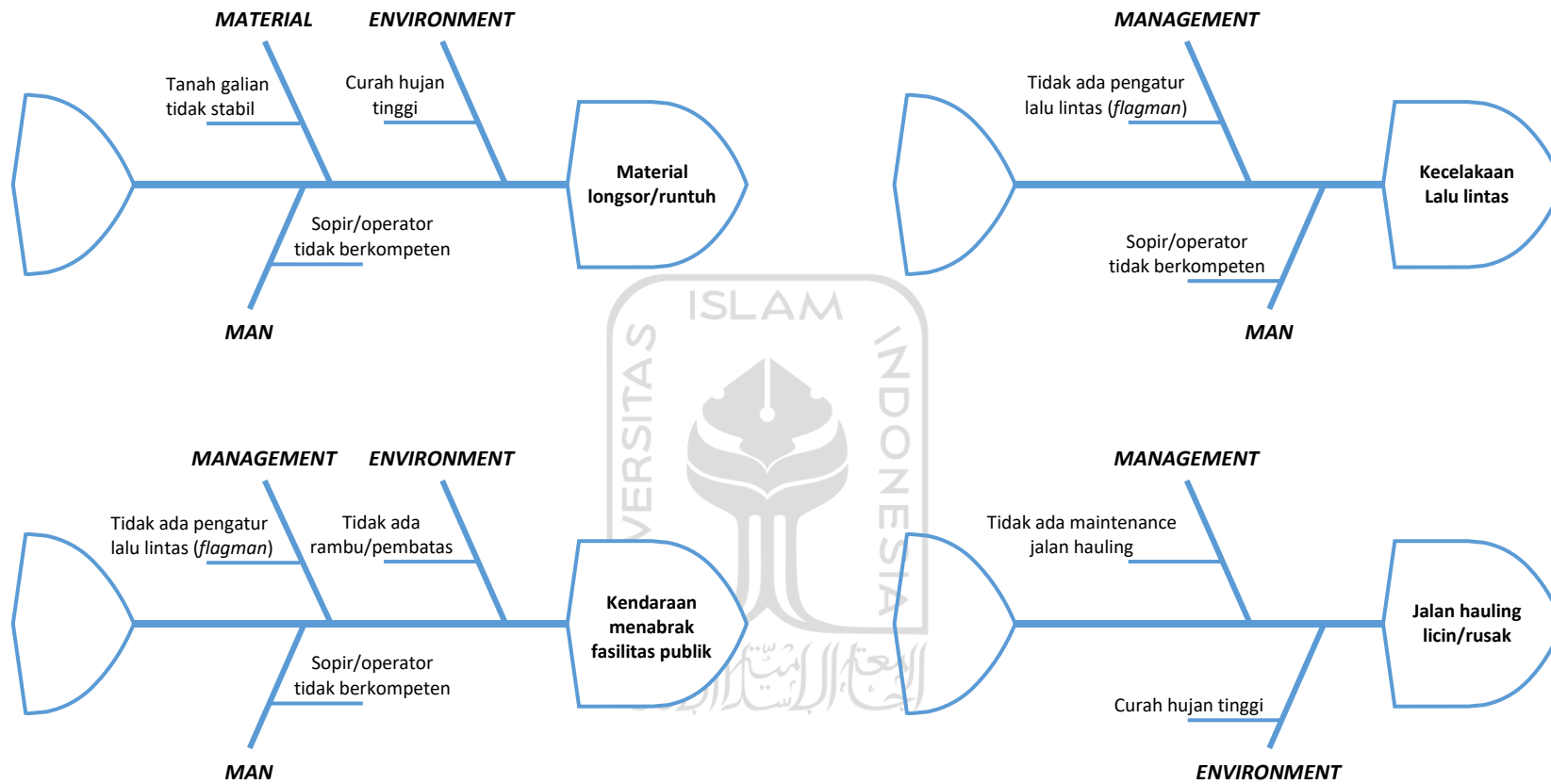
Lampiran 1 Cause Effect Diagram Pekerjaan Galian dan Timbunan

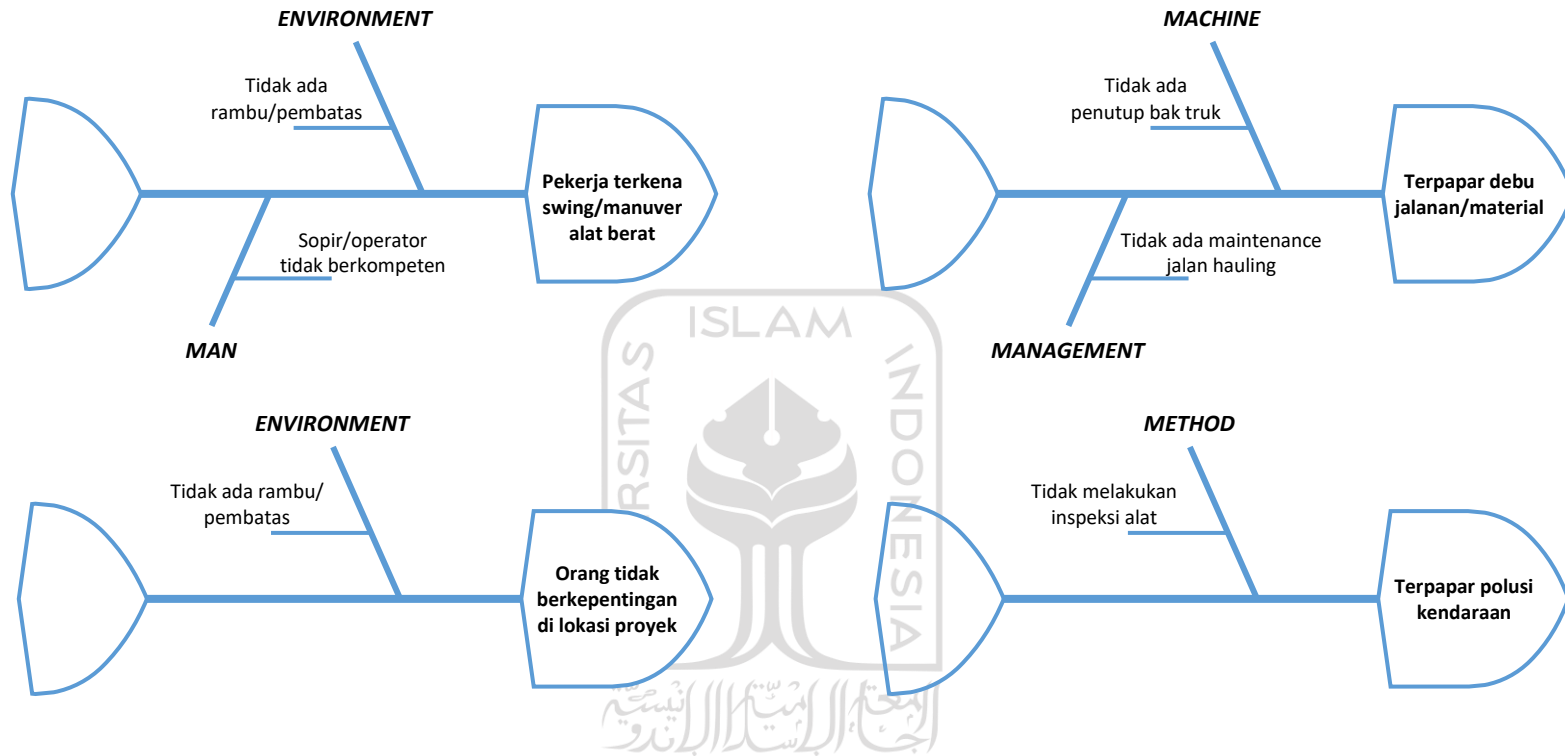












Lampiran 2 Contoh Form CSA menurut Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 Tahun 2021

D.2 Pengendalian Operasi

1. Analisis Keselamatan Konstruksi (Construction Safety Analysis)

Keterangan: Uraian langkah kerja tidak lebih dari 10 item
 Dalam hal peninjauan kondisi dan tindakan harus melihat, mempertimbangkan unsur-unsur yang terkait bahan/material, orang, cara/metode/prosedur, alat, lingkungan.

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

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

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

Helm/ Safety Helmet Rompi Keselamatan/ Safety Vest Pelindung Wajah/ Face Shield lain-lain / Others

Sepatu/ Safety Shoes Pelindung di ketinggian/ Full Body Harness Penutup Telinga/ Ear Muffs lain-lain / Others

Sarung Tangan/ Safety Gloves Kacamata Pengaman/ Safety Glasses Penyumbat Telinga/ Ear Plug

Masker Pernafasan/ Respiratory Baju kerja Las/ Apron lain-lain /

Others

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

Lampiran 3 Form CSA Hasil Observasi dan Wawancara

Form CSA Pekerja Galian

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra No. : [No]
 Pekerjaan : Galian Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022 Departemen : [Departemen]

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					“membunyikan klakson saat akan beroperasi”	
		<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala	
				<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
				proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan	berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/ 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memasang rambu dan pembatas; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Mengatur waktu kerja	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
	manuver <i>excavator</i>					
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas	
			<ul style="list-style-type: none"> • Material galian tidak 		4: Melakukan <i>safety induction, toolbox</i>	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			seragam/tidak sesuai spesifikasi		<i>meeting</i> sebelum bekerja; Menentukan standar material yang dapat digunakan sebagai material timbunan; Memisahkan material yang tidak sesuai spesifikasi; Cek secara berkala material galian; Menempatkan personil QC di lokasi penggalian	
				<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll) • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	3: Memberi penanda/pembatas pada titik yang terdapat utilitas 4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar;	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					Berkoordinasi dengan pihak terkait; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
<i>Loading material</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
		• <i>Excavator</i>			3: Menempatkan pemandu	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					Berkoordinasi dengan pihak terkait; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
<i>Loading material</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
		• <i>Excavator</i>			3: Menempatkan pemandu	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
		terguling/ terperosok <ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan • <i>Bucket excavator</i> mengenai bak truk 			lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: <i>Melakukan safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
				<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan;	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala;	



Form CSA Pekerjaan Angkut Material

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 				3: Menempatkan pemandu lapangan (helper) 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Melaksanakan SOP	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi"	
		<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
				<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
				<p>bermain di lokasi proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala;</p>	
Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 				<p>3: Menempatkan pemandu lapangan (helper) 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang</p>	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	
		<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
				<ul style="list-style-type: none"> Kendaraan menabrak fasilitas publik Kecelakaan lalu lintas Terpapar debu 	3: Menempatkan <i>flagman; Maintenance</i> jalan hauling secara berkala; Melakukan penyiraman	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
				jalanan/material <ul style="list-style-type: none"> • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	secara berkala untuk mengurangi debu; Memasang penutup terpal pada bak truk 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Memasang rambu keluar masuk kendaraan proyek; Sosialisasi kepada masyarakat; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR;	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
<i>Dumping material</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material 				3: Menempatkan pemandu lapangan (helper) 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memasang rambu dan pembatas;	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
		<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
				<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	



Form CSA Pekerjaan Timbunan

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					“membunyikan klakson saat akan beroperasi”	
		<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
				<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
				proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan	berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
Penghampanan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi"	
		<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/ kendaraan terguling/ terperosok • Alat berat/ kendaraan rusak/tidak dapat digunakan • Material longsor/runtuh 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas	
			• Penggunaan		4: Melakukan <i>safety</i>	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			alat yang tidak sesuai		<i>induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP	
				<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
		<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
			<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan alat yang tidak sesuai • Kadar air tidak sesuai standar • Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan trial compaction 		4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP; Cek secara berkala kadar air dan Tingkat kepadatan material; Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar; Memastikan jumlah	

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					lintasan compactor sesuai dengan trial compaction	
				<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Mengatur jam operasional; Memasang rambu imbauan pekerjaan proyek; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Memasang pembatas disekitar proyek; Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Sosialisasi kepada masyarakat; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;	

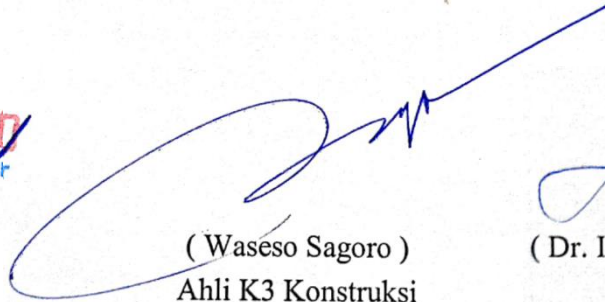
Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ Material	Konstruksi	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melakukan uji emisi secara berkala	

Disahkan oleh

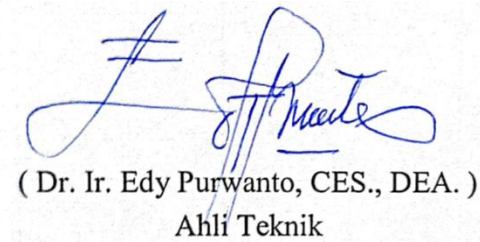


(Dwi Yulianto, S.T.)
Pengguna Jasa

Ditinjau ulang oleh



(Waseso Sagoro)
Ahli K3 Konstruksi



(Dr. Ir. Edy Purwanto, CES., DEA.)
Ahli Teknik



(Saparjo, S.Pd.)
Penyedia Jasa

Lampiran 4 Pernyataan Perubahan Hasil dan Pengembangan AKK

LEMBAR PERNYATAAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh:

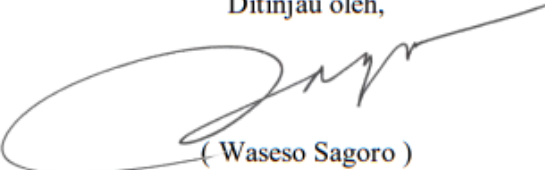
Nama Peneliti : Lutfi Andriawan Putra
NIM : 21914015
Lokasi Penelitian : Proyek Jalan Tol Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo
Seksi 1 Paket 1.1
Objek Penelitian : Pekerjaan Galian dan Timbunan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil penelitian yang diperoleh (terlampir) terdapat perubahan pada kategori identifikasi potensi bahaya dengan menghilangkan aspek "Konstruksi" dan kembali kepada 4 aspek potensi bahaya sesuai Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pengembangan Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) dan dapat diadaptasi pada pekerjaan dan proyek konstruksi lain dengan tetap mempertimbangkan situasi dan kondisi pada proyek terkait.

Kartasura, 6 April 2023

Ditinjau oleh,



(Waseso Sagoro)
Ahli K3 Konstruksi

Lampiran 5 Perubahan Hasil Analisis CSA

Form CSA Pekerjaan Galian

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra No. : [No]
 Pekerjaan : Galian Pengawas Pekerjaan : [Pengawas Pekerjaan]
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022 Departemen : [Departemen]

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi"	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (helper); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
2	Penggalian dengan <i>Excavator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Terjatuh/ terperosok kedalam lubang galian • Terkena tumpahan material dari <i>bucket</i> • Terkena swing/ manuver <i>excavator</i> 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memasang rambu dan pembatas; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Mengatur waktu kerja	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas	
				<ul style="list-style-type: none"> • Material galian tidak seragam/tidak sesuai spesifikasi • Material longsor/runtuh • Tanah/tebing galian longsor 		4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Menentukan standar material yang dapat digunakan sebagai material timbunan; Memisahkan material yang tidak sesuai spesifikasi; Cek secara berkala material galian; Menempatkan personil QC di lokasi penggalian; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas	
					<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi kerusakan utilitas bawah tanah (pipa air, komunikasi, dll) 	3: Memberi penanda/pembatas pada titik yang terdapat utilitas	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Berkoordinasi dengan pihak terkait; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
3	<i>Loading material</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertimpa material • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						“membunyikan klakson saat akan beroperasi”	
			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Excavator</i> terguling/ terperosok • <i>Excavator</i> rusak/tidak dapat digunakan • <i>Bucket excavator</i> mengenai bak truk 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: <i>Melakukan safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dilokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu “Hati-hati area kerja alat berat” di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala;	



Form CSA Pekerjaan Angkut Material

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Angkut Material
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tertabrak kendaraan 				3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						"membunyikan klakson saat akan beroperasi"	
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar;	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala;	
2	Angkut material	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja tertabrak kendaraan 				3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat “membunyikan klakson saat akan beroperasi”	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok 			<p>pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM</p>	
				<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan menabrak fasilitas publik • Kecelakaan lalu lintas • Terpapar debu jalanan/material • Jalan hauling licin/rusak • Material terjatuh dari truk • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>3: Menempatkan <i>flagman</i>; <i>Maintenance</i> jalan hauling secara berkala; Melakukan penyiraman secara berkala untuk mengurangi debu; Memasang penutup terpal pada bak truk</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Memasang rambu keluar masuk kendaraan proyek;</p>		

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Sosialisasi kepada masyarakat; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
3	Dumping material	<ul style="list-style-type: none"> Pekerja tertimpa material 				3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>) 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memasang rambu dan pembatas;	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan terguling/terperosok Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada dil okasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	

Form CSA Pekerjaan Timbunan

Nama Pemohon Izin Kerja : Lutfi Andriawan Putra
 Pekerjaan : Timbunan
 Tanggal Pekerjaan : Senin, 13/06/2022 s/d Jumat, 01/07/2022

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

Alat Pelindung Diri* yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

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

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat	<ul style="list-style-type: none"> • Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi"	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor

* Standar dan spesifikasi terlampir

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM	
					<ul style="list-style-type: none"> • Orang yang tidak berkepentingan/bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
2	Penghamparan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi"	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Penggunaan alat yang tidak sesuai 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja;	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP ; Memasang rambu dan pembatas	
				<ul style="list-style-type: none"> Material longsor/runtuh 		3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); 4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas;	
					<ul style="list-style-type: none"> Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek Polusi emisi alat berat/kendaraan 	4: Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Sosialisasi	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						kepada masyarakat sekitar; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Melakukan uji emisi secara berkala	
3	Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja terkena swing/manuver alat berat 				4: Melakukan <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memasang rambu dan pembatas; Mengatur waktu kerja; Melaksanakan SOP penggunaan alat berat "membunyikan klakson saat akan beroperasi"	Pengawas pekerja + HSE + Supervisor
			<ul style="list-style-type: none"> • Alat berat/kendaraan terguling/terperosok • Alat berat/kendaraan 			3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); Memastikan landasan alat berat/kendaraan cukup stabil	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
			rusak/tidak dapat digunakan • Penggunaan alat yang tidak sesuai			4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP	
				• Kadar air tidak sesuai standar • Tingkat kepadatan tidak sesuai dengan trial compaction		4: Melakukan <i>safety induction, toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melaksanakan pekerjaan dan penggunaan alat sesuai SOP; Cek secara berkala kadar air dan Tingkat kepadatan material; Memastikan kadar air dan tingkat kepadatan material sesuai standar; Memastikan	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						jumlah lintasan <i>compactor</i> sesuai dengan <i>trial compaction</i>	
					<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan kebisingan pekerjaan yang dekat pemukiman • Orang yang tidak berkepentingan/ bermain di lokasi proyek • Polusi emisi alat berat/kendaraan 	<p>3: Menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>);</p> <p>4: Melakukan <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i> sebelum bekerja; Mengatur jam operasional; Memasang rambu imbauan pekerjaan proyek; Memasang rambu "Hati-hati area kerja alat berat" di area pekerjaan; Memasang pembatas di sekitar proyek; Memasang rambu larangan berada di lokasi proyek bagi yang tidak berkepentingan; Sosialisasi kepada masyarakat; Inspeksi alat sebelum/setelah bekerja; Melaksanakan pemeliharaan alat secara berkala; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; Memastikan</p>	

No.	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian 1: Eliminasi 2: Substitusi 3: Teknis 4: Administratif 5: APD dan APK	Penanggung Jawab
		Pekerja	Peralatan	Material	Lingkungan/ Keselamatan Publik		
						operator/sopir memiliki SIO/SIM; Melakukan uji emisi secara berkala	

Disusun oleh,

(Lutfi Andriawan Putra)

Peneliti

Ditinjau oleh,

(Waseso Sagoro)

Ahli K3 Konstruksi



Lampiran 6 Standar dan Spesifikasi Alat Pelindung Diri

No.	Satuan	Standar	Keterangan
1	Helm/ <i>Safety Helmet</i>	SNI ISO 3873	Melindungi kepala dari benturan, kejatuhan benda-benda dari atas, dll.
2	Pelindung Wajah/ <i>Face Protection</i>	SNI 4849 / SNI 4850 / ANSI Z87.1 / ANSI Z.87.1	Melindungi mata dari partikel-partikel gram/benda-benda yang sangat halus
3	Pelindung Mata/ <i>Safety Glass</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk kepada ISO 4851/ ISO 4852/ ANSI Z87.1 & CE	Melindungi mata dari paparan sinar ultraviolet, dari debu, dl
4	Kacamata Pelindung/ <i>Safety Goggles</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk kepada ISO 6161 / ANSI Z87.1 Standard	Melindungi mata dari radiasi bahan/zat kimia, terpapar zat kimia.
		Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 4850 / EN166 / EN16	<i>Gas Welding & Cutting Goggle</i>
5	Pelindung Pendengaran/ <i>Ear Mufflers/Plug</i>	EM54 /ANSI S3.19 / ANSI S3.19-1	Melindungi telinga dari suara kebisingan yang melebihi ambang batas/db
6	Pelindung Pernafasan/ <i>Respiratory</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 16972 / N9504C/N9504CS/RMP 2E /8210 3M	Melindungi Hidung dari debu, kotoran/gram bahan berkarat/besi
7	Masker Pelindung Pernafasan/ <i>Masker PVC</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 16972	
8	Pelindung tangan/ <i>Hand Protection</i>		
9	Sarung tangan listrik/ <i>Electric Glove</i>	SNI-06-0652 / SNI 06- 0652 / SNI 06-1301 / SNI 08-6113	Melindungi Tangan dari bahaya kesetrum Listrik dengan tegangan rendah s/d tinggi sesuai dengan penggunaan, diantaranya: - Resistensi 5 KVA/5.000 Volt - Resistensi 10 KVA/10.000 Volt - Resistensi 20 KVA/20.000 Volt - Resistensi 30 KVA/30.000 Volt - Resistensi 40 KVA/40.000 Volt
10	Pakaian Pelindung/ <i>Apparel Protective</i>		Melindungi badan
11	Sepatu pengaman/ <i>Safety Shoes</i>	SNI 7037	
12	Alat Pelindung Diri di ketinggian/ <i>Full Body Harness</i>	SNI 8604 / EN 361 / ISO 10333-1	
13	Helm Las dan Pelindung Tangan/ <i>Welding Cutting Helmet and Hand Shield</i>	Produk dalam proses SNI sementara merujuk ISO 4850 / WCH 01/WCH 162L/ WH 162L /Helm las WS160F	
14	Tirai las/ <i>welding curtain</i>	60.209	
15	Sepatu pengaman kelistrikan	SNI-7079 / SNI 0111/ANSI Z.41 / SNI 7037 / Sepatu <i>Safety Wreckers</i>	Sepatu khusus untuk pekerjaan kelistrikan, harus mampu menahan

No.	Satuan	Standar	Keterangan
		SNI Pendek Tali kX 841H	paparan listrik 20-30 KV <i>test voltage</i>
16	Pakaian Keamanan/ <i>Safety Clothing for Safety Officer</i>	Produk dalam proses SNI	DF 520-7310 <i>Jacket + Pant Reflection</i> DF 520-7010 <i>Wearpack + Reflection</i>
17	Jas Hujan/ <i>Raingear</i>	Produk dalam proses SNI	DF-JHWT bahan PVC, jaket & celana pinggang elastis
18	Tali <i>Lanyard</i>	Produk dalam proses SNI, sementara merujuk ISO 10333-2	



Lampiran 7 Lembar Konsultasi Wawancara

LEMBAR KONSULTASI

Pemohon : Lutfi Andriawan Putra
 Ahli K3 Konstruksi : Waseso Sagoro
 Ahli Teknik : Dr. Ir. Edy Purwanto, CES., DEA.
 Penyedia Jasa : Saparjo, S.Pd.

NO.	KEGIATAN	TANGGAL	TTD	KETERANGAN
1	Urutan langkah pekerjaan dan identifikasi potensi bahaya	28/06/2022		Ahli K3 Konstruksi
2	Format kategori potensi bahaya	13/07/2022		Ahli K3 Konstruksi
3	Tindakan pengendalian	20/07/2022		Ahli K3 Konstruksi
4	Form keseluruhan	22/07/2022		Ahli Teknik
5	Form keseluruhan	27/07/2022		Penyedia Jasa
6	Rekapitulasi form	04/08/2022		Ahli K3 Konstruksi
7	Finalisasi/ACC	08/08/2022		Ahli K3 Konstruksi
8	Finalisasi/ACC	08/08/2022		Ahli Teknik
9	Finalisasi/ACC	08/08/2022		Penyedia Jasa

Lampiran 8 Surat Izin Penelitian



PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS
TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

Gedung KH. Moh. Natsir Lt. 2 Sayap Barat
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 896441
F. (0274) 896442
E. admsi.mbs@uii.ac.id
W. master.civil.uii.ac.id

No. : 098/KP/20/PSTSPM/IV/2022
Hal : Permohonan Ijin Penelitian/Mencari Data

30 Mei 2022

Kepada Yth.:

Direktur PT. Jogjasolo Marga Makmur
Jl. Raya Solo-Yogyakarta KM. 22, Ngangkruk,
Banaran, Delanggu, Klaten,
Jawa Tengah

Dengan Hormat,

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

Nama : **Lutfi Andriawan Putra**
NIM : **21914015**
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 topik "Analisis Keselamatan Konstruksi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP UII.

Sehubungan dengan hal tersebut kami memohonkan ijin agar mahasiswa yang bersangkutan diperkenankan untuk mencari data penelitian tesis di perusahaan yang Bapak pimpin.

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



Ketua Program,

Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D., IP-M.

Lampiran 9 Surat Selesai Penelitian



Nomor : 597/CB3-JMM/OT/VIII/2022 Delanggu, 25 Agustus 2022
Lampiran : -
Hal : **Pelaksanaan Penelitian Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1**

Kepada Yth.
Ketua Prodi Teknik Sipil
Universitas Islam Indonesia
Di –
Tempat

Menindaklanjuti surat Ketua Prodi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia nomor : 098/KP/20/PSTSPM/IV/2022 tanggal 30 Mei 2022 perihal Permohonan Izin Penelitian/Mencari Data, dengan ini disampaikan bahwa :

Nama : Lutfi Andriawan Putra
NIM : 21914015

Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Ruas Solo – Klaten Sta 0+000 – Sta 22+300 yang diselesaikan pada tanggal 10 Agustus 2022, dengan judul Tesis "Analisis Keselamatan Konstruksi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan".

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Pembangunan jalan Tol
Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo



Muhammad Ahdal Masruhin
Pimpinan Proyek

Tembusan Kepada Yth.:

1. Arsip

CTR/dta

Lampiran 10 Timeline Observasi

No.	Kegiatan	Jam Kerja	Persentase (%)	Juni 2022				Juli 2022				Agt 2022	
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	
1	Persiapan												
	Pengajuan Surat	10	10,31	5,15	5,15								
2	Pengumpulan Data												
	Pengumpulan Data Primer	24	24,74			8,25	8,25	8,25					
	Pengumpulan Data Sekunder	10	10,31				5,15	5,15					
3	Analisis Data												
	Identifikasi Bahaya	8	8,25					4,12	4,12				
	Penyusunan CSA	10	10,31					5,15	5,15				
	Verifikasi CSA	15	15,46						7,73	7,73			
	Pengendalian Risiko	10	10,31						5,15	5,15			
4	Hasil Penelitian	10	10,31									10,31	
	Total	97	100										
	Progress Rencana			5,15	5,15	8,25	13,40	22,68	22,16	12,89	10,31	0,00	
	Kumulatif Progress Rencana			5,15	10,31	18,56	31,96	54,64	76,80	89,69	100	100	
	Progress Aktual			5,00	6,00	9,00	14,00	23,00	19,00	12,00	9,00	3,00	
	Kumulatif Progress Aktual			5,00	11,00	20,00	34,00	57,00	76,00	88,00	97,00	100	
	Deviasi (+/-)			-0,15	0,69	1,44	2,04	2,36	-0,80	-1,69	-3,00	0,00	

Lampiran 11 Dokumentasi



RAMBU PERINGATAN LUBANG GALIAN



LOADING MATERIAL



WARGA BERMAIN DISEKITAR LOKASI PROYEK



PEKERJAAN GALIAN MENGGUNAKAN *EXCAVATOR*



KONDISI JALAN *HAULING* SETELAH HUJAN



TUMPUKAN MATERIAL DI JALAN HAULING



FLAGMAN MENGATUR LALU LINTAS PROYEK



DUMPING MATERIAL



FLAGMAN MENGATUR LALU LINTAS PROYEK



PEKERJAAN GALIAN MENGGUNAKAN EXCAVATOR



LANDASAN EXCAVATOR MENGGUNAKAN PELAT BAJA



DUMPING MATERIAL



KONDISI JALAN HAULING SETELAH HUJAN



PEKERJAAN DI DEKAT PEMUKIMAN



RAMBU DAN PEMBATAS PADA GENANGAN GALIAN

