

TUGAS AKHIR

**MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN
KERJA (K3) PADA PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH
(Studi Kasus Proyek Pembangunan
Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6)**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Diah Arum Wardhani

NIM : 30202200304

Irin Dewi Mutiarasari

NIM : 30202200309

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6)



Diah Arum Wardhani
NIM : 30202200304



Irida Dewi Mutiarasari
NIM : 30202200309

Telah disetujui dan disahkan di Semarang..... 2024

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Eko Muliawan Satrio, ST., MT.**
NIDN : 0610118101
2. **Benny Syahputra, ST., M.Si.**
NIDN : 0607027203
3. **Dr. Ir. H. Kartono W., MM., MT**
NIDN : 0614066301

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Anyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 12/A.2/SA-T/IV/2024

Pada hari ini tanggal Juli 2024 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing:

Nama : Eko Muliawan Satrio, ST., MT.
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Diah Arum Wardhani
NIM : 30202200304

Irin Dewi Mutiarasari
NIM : 30202200309

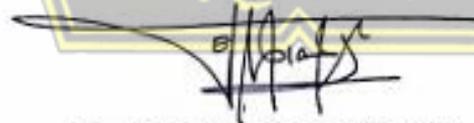
Judul : Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Timbunan Tanah (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6)

Dengan tahapan sebagai berikut:

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	22/04/2024	
2	Seminar Proposal	05/06/2024	ACC
3	Pengumpulan data	10/06/2024	
4	Analisis data	04/07/2024	
5	Penyusunan laporan	10/07/2024	
6	Selesai laporan	29/07/2024	ACC

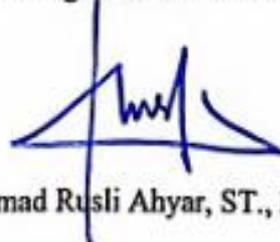
Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Dosen Pembimbing



Eko Muliawan Satrio, ST., MT.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. NAMA : Diah Arum Wardhani
NIM : 30202200304
2. NAMA : Irin Dewi Mutiarasari
NIM : 30202200309

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

“Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Timbunan Tanah (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6)” benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, Juli 2024

Yang membuat pernyataan I,

Yang membuat pernyataan II,

The image shows two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is 'Diah Arum Wardhani' and the one on the right is 'Irin Dewi Mutiarasari'. They are written over a 1000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features a Garuda emblem and the text 'METERAL TEMPEL' and '429ABAJX024979727'. The background of the stamp is a watermark of the Universitas Islam Sultan Agung logo.

Diah Arum Wardhani
NIM : 30202200304

Irin Dewi Mutiarasari
NIM : 30202200309

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. (QS. Al- Insyirah 94 : 5-6)

فَاصْبِرْ إِنَّ وَعْدَ اللَّهِ حَقٌّ وَلَا يَسْتَخِفُّكَ الَّذِينَ لَا يُوقِنُونَ ﴿٦٠﴾

Maka, bersabarlah engkau (Nabi Muhammad)! Sesungguhnya janji Allah itu benar. Jangan sampai orang-orang yang tidak meyakini (kebenaran ayat-ayat Allah) itu membuat engkau bersedih. (QS. Ar-Rum 30 : 60)



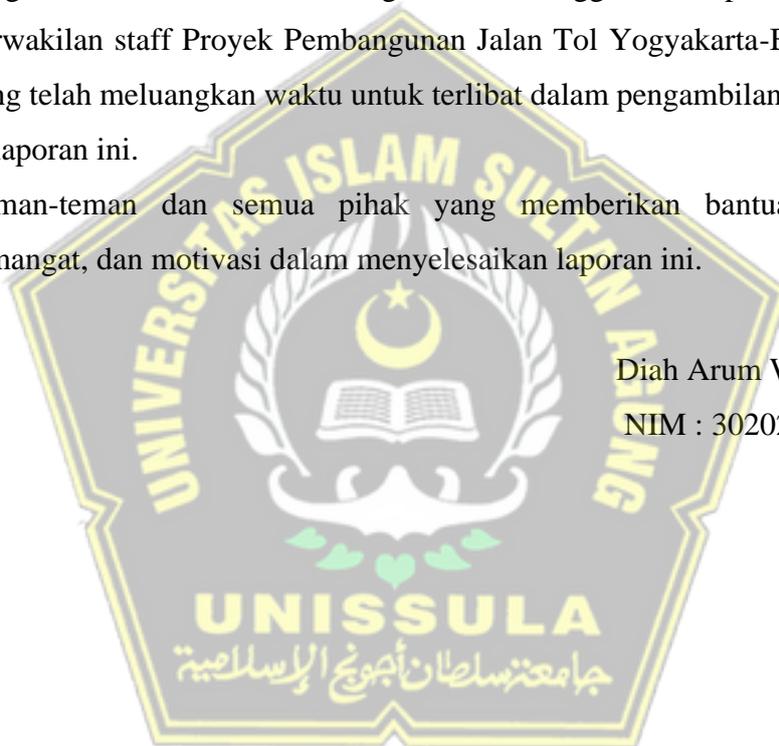
PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua dan keluarga saya tercinta yang telah mendoakan, memberikan semangat dan motivasi baik suka maupun duka.
2. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing dari awal hingga akhir laporan ini disusun.
3. Perwakilan staff Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 yang telah meluangkan waktu untuk terlibat dalam pengambilan data yang ada di laporan ini.
4. Teman-teman dan semua pihak yang memberikan bantuan, dukungan semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.

Diah Arum Wardhani

NIM : 30202200304



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Moch Irwani dan Ibu Rini Sulistiyowati serta adik-adik saya Cantika Putri Cahyani dan Ayra Mysha Naira yang telah mendoakan, memberikan semangat dan motivasi baik suka maupun duka.
2. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST., MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing dari awal hingga akhir laporan ini disusun.
3. Perwakilan staff Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 yang telah meluangkan waktu untuk terlibat dalam pengambilan data yang ada di laporan ini.
4. Sahabat saya yang selalu memberikan bantuan, dukungan semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Teman-teman seperjuangan di Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan semua pihak yang memberikan dukungan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.

UNISSULA

جامعته سلطان أبجوع الإسلامية

Irin Dewi Mutiarasari

NIM : 30202200309

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Timbunan Tanah (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6)” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam pembuatan laporan Tugas Akhir penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga tentunya tidak lepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik.
2. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST., MT. yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan Skripsi ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmunya kepada Penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penulis berharap semoga laporan ini tetap dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi kalangan Teknik Sipil.

Semarang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
Abstrak	xv
Abstract	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Proyek Konstruksi.....	5
A. Pengertian Proyek	5
B. Pengertian Proyek Konstruksi.....	5
2.2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	6
A. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	6
B. Arti Lambang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	6
C. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	7
D. Indikator Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	8
E. Dasar hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	10
F. Kecelakaan Kerja	12
2.3. Manajemen Risiko	14

A. Pengertian Risiko.....	14
B. Pengertian Manajemen Risiko.....	14
C. Prosedur Manajemen Risiko	15
1) Identifikasi Risiko	15
2) Penilaian Risiko	16
3) Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi	18
2.4. Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.....	19
A. Pengertian Jalan Tol	19
B. Pekerjaan Timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen	19
2.5. Risiko Pekerjaan Timbunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen	21
2.6. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	26
A. Uji Validitas.....	26
B. Uji Reliabilitas.....	27
2.7. Perbandingan Jurnal Lain.....	28
BAB III METODOLOGI.....	31
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	31
A. Data Primer.....	31
B. Data Sekunder	31
3.3. Populasi dan Responden Penelitian	32
A. Populasi	32
B. Responden.....	32
3.4. Variabel Penelitian.....	34
3.5. Teknik Pengolahan Data	37
3.6. Teknik Analisis Data.....	38
A. Teknik Identifikasi Risiko.....	38
B. Teknik Penilaian Risiko	39
C. Teknik Pengendalian Risiko Yang Teridentifikasi.....	39
3.7. Bagan Alir Penelitian	41
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1. Data Umum Objek Penelitian	42
4.2. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Objek Penelitian..	43
A. Pra-Pelaksanaan	43
B. Pelaksanaan.....	43

4.3. Uraian Pekerjaan Timbunan Tanah.....	44
<i>A. Pekerjaan Persiapan</i>	44
<i>B. Pekerjaan Mobilisasi</i>	44
<i>C. Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)</i>	45
<i>D. Pekerjaan Penghamparan Material</i>	45
<i>E. Pekerjaan Pemadatan Material</i>	45
4.4. Identitas Responden	45
4.5. Identifikasi Risiko	48
4.6. Penilaian Risiko	57
4.7. Pengendalian Risiko Yang Teridentifikasi.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	92
5.1. Kesimpulan	92
5.2. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN.....	

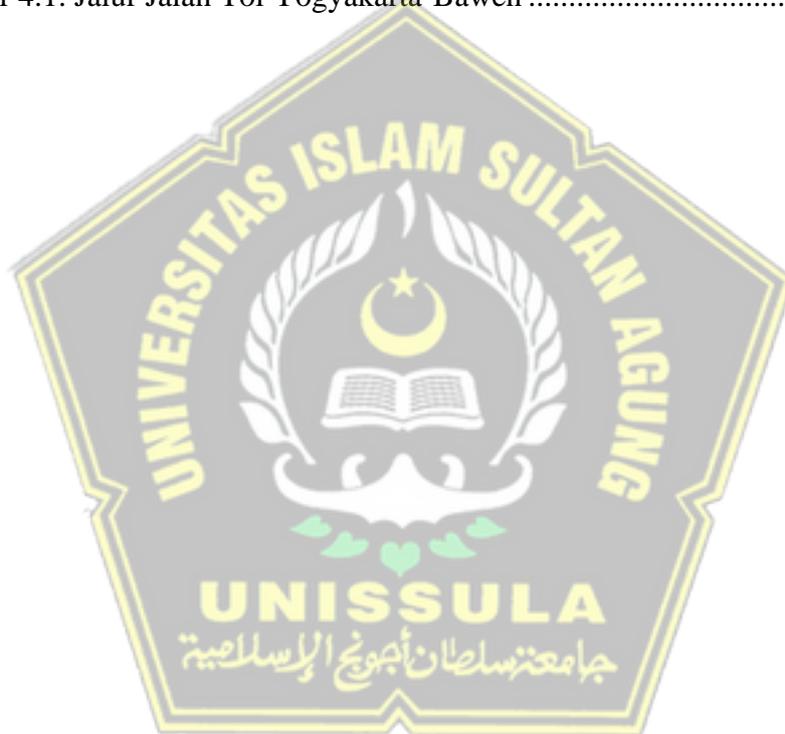


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Analisis kualitatif dari dampak risiko	16
Tabel 2.2. Analisis kualitatif dari tingkat kemungkinan terjadi (<i>likelihood</i>)	17
Tabel 2.3. Matriks analisis kualitatif risiko.....	17
Tabel 2.4. Matriks tingkat risiko	18
Tabel 2.5. Penanganan terhadap risiko	19
Tabel 2.6. Nilai r product moment	27
Tabel 2.7. Perbandingan Jurnal Lain	28
Tabel 3.1. Sampel Morgan dan Kerjcie	32
Tabel 3.2. Variabel Penelitian.....	34
Tabel 3.3. Potongan Pra-Kuesioner	38
Tabel 4.1. Identitas Responden.....	46
Tabel 4.2. Hasil Pra-Kuesioner	48
Tabel 4.3. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Pra-Kuesioner.....	50
Tabel 4.4. Hasil Analisis Identifikasi Risiko	51
Tabel 4.5. Hasil Kuesioner Penilaian Dampak Potensi Risiko	58
Tabel 4.6. Hasil Kuesioner Penilaian Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko	59
Tabel 4.7. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Penilaian Dampak Potensi Risiko dengan <i>Microsoft Excel</i>	61
Tabel 4.8. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Penilaian Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko dengan <i>Microsoft Excel</i>	62
Tabel 4.9. Hasil Matriks Tingkat Risiko.....	63
Tabel 4.10. Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lambang K3	7
Gambar 2.2. Proses Manajemen Risiko	15
Gambar 2.3. Warga melakukan demo.....	22
Gambar 2.4. Pekerja terjepit alat.....	22
Gambar 2.5. Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut.....	23
Gambar 2.6. Dump truck menimbulkan kemacetan.....	24
Gambar 2.7. Alat berat terperosok	26
Gambar 4.1. Jalur Jalan Tol Yogyakarta-Bawen	42



**MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
(K3) PADA PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH
(Studi Kasus Proyek Pembangunan
Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 6)**

Abstrak

Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih sering menjadi penyebab terganggunya atau terhentinya pekerjaan suatu proyek konstruksi. Keselamatan dan Kesehatan di tempat kerja penting bagi perusahaan, karena kecelakaan kerja dan profesional tidak hanya merugikan karyawan, tetapi juga secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, suatu sistem manajemen risiko diperlukan dalam suatu proyek konstruksi yang merupakan bagian dari perencanaan dan pengendalian proyek.

Pada penelitian ini akan meneliti mengenai identifikasi potensi risiko K3, memberikan penilaian atas potensi risiko-risiko K3, dan memberikan solusi dari potensi risiko-risiko K3 yang teridentifikasi pada pekerjaan timbunan tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 dengan metode analisis basis *Australian Standard/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360:2004*. Dalam pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara langsung dan angket/kuesioner kepada pihak kontraktor dan konsultan yang terlibat pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6.

Berdasarkan hasil analisis data dihasilkan 62 potensi risiko yang terjadi pada 5 tahapan pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah dengan 12 potensi masuk pada kategori potensi risiko tingkat sedang (*medium risk*) dan 30 potensi lainnya masuk pada kategori potensi risiko tingkat tinggi (*high risk*). Pengendalian risiko yang teridentifikasi seperti menugaskan *signal man*, menyusun jadwal alat berat, merancang skema perletakan alat berat, memasang rambu dan memakai APD, menggunakan APK, dan lain-lain dipertimbangkan dengan 5 aspek yaitu eliminasi, substitusi, engineering, administrasi, Alat Pelindung Diri/Alat Pelindung Kerja.

Kata Kunci: *Risiko; Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3); Manajemen Risiko; Proyek Konstruksi.*

RISK MANAGEMENT OF SAFETY AND HEALTH ENVIRONMENT IN EARTHWORKS (Case Study of the Yogyakarta-Bawen Toll Road Section 6 Construction Project)

Abstract

Safety and Health Environment (SHE) issues often disrupt or halt construction projects. Safety and health in the workplace are crucial for companies, as workplace accidents and health issues not only harm employees but also affect the project both directly and indirectly. Therefore, a risk management system is essential in a construction project as part of project planning and control.

This research focuses on identifying potential SHE risks, assessing these risks, and providing solutions for the identified SHE risks in the earthwork activities of the Yogyakarta-Bawen Toll Road Section 6 Construction Project, using the Australian Standard/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360:2004 risk analysis method. Data collection for this study involved direct interviews and questionnaires with contractors and consultants involved in the Yogyakarta-Bawen Toll Road Section 6 Construction Project.

The data analysis revealed 62 potential risks across 5 stages of earthwork implementation, with 12 risks categorized as medium risk and 30 risks categorized as high risk. Risk control measures identified include assigning signal men, scheduling heavy equipment, designing heavy equipment placement schemes, installing signs, using personal protective equipment (PPE), and employing other safety measures. These controls are considered through 5 aspects: elimination, substitution, engineering, administration, and personal protective equipment.

Keywords: *Risk; Safety and Health Environment (SHE); Risk Management; Construction Project.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Telah terbukti bahwa kegiatan jasa konstruksi memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pembangunan dan pertumbuhan ekonomi di seluruh negara di dunia, termasuk Indonesia, baik oleh pemerintah maupun oleh sektor. Pekerjaan konstruksi tentunya harus selesai tepat waktu, namun terkadang kegiatan pekerjaan suatu proyek dapat terganggu oleh berbagai hal sehingga mengakibatkan tertundanya waktu penyelesaian. Salah satu penyebab terganggunya atau terhentinya pekerjaan proyek adalah adanya kecelakaan yang mungkin terjadi pada suatu proyek konstruksi.

Keselamatan dan Kesehatan di tempat kerja penting bagi perusahaan, karena kecelakaan kerja dan profesional tidak hanya merugikan karyawan, tetapi juga secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, suatu sistem manajemen risiko diperlukan dalam suatu proyek konstruksi yang merupakan bagian dari perencanaan dan pengendalian proyek. Secara umum, manajemen risiko diartikan sebagai proses mengidentifikasi, mengukur, dan memverifikasi risiko serta mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Maksud dan tujuan manajemen risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dibuatnya sistem yang melibatkan semua pihak agar mampu mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit yang berhubungan dengan kerja dan tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif.

Basis dari manajemen risiko sendiri adalah melalui regulasi masing-masing negara, misalnya *Australian Standard / New Zealand Standard (AS/NZS) 4360*, *ISO 31000*, dan *COSO Enterprise Risk Management*. Peraturan AS/NZS 4360 cocok digunakan sebagai dasar sistem manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dalam sebuah proyek yang mengutamakan tindakan pencegahan dan meminimalkan potensi bahaya. Penerapan sistem K3 ini harus diterapkan pada aspek proyek konstruksi khususnya proyek pembangunana jalan.

Proyek pembangunan jalan merupakan salah satu kategori proyek konstruksi yang memiliki risiko di setiap pekerjaannya, mulai dari pelaksanaan hingga pemeliharaan. Untuk meminimalisir risiko kerja tersebut perlu dilakukan analisis

risiko. Seperti yang kita ketahui guna memperlancar perjalanan masyarakat, pemerintah Indonesia hampir setiap tahun memiliki proyek pembangunan jalan termasuk proyek pembangunan jalan tol. Salah satu proyek pembangunan jalan tol yang sedang berlangsung saat ini adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen. Proyek pembangunan jalan tol Yogyakarta-Bawen yang memiliki panjang 75,82 km ini nantinya akan dihubungkan dengan Tol Solo-Yogyakarta-Yogyakarta *International Airport* (YIA) di Simpang Susun Banyurejo sehingga diharapkan dengan pembangunan jalan tol ini bisa membentuk segitiga emas antara Solo, Yogyakarta, dan Semarang.

Dari pengamatan awal peneliti secara sekilas melalui area terbuka proyek, di proyek ini masih ada yang kurang mematuhi peraturan K3 misalnya terdapat pekerja yang tidak memakai helm proyek di area pekerjaan, warga yang hampir tergelincir tanah saat berkendara di jalan sekitar proyek, menimbulkan kebisingan di lingkungan sekitar, dan lain sebagainya. Untuk itu dalam penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki serta meningkatkan manajemen risiko K3 di proyek tersebut.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, Penulis dapat menguraikan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Berapa banyak risiko K3 yang dapat terjadi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen?
- b. Bagaimana penilaian atas risiko K3 yang terjadi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen?
- c. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari risiko K3 yang teridentifikasi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen?

1.3.Maksud dan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka didapat maksud dan tujuan penelitian sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.

- b. Memberikan penilaian atas risiko-risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.
- c. Memberikan solusi dari risiko K3 yang teridentifikasi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang menjadi acuan pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Studi kasus yang diteliti adalah risiko K3 yang terjadi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6.
- b. Pembahasan risiko K3 pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 berbasis pada *Australian Standard/New Zealand Standard 4360;2004*.
- c. Pembahasan hanya terbatas dari identifikasi, analisis, hingga solusi terkait risiko K3 yang terjadi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.

1.5. Sistematika Penulisan

Proposal Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini memaparkan teori dan literatur yang berisi pengertian umum, konsep dasar, pemahaman manajemen risiko, metode identifikasi risiko dan pembandingan jurnal penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI

Pada bab III ini memaparkan lokasi dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, populasi dan responden penelitian, variabel penelitian, teknik pengolahan data, teknik analisis data, diagram alir penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini memaparkan data umum objek penelitian, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada objek penelitian, uraian pekerjaan timbunan tanah, identitas responden, uji validitas dan uji reliabilitas, hasil analisis identifikasi risiko, hasil analisis penilaian risiko berdasarkan matriks risiko, dan pengendalian risiko yang teridentifikasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini memaparkan kesimpulan dan saran mengenai hasil analisis dari pembahasan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Proyek Konstruksi

A. Pengertian Proyek

Istilah proyek diambil dari bahasa Latin "*projectum*" yang berasal dari kata kerja "*proicere*" yang memiliki arti membuang sesuatu ke depan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), proyek adalah rencana pekerjaan dengan sasaran khusus (pengairan, pembangkit tenaga listrik, dan sebagainya) dan dengan waktu penyelesaian yang tegas.

Dalam sebuah proyek memiliki urutan kegiatan mulai dari pemaparan gagasan, perencanakan, kemudian pelaksanaan, hingga selesai pengerjaan sesuai rencana. Dapat diartikan, proyek adalah proses gabungan rangkaian aktivitas sementara yang mempunyai titik awal dan titik akhir dengan memasukkan berbagai sumber daya yang memiliki sifat tertentu untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.

B. Pengertian Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan sebuah rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) disertai dengan batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. (Kenzner, 2009). Proyek konstruksi membutuhkan beberapa hal dalam pelaksanaannya yaitu *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

Adapun beberapa kategori proyek konstruksi secara umum sebagai berikut:

- 1) Proyek konstruksi bangunan Gedung (*Building Construction*)
- 2) Proyek ini biasanya mencakup proyek pembangunan bangunan Gedung, mulai dari gedung perkantoran hingga rumah tinggal pribadi
- 3) Proyek konstruksi perumahan atau pemukiman (*Residential Construction/Real estate*)
- 4) Berbeda dengan proyek bangunan gedung, dalam proses pengerjaannya proyek ini mencakup pembangunan rumah tinggal yang dilakukan secara Bersama-sama mulai dari perencanaan hingga penyerahan sarana prasarana.

- 5) Proyek konstruksi rekayasa berat (*heavy engineering construction*)
- 6) Dalam proyek ini biasanya mencakup proyek infrastruktur seperti pembangunan jalan raya, jembatan, jalan kereta api, bendungan, dan lain sebagainya
- 7) Proyek konstruksi industry (*Industrial Construction*)
- 8) Proyek ini biasanya membutuhkan spesifikasi khusus sehingga perlu penanganan dengan teliti oleh ahli seperti proyek pertambangan, nuklir, kilang minyak, dan lain sebagainya

2.2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

A. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Secara keilmuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan dan penerapannya digunakan untuk mencegah adanya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Sedangkan secara filosofis K3 didefinisikan sebagai suatu langkah upaya yang diterapkan untuk memastikan keutuhan dan kesempurnaan jasmani serta rohani masyarakat khususnya tenaga kerja terhadap hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil dan makmur.

Dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 463/MEN/1993, Keselamatan dan Kesehatan Kerja didefinisikan sebagai langkah upaya perlindungan yang ditujukan supaya seseorang di tempat kerja selalu dalam keadaan selamat dan sehat, serta supaya setiap sumber produksi dapat dipakai dengan aman dan efisien.

Menurut Suwandi dan Daryanto (2018), Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu usaha yang digunakan untuk mengurangi risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja dimana pada hakikatnya Keselamatan dengan Kesehatan tidak bisa dipisahkan.

B. Arti Lambang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Makna dan arti dari logo K3 tersebut diatur didalam keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia (No: KEP.1135/MEN/ 1987) Tentang Bendera Keselamatan dan Kesehatan kerja. Pada logo K3 tersebut terdapat gambar palang berwarna hijau yang dilingkari dengan Roda Bergigi sebelas dengan warna hijau. Gambar tersebut sesungguhnya memiliki arti dan makna, yaitu:

- 1) Palang bermakna bebas dari kecelakaan dan sakit akibat kerja.
- 2) Roda gigi bermakna bekerja dengan kesegaran jasmani dan rohani.
- 3) Warna putih yang digunakan bermakna bersih, suci.
- 4) Warna hijau yang digunakan bermakna selamat, sehat dan sejahtera.
- 5) Sebelas gerigi roda merupakan unsur-unsur 11 Bab dalam Undang- undang Keselamatan Kerja (UU/No.1/Th.1970).



Gambar 2.1. Lambang K3

sumber : Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia (No: KEP.1135/MEN/ 1987) Tentang Bendera Keselamatan dan Kesehatan kerja

C. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut UU No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, K3 bertujuan untuk mencegah adanya kecelakaan dan sakit yang disebabkan karena pekerjaan. K3 juga berguna sebagai pelindung seluruh sumber produksi agar dapat dipakai dengan efektif.

Secara umum fungsi dan tujuan K3 adalah sebagai berikut:

- 1) Melindungi serta memelihara keselamatan dan kesehatan tenaga kerja sehingga kinerja pekerja dapat meningkat.
- 2) Menjaga serta memastikan keselamatan dan kesehatan setiap orang yang berada di lingkungan kerja.
- 3) Memastikan sumber produksi terpelihara dengan baik serta dapat dipakai dengan aman dan efisien.

Menurut Irzal (2016), tujuan dan manfaat Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebagai berikut:

- 1) Menghindari terjadinya kecelakaan kerja

- 2) Mencegah terjadinya penyakit yang disebabkan oleh suatu pekerjaan
- 3) Menghindari dan mengurangi munculnya kematian pada pekerja akibat kecelakaan kerja
- 4) Menghindari dan mengurangi adanya cacat tetap pada pekerja akibat kecelakaan kerja
- 5) Memelihara semua fasilitas yang berkaitan untuk menunjang pekerjaan
- 6) Meningkatkan produktivitas pekerjaan tanpa adanya paksaan kepada setiap pekerja dan menjamin tingkat produktif para pekerja
- 7) Menjamin lingkungan kerja yang bersih, nyaman, sehat, dan aman sehingga dapat meningkatkan kenyamanan dan semangat para pekerja

Menurut Gary J. Dessler (1993), tujuan dari K3 adalah menjamin kondisi kerja yang aman dan sehat bagi seluruh pekerja serta melindungi sumber daya manusia

Menurut Suma'mur (1992) tujuan K3 adalah sebagai berikut :

- 1) Melindungi hak dan keselamatan pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya
Memberi jaminan keselamatan semua orang yang berada di tempat kerja.

- 2) Sumber daya produksi dipelihara dan digunakan secara aman dan efisien

Menurut Mangkunegara dalam Tannady (2017), tujuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah sebagai berikut:

- 1) Menjamin keselamatan dan kesehatan (fisik, sosial dan psikologis) seluruh pekerja di tempat kerja.
- 2) Memastikan seluruh peralatan dan sumber daya kerja digunakan dengan seefektif mungkin.
- 3) Memastikan seluruh hasil produksi tersimpan dengan aman.
- 4) Menjamin pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pekerja.
- 5) Meningkatkan semangat, keharmonisan kerja, dan partisipasi kerja.
- 6) Mencegah gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan dan kondisi kerja.
- 7) Memastikan seluruh pekerja merasa aman dan terlindungi saat bekerja.

D. Indikator Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Sunyoto dalam jurnal (Simbolon & Nuridin, 2017), indikator keselamatan dan kesehatan kerja antara lain:

- 1) Pembiayaan kesehatan

- 2) Pelayanan kesehatan
- 3) Perlengkapan kerja
- 4) Prosedur kerja
- 5) Tempat penyimpanan hasil produksi
- 6) Wewenang pekerjaan
- 7) Kelalaian kerja

Indikator keselamatan dan kesehatan kerja juga diungkapkan oleh Suma'mur dalam jurnal (W. Widodo & Prabowo, 2018) antara lain:

- 1) Peralatan pelindung kerja
- 2) Tempat kerja yang aman
- 3) Penggunaan peralatan kerja
- 4) Tempat kerja yang sehat
- 5) Penerangan di tempat kerja

Menurut Mangkunegara (2017), indikator Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kondisi lingkungan kerja, penerangan, penggunaan peralatan kerja, kondisi fisik dan mental pekerja. Indikator Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) meliputi :

- 1) Kondisi lingkungan kerja
Penataan dan penyimpanan barang-barang yang berisiko kurang diperhitungkan untuk menjamin keselamatan. Lingkungan kerja yang sangat padat dan penuh barang.
- 2) Pengelolaan sirkulasi udara
Pergantian udara di lingkungan kerja yang tidak memadai (ruang kerja yang berdebu, kotor, dan bau) serta pengaturan suhu udara yang tidak dikondisikan.
- 3) Pengaturan penerangan
Pengaturan dan penggunaan sumber penerangan yang kurang tepat sehingga dapat menyebabkan lingkungan kerja yang kurang penerangan ataupun remang-remang.
- 4) Penggunaan peralatan kerja
Menjamin keamanan peralatan kerja dengan melakukan cek rutin sehingga dapat memisahkan peralatan yang dapat digunakan dengan baik maupun rusak.

5) Kondisi fisik dan mental pekerja

Kepekaan para pekerja terhadap sesama harus ditingkatkan agar dapat meningkatkan motivasi kerja dan menyetabilkan mental pekerja. Kondisi fisik pekerja juga harus selalu dikontrol dengan mengadakan medical check up secara rutin.

E. Dasar hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Dalam pelaksanaan Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) agar berjalan dengan baik dan tepat perlu adanya dasar hukum yang sesuai. Keselamatan dan kesehatan kerja di Indonesia diatur dalam beberapa dasar hukum, antara lain:

1) UUD 1945 Pasal 27 ayat (2) yang berbunyi:

Tiap- tiap warga negara berhak atas pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan.

2) UU No. 1/1970 Tentang Keselamatan Kerja pada:

a) Bab I tentang Istilah-istilah : Pasal 1 ayat (1), Pasal 1 ayat (2), Pasal 1 ayat (6), Pasal 2 ayat (1), Ket. Pasal 2 ayat (2) . c

b) Bab X Kewajiban Pengurus : Pasal 14

3) UU No. 14/1969 Ketentuan Pokok Mengenai Tenaga Kerja pada:

Bab IV Pembinaan Perlindungan Kerja

Pasal 9 : Tiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan, kesehatan, kesusilaan, pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama.

Pasal 10 : Pemerintah membina perlindungan kerja yang mencakup:

a) Norma keselamatan kerja

b) Norma kesehatan kerja dan hygiene perusahaan

c) Norma kerja

d) Pemberian ganti kerugian, perawatan dan rehabilitasi dalam hal kecelakaan kerja

e) (tidak berlaku)

4) UU No. 3/1992 Tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja pada:

Pasal 3 ayat (2) : Setiap tenaga kerja berhak atas jaminan sosial tenaga kerja.

Pasal 8 ayat (1) : Tenaga Kerja yang tertimpa kecelakaan kerja berhak menerima jaminan kecelakaan kerja.

Pasal 10 ayat (1): Pengusaha wajib melaporkan kecelakaan kerja yang menimpa tenaga kerja kepada Kantor Departemen Tenaga Kerja dan Badan Penyelenggara dalam waktu tidak lebih dari 2 kali 24 jam.

5) UU No. 13/2003 Tentang Ketenagakerjaan pada:

Pasal 86 : Pekerja / buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja.

Pasal 87 : Setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan.

6) UU No. 23/1992 Tentang Kesehatan Bagian keenam Kesehatan Kerja pada:

Pasal 23

a) Kesehatan kerja diselenggarakan untuk mewujudkan produktivitas kerja yang optimal.

b) Kesehatan kerja meliputi pelayanan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja, dan kesehatan kerja.

c) Setiap tempat kerja wajib menyelenggarakan kesehatan kerja.

d) Ketentuan mengenai kesehatan kerja sebagaimana dimaksud dalam Ayat (2) dan Ayat (3) ditetapkan dengan Peraturan Pemerintah.

7) UU No. 18/1999 Tentang Jasa Konstruksi pada:

a) Ketentuan umum

b) Pasal 22 Kontrak kerja Konstruksi

c) Pasal 23 Penyelenggaraan Pekerjaan Konstruksi Ayat (2)

8) UU No. 28/2002 Tentang Bangunan Gedung pada:

Ketentuan umum : “Mengatur tentang kehandalan, keselamatan dan kesehatan serta kenyamanan gedung ”

Pelaksanaan Teknis K3:

a) Kewajiban dibidang penanggulangan kebakaran

b) Kewajiban pemasangan sistem proteksi pasif & aktif

c) Kelengkapan sarana evakuasi dan daerah aman

d) Kelengkapan sarana pengolahan limbah

e) Kelengkapan sarana kenyamanan gedung

- 9) Permenaker No. 1/1980 tentang Keselamatan & Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan.
- 10) Keputusan Bersama Menaker-MenPU No. 174/MEN/1986 & 104/KPTS/1986 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Kegiatan Konstruksi.
- 11) PP No 50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja (SMK3)
- 12) Permen PU No. 05/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum

F. Kecelakaan Kerja

Menurut Dameyanti dkk (2014), Kecelakaan kerja didefinisikan sebagai kejadian kecelakaan yang terjadi akibat adanya hubungan kerja yang menyebabkan kerugian materiil maupun korban jiwa/luka/cacat/meninggal hingga pencemaran. Apabila terjadi kerusakan fisik atau hilangnya kemampuan bekerja, maka pendapatan akan berkurang atau menjadi tidak ada. Oleh karena itu, sangat diperlukan pemberian kompensasi kepada pekerja yang mengalami kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Ada berbagai faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja di lingkungan kerja. Menurut Astuti dkk (2017), penyebab terjadinya kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

1) *Unsafe act*

Unsafe act dapat diartikan segala perilaku seseorang yang mengabaikan berbagai faktor keselamatan, yang mana perilaku tersebut dapat membahayakan diri sendiri, orang lain, peralatan maupun lingkungan yang ada di sekitarnya. Terdapat beberapa contoh perilaku *unsafe act* diantaranya sebagai berikut:

- a) Tidak memakai alat pelindung diri.
- b) Kesalahan saat menggunakan peralatan.
- c) Memakai alat kerja yang tidak layak pakai.
- d) Tidak mengingatkan pekerja yang sedang dalam keadaan bahaya.
- e) Meninggalkan alat kerja dalam keadaan yang berbahaya.

2) *Unsafe condition*

Unsafe condition dapat diartikan segala kondisi yang dapat membahayakan diri sendiri, orang lain, peralatan maupun lingkungan yang ada di sekitarnya. Terdapat beberapa contoh perilaku *unsafe condition* diantaranya sebagai berikut:

- a) Tidak dipasang pagar pembatas di proyek dengan ketinggian tertentu.
- b) Sistem tanda kebakaran yang kurang baik.
- c) Kondisi lapangan yang berbahaya.
- d) Selang bocor.
- e) Operator yang tidak memenuhi syarat.

Kecelakaan kerja juga diklasifikasikan menjadi beberapa jenis. Menurut Piri dkk (2012), kecelakaan kerja diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan jenis kecelakaan :
 - a) Terjatuh.
 - b) Tertimpa barang.
 - c) Tertumbuk atau terantuk barang.
 - d) Terjepit oleh benda.
 - e) Gerakan-gerakan melebihi kemampuan.
 - f) Pengaruh suhu tinggi.
 - g) Terkena tegangan arus listrik.
 - h) Kontak dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi.
- 2) Berdasarkan penyebab :
 - a) Mesin, seperti mesin pembangkit tenaga listrik, mesin pemotong besi, dan lain sebagainya.
 - b) Alat angkut, seperti alat angkut darat, udara dan air.
 - c) Peralatan lain seperti dapur pembakar dan pemanas, instalasi pendingin, alat-alat listrik dan sebagainya.
 - d) Bahan atau zat kimia yang dapat menimbulkan radiasi, seperti bahan bahan peledak, zat-zat kimia dan sebagainya.
 - e) Lingkungan kerja (di luar bangunan, di dalam bangunan dan di bawah tanah).

- 3) Berdasarkan sifat luka atau kelainan :
 - a) Patah tulang.
 - b) Dislokasi (keseleo).
 - c) Regang otot.
 - d) Memar dan luka dalam yang lain.
 - e) Amputasi.
 - f) Luka di permukaan.
 - g) Gegar dan remuk.
 - h) Luka bakar.
 - i) Keracunan-keracunan mendadak.
 - j) Pengaruh radiasi.
- 4) Berdasarkan letak kelainan atau luka di tubuh:
 - a) Kepala.
 - b) Leher.
 - c) Badan.
 - d) Anggota atas.
 - e) Anggota bawah .
 - f) Banyak tempat.
 - g) Letak lain yang tidak termasuk dalam klasifikasi tersebut.

2.3. Manajemen Risiko

A. Pengertian Risiko

Istilah "risiko" mempunyai banyak definisi. Namun pemahaman ilmiahnya hingga saat ini masih tetap beragam.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Risiko adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan.

Menurut *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS)*, Risiko adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan berdampak pada pencapaian tujuan. Risiko diukur dalam besaran konsekuensi dan kemungkinan terjadinya.

B. Pengertian Manajemen Risiko

Menurut Herman Darmawi (2006), Manajemen risiko adalah suatu usaha untuk mengetahui, menganalisis, serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan

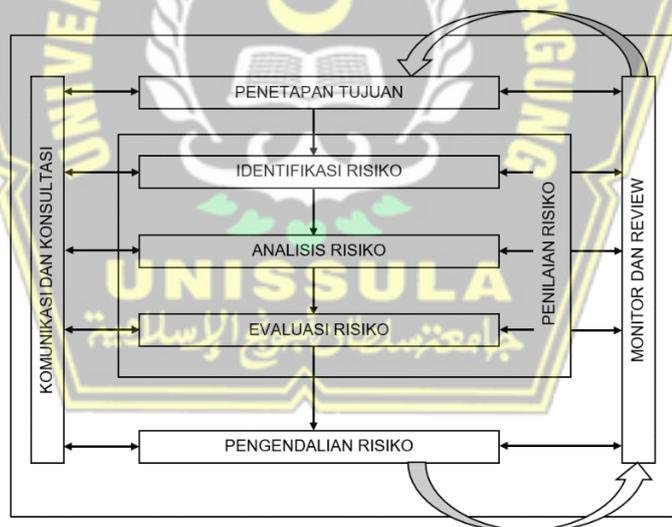
perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh efektivitas dan efisiensi yang lebih tinggi.

Menurut Ferry Wantouw dan Robert J.M. Mandalagi (2014), Manajemen risiko dekat hubungannya dengan ketidakpastian. Sebuah resiko mungkin terjadi dan mungkin juga tidak terjadi, dan tidak akan bisa diketahui sampai resiko tersebut terjadi. Namun ketidakpastian dapat didekati dengan :

- 1) Memperjelas probabilitas terjadinya resiko
- 2) Mengerti *consequence* atau alternatif jika terjadi resiko
- 3) Menentukan apa yang menjalankan resiko, seperti faktor yang mempengaruhi besarnya resiko atau *likelihood x consequence*.

C. Prosedur Manajemen Risiko

Prosedur manajemen risiko adalah penerapan sistematis dari kebijakan, prosedur, dan praktik pada manajemen untuk mengkontekstualisasikan, mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, menangani, memantau, dan mengkomunikasikan risiko.



Gambar 2.2. Proses Manajemen Risiko

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

1) Identifikasi Risiko

Menurut PP No.60 Tahun 2008, identifikasi risiko adalah proses menetapkan apa, dimana, kapan, mengapa dan bagaimana sesuatu dapat terjadi sehingga dapat berdampak negatif terhadap pencapaian tujuan.

Menurut AS/NZS 4360 (2004), langkah ini berupaya mengidentifikasi resiko yang akan dikelola. Identifikasi menggunakan proses sistematis yang terstruktur karena potensi resiko yang tidak teridentifikasi pada tahap ini akan dikecualikan dari analisis lebih lanjut. Identifikasi harus mencakup semua resiko baik tidaknya mereka berada dibawah kendali organisasi.

2) Penilaian Risiko

Menurut AS/NZS 4360 (2004), analisis risiko dibagi menjadi :

a) Analisis Risiko Kualitatif

Analisis kualitatif adalah proses menilai besarnya potensi risiko dan kemungkinan terjadinya risiko akan terjadi. Analisis kualitatif dapat digunakan sebagai kegiatan screening awal untuk mengidentifikasi risiko yang memerlukan analisis yang lebih rinci dimana analisis semacam ini sesuai untuk pengambilan keputusan. Skala pengukuran analisis kualitatif dari dampak risiko dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**, skala pengukuran analisis kualitatif dari tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*) dapat dilihat pada **Tabel 2.2.**, dan penyusunan matriks analisis kualitatif risiko dapat dilihat pada **Tabel 2.3.**

Tabel 2.1. Analisis kualitatif dari dampak risiko

Level	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Negligible</i>	Tanpa kecelakaan dan kerugian material
2	<i>Minor</i>	Bantuan darurat diperlukan, kerugian material sedang
3	<i>Moderate</i>	Penanganan medis diperlukan, kerugian material cukup besar
4	<i>Major</i>	Kecelakaan serius, kehilangan kemampuan operasional/produksi, kerugian material tinggi
5	<i>Extrime</i>	Risiko radiasi dengan dampak penyebaran luas, kerugian sangat besar

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Tabel 2.2. Analisis kualitatif dari tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*)

Level	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost certain</i>	Diperkirakan akan terjadi pada sebagian besar situasi
B	<i>Likely</i>	Mungkin akan terjadi pada sebagian besar situasi
C	<i>Possible</i>	Mungkin terjadi suatu saat nanti
D	<i>Unlikely</i>	Bisa terjadi suatu saat nanti
E	<i>Rare</i>	Mungkin terjadi hanya dalam keadaan luar biasa

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Tabel 2.3. Matriks analisis kualitatif risiko

Likelihood	Consequences				
	1	2	3	4	5
	<i>Negligible</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Extrime</i>
E (<i>rare</i>) (1)	L	L	M	M	H
D (<i>unlikely</i>) (2)	L	L	M	M	H
C (<i>possible</i>) (3)	L	M	H	H	H
B (<i>likely</i>) (4)	M	M	H	H	VH
A (<i>almost certain</i>) (5)	M	H	H	VH	VH

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Keterangan :

VH : Very High Risk (risiko sangat tinggi)

H : High Risk (risiko tinggi)

M : Medium Risk (risiko sedang)

L : Low Risk (risiko rendah)

b) Analisis Risiko Kuantitatif

Analisis kuantitatif adalah proses identifikasi menggunakan nilai numerik dari setiap risiko dan konsekuensinya terhadap perusahaan. Analisis ini dapat berupa membuat matriks tingkat risiko dengan menghubungkan peluang (*probability*) dan akibat (*consequences*).

(a) Peluang (*probability*),

Peluang adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan/kerugian jika terjadi bahaya.

(b) Akibat (*consequences*),

Akibat adalah tingkat keparahan/kerugian yang dapat terjadi pada saat terjadi kecelekaan/kerugian akibat bahaya yang ada.

(c) Matriks risiko

Penilaian risiko menggunakan matriks tingkat risiko dapat dilihat pada

Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Matriks tingkat risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	1	2	3	4	5
	<i>Negligible</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Extrime</i>
E (<i>rare</i>) (1)	1x1	1x2	1x3	1x4	1x5
D (<i>unlikely</i>) (2)	2x1	2x2	2x3	2x4	2x5
C (<i>possible</i>) (3)	3x1	5x2	3x3	3x4	3x5
B (<i>likely</i>) (4)	4x1	5x2	4x3	4x4	4x5
A (<i>almost certain</i>) (5)	5x1	5x2	5x3	5x4	5x5

sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*

Keterangan :

Nilai risiko 17-25 : Very High Risk (risiko sangat tinggi)

Nilai risiko 9-16 : High Risk (risiko tinggi)

Nilai risiko 5-8 : Medium Risk (risiko sedang)

Nilai risiko 1-4 : Low Risk (risiko rendah)

3) Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi

Pengendalian risiko merupakan penentu dalam manajemen risiko keseluruhan.

Tugasnya adalah untuk mengurangi/menurunkan tingkat risiko hingga mencapai level yang serendah mungkin. Pengendalian risiko dapat dilakukan melalui upaya, seperti :

(a) Eliminasi, usaha menghilangkan sumber bahaya di tempat kerja.

(b) Substitusi, mengganti metode atau material dengan alternatif yang lebih aman atau memiliki tingkat risiko yang lebih rendah.

(c) Engineering, melakukan modifikasi pada teknologi atau peralatan untuk mencegah terjadinya kecelakaan.

- (d) Administrasi, mengendalikan risiko melalui penerapan prosedur untuk memastikan pekerjaan dilakukan dengan aman.
- (e) Alat Pelindung Diri (APD) dan Alat Pelindung Kerja (APK), alat pelindung diri yang memenuhi standar dan harus dipakai oleh pekerja sedangkan Alat Pelindung Kerja yang digunakan disekitar area pekerjaan untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

Menurut Soputan (2014), terdapat lima langkah dasar yang berhubungan dengan penangan terhadap risiko yang dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5. Penanganan terhadap risiko

Strategi	Keterangan
Menghindari/menolak	Tidak mengambil risiko
Mengurangi	Mengurangi kemungkinan terjadinya risiko
Mendanai/menerima	Mendanai risiko apabila terjadi
Menanggulangi	Meminimalkan akibat dari risiko
Mengalihkan	Mengalihkan risiko ke pihak lain

Sumber : Jurnal Soputan (2014)

2.4. Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen

A. Pengertian Jalan Tol

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2005, jalan tol didefinisikan sebagai jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang mewajibkan penggunaannya membayar. Penyelenggaraan jalan tol memiliki maksud supaya terwujud pemerataan pembangunan beserta hasilnya dan juga menyeimbangkan pengembangan wilayah dengan memperlihatkan keadilan, yang dapat dicapai dengan membina jaringan jalan dengan dana yang berasal dari pengguna jalan serta meningkatkan efisiensi pelayanan jasa distribusi agar dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi terutama di wilayah yang sudah tinggi tingkat perkembangannya.

B. Pekerjaan Timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen

Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen merupakan salah satu langkah penyelesaian dari kepadatan lalu lintas dua daerah tersebut. Proyek ini nantinya akan dihubungkan dengan Tol Solo-Yogyakarta-Yogyakarta *International Airport*

(YIA) di Simpang Susun Banyurejo. Jalan tol ini diharapkan bisa membentuk segitiga emas antara Solo, Yogyakarta, dan Semarang.

Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen seksi 6 Ambarawa-Bawen sepanjang 5,12 km ini memiliki tantangan yang tinggi karena diwajibkan menjaga kawasan cagar budaya dan kelestarian lingkungan sehingga dilakukan banyak sekali metode kerja untuk pengerjaannya. Salah satu metode kerja yang digunakan pada Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen adalah pekerjaan timbunan tanah.

Menurut Yosieguspa dan Wirdattul (2020), urugan tanah atau timbunan tanah didefinisikan sebagai suatu jenis kegiatan yang memiliki tujuan untuk memindahkan tanah (padas, merah, atau semi padas) dari satu lokasi (sumber pengambilan tanah) ke lokasi lain sesuai keinginan dengan jumlah sesuai yang dibutuhkan agar tercapai bentuk dan ketinggian tanah yang diinginkan. Dalam perhitungannya memakai acuan perhitungan ritase ataupun m^3 .

Yosieguspa dan Wirdattul (2020) juga mengungkapkan beberapa faktor utama yang harus diperhitungkan dalam desain timbunan yaitu sebagai berikut:

- 1) stabilitas timbunan
- 2) daya dukung timbunan
- 3) penurunan (*settlement*) timbunan
- 4) kemampuan melayani lalu-lintas (*trafficability*)
- 5) faktor lain, terutama permeabilitas.

Pengaplikasi tanah timbunan yang diungkapkan oleh Yosieguspa dan Wirdattul (2020) adalah disesuaikan dengan kebutuhan dan spesifikasi di lapangan, yang biasanya terdiri dari :

- 1) Timbunan tanah kembali dari hasil galian

Pekerjaan timbunan tanah kembali dari hasil galian merupakan pekerjaan penimbunan dengan menggunakan bahan timbunan dari hasil galian yang sudah di cek spesifikasinya masih sesuai dengan kebutuhan secara lapis per lapis dengan ketebalan yang disesuaikan spesifikasi. Kontraktor wajib menggunakan tanah hasil galian sebagai timbunan tanah apabila tidak ada intruksi lain dari direksi. Apabila material tanah hasil galian bangunan tidak cukup maka kontraktor diperbolehkan menggunakan tanah dari luar (*borrow area*) atas ijin direksi.

2) Timbunan tanah dengan material (*barrow area*)

Pekerjaan timbunan tanah dengan material dari *barrow area* merupakan pekerjaan penimbunan dengan menggunakan bahan timbunan dari galian yang ada di suatu lokasi *barrow* yang memiliki jenis dan kualitas tanah tertentu sesuai spesifikasi yang dibutuhkan dan kontraktor mengeluarkan dana untuk pengadaan material tanah timbunan tersebut.

3) Timbunan lolos air

Timbunan kembali lolos air harus diletakkan berdasarkan garis, ketinggian dan ukuran sesuai spesifikasi pada gambar kerja atau sesuai arahan Direksi. Material harus ditangani dan ditata dengan sedemikian rupa untuk menghindari segregasi. Timbunan kembali lolos air harus diletakkan secara lapis horizontal dengan ketebalan tidak > 50 cm sebelum dipadatkan secara menyeluruh dengan alat pemadat berkapasitas 10 ton (*vibratory roller*) atau sesuai kepadatan dari uji timbunan yang telah disetujui Direksi. Material filter harus terdiri dari material yang layak, awet, pasir dan kerikil berdegradasi baik dengan ukuran partikel < 8 cm. Selain itu, bahan material tersebut tidak boleh mengandung fraksi lolos saringan no.4 dalam jumlah > 50% begitu juga lolos saringan no.200 tidak lebih atau kurang dari 10% . .

Ada beberapa pengujian yang harus dilakukan sebelum melakukan pekerjaan timbunan tanah, yaitu sebagai berikut :

- 1) Kepadatan Lapangan (*Field Density*)
- 2) Permeabilitas Lapangan (*Field Permeability*)
- 3) Berat Jenis (*Spesific Grafity*)
- 4) Kadar Air (*Water Content*)
- 5) Konsistensi (*Consistency/Atterberg Limit*)
- 6) Gradasi (*Gradation*) Lapangan dan Laboraturium
- 7) Kepadatan Laboraturium (*Proctor Compaction*)

2.5. Risiko Pekerjaan Timbunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen

Dalam pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen, terdapat beberapa risiko yang kerap terjadi dalam suatu proyek. Potensi risiko yang terjadi dalam proyek tersebut antara lain :

1. Warga melakukan demo dan memblokir jalan akses
Potensi risiko warga melakukan demo dan memblokir jalan akses akibat kendaraan proyek mengotori jalan yang digunakan akses warga dalam beraktivitas.



Gambar 2.3. Warga melakukan demo
sumber: Berita Kompas 24 Agustus 2021, diakses pada 10 Mei 2024

2. Alat berat mengalami malfungsi
Potensi risiko alat berat mengalami malfungsi akibat kelalaian operator dalam pengoperasian alat berat.
3. Pekerja terjepit alat ketika proses perakitan/perbaikan
Potensi risiko pekerja terjepit alat akibat terjadinya kelalaian yang dilakukan oleh pekerja di area operasi alat berat.



Gambar 2.4. Pekerja terjepit alat
sumber: Berita Lentera Pendidikan.com 30 Juli 2023, diakses pada 10 Mei 2024

4. Terjadi kecelakaan/tabrakan antar *dump truck*
Potensi risiko terjadi kecelakaan/tabrakan antar *dump truck* akibat kelalaian supir dalam pengoperasian alat dan kurangnya rambu lalu lintas atau penanda informasi.
5. Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut
Potensi risiko alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut akibat pengikat alat kurang kencang/tidak sesuai dengan kapasitasnya.



Gambar 2.5. Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut
sumber: Berita katada.id 16 November 2020, diakses pada 10 Mei 2024

6. *Dump truck* tergelincir/terperosok akibat tanah kerusakan badan jalan
Potensi risiko *dump truck* amblas atau terperosok akibat jalan akses yang tidak stabil dan tidak rata atau kurangnya rambu lalu lintas.
7. Pekerja tertabrak alat berat
Contohnya dalam proses pelaksanaan mobilisasi material timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen, pekerja/warga dapat tertabrak *dump truck*. Potensi resiko ini umum terjadi akibat *dump truck* tidak dikendalikan oleh supir yang berkompeten, kurangnya rambu lalu lintas, dan kurangnya pencahayaan.
8. Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan, debu) pada lingkungan
Dalam pelaksanaan pekerjaan timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen, dapat terjadi pencemaran kimia dan fisik pada lingkungan akibat kelalaian HSE pada saat checklist alat.
9. *Dump truck* menimbulkan kemacetan di jalan umum dan area proyek
Dalam proses pelaksanaan mobilisasi material timbunan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen, *dump truck* dapat menimbulkan kemacetan di jalan umum dan area proyek. Potensi risiko *dump truck* menimbulkan kemacetan ini akibat penumpukan *dump truck* yang digunakan untuk angkutan material.



Gambar 2.6. Dump truck menimbulkan kemacetan
sumber: Berita online pantura.com 9 Desember 2019, diakses pada 10 Mei 2024

10. Dump truck mengotori jalan warga sehingga menjadi licin dan menyebabkan kecelakaan
Potensi risiko dump truck mengotori jalan akibat dari muatan dump truck yang berlebihan (*overload*) atau *dump truck* yang masih dalam keadaan kotor dari proyek masuk ke jalan umum yang mengakibatkan material berceceran dalam perjalanan.
11. Warga tertabrak oleh kendaraan proyek yang lewat
Potensi risiko warga tertabrak oleh kendaraan proyek yang lewat akibat kurangnya rambu lalu lintas atau penanda informasi.
12. Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati
Potensi risiko alat berat tersangkut kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati akibat kelalaian operator dalam pengoperasian alat berat atau kelalaian HSE dalam checklist area kerja alat berat.
13. Pekerja terjatuh dan terperosok
Potensi risiko pekerja terjatuh/terperosok akibat terjadinya kelalaian yang dilakukan oleh pekerja di area pekerjaan.
14. Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu
Potensi risiko pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu akibat terjadinya kelalaian yang dilakukan oleh pekerja yang tidak menggunakan APD sesuai ketentuan yang sudah diberlakukan.

15. Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan
Potensi risiko pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan akibat tidak tersedia tempat berteduh dan beristirahat di area proyek.
16. Terjadi kelongsoran tanah
Potensi risiko terjadi kelongsoran tanah akibat timbunan melebihi tinggi kritis.
17. Pekerja terkena bucket *excavator*
Potensi risiko pekerja terkena bucket *excavator* akibat terjadinya kelalaian yang dilakukan oleh pekerja di area pekerjaan.
18. *Dozer* tergelincir dan terperosok saat penghamparan tanah
Potensi risiko *dozer* tergelincir dan terperosok saat penghamparan tanah akibat jalan akses yang tidak stabil dan tidak rata atau kurangnya rambu lalu lintas.
19. Alat berat jatuh terguling/terbalik
Potensi risiko alat berat jatuh terguling/terbalik akibat jalan akses yang tidak stabil dan tidak rata, kurangnya rambu lalu lintas dan kelalaian operator dalam mengoperasikan alat berat.
20. Pekerja tertimbun material
Potensi risiko pekerja tertimbun material akibat terjadinya kelalaian yang dilakukan oleh pekerja yang sedang melaksanakan pekerjaan di area proyek atau kelalaian operator dalam mengoperasikan alat berat.
21. Alat berat *overheat* dan terbakar
Potensi risiko alat berat *overheat* dan terbakar akibat terjadinya kelalaian dari HSE, operator, dan pekerja dalam pengecekan alat berat sebelum digunakan atau tidak sesuai produktivitas alat berat tersebut.
22. *Dump truck* tergelincir/terperosok saat menurunkan material
Potensi risiko *dump truck* tergelincir/terperosok saat menurunkan material akibat jalan akses yang tidak stabil dan tidak rata atau kurangnya rambu lalu lintas.
23. Gangguan pada aliran air tanah dan air permukaan
24. Pekerja terinjak *vibratory roller*
Potensi risiko pekerja terinjak *vibratory roller* akibat terjadinya kelalaian yang dilakukan oleh pekerja yang sedang melaksanakan pekerjaan di area proyek atau kelalaian operator dalam mengoperasikan alat berat.

25. *Vibratory roller* tergelincir/terperosok saat melakukan pemadatan
Potensi risiko *vibratory roller* tergelincir/terperosok saat melakukan pemadatan akibat jalan akses yang tidak stabil dan tidak rata atau kurangnya rambu lalu lintas.
26. Alat berat amblas saat melakukan pekerjaan timbunan
Potensi risiko alat berat amblas atau terperosok akibat jalan akses yang tidak stabil dan tidak rata atau kurangnya rambu lalu lintas.



Gambar 2.7. Alat berat terperosok

sumber: Artikel Liga Asuransi 10 Agustus 2021, diakses pada 10 Mei 2024

27. Terjadi kecelakaan kerja akibat bekerja pada keadan gelap/malam hari akibat penerangan cukup
28. Tanah tidak berada pada *Optimum Water Content*
Potensi risiko tanah tidak berada pada *Optimum Water Content* akibat sistem debit air *watertank* tidak bekerja dengan baik.
29. Pekerja terkena linggis/cangkul saat menggali tanah untuk uji kepadatan.

2.6. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

A. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menentukan sejauh mana validitas suatu instrumen atau alat ukur. Uji validitas biasanya dilakukan dengan uji korelasi satu sisi, yang menghasilkan nilai r hitung yang kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel pada tingkat probabilitas kesalahan 0,05. Jika nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel dan bernilai positif, maka butir-butir pernyataan dianggap valid. Sebaliknya, jika nilai r hitung lebih kecil dari nilai r tabel, pernyataan tersebut dianggap tidak valid.

Untuk r tabel bisa dilihat pada **Tabel 2.6.**

Tabel 2.6. Nilai r product moment

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	10%		5%	10%		5%	10%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Sumber : Tabel SPSS

B. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran tetap konsisten jika dilakukan pengukuran ulang menggunakan indikator yang sama. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan menggunakan statistik Cronbach Alpha (α) dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika nilai Cronbach Alpha $> 0,60$, maka instrumen dianggap reliabel.
2. Jika nilai Cronbach Alpha $< 0,60$, maka instrumen dianggap tidak reliabel.

2.7. Pembandingan Jurnal Lain

Penelitian sejenis yang sudah dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 2.7.**

Tabel 2.7. Pembandingan Jurnal Lain

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Analisa Manajemen Risiko K3 Dalam Industri Manufaktur di Indonesia: Literature Review; Irfan Muhammad, Indri Hapsari Susilowati; 2021	Menganalisis dan menyajikan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko untuk setiap pekerjaan dalam sektor manufaktur di Indonesia.	Literature review	Identifikasi bahaya pada industri manufaktur, pengendalian bahaya dan risiko pada industri manufaktur.
Analisis Manajemen Risiko Pada Pekerjaan Box Girder Cast In-Situ; Sisi Isnaeni, Ayu Herzanita; 2022	Mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang mungkin muncul dalam pekerjaan box girder cast in-situ di proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung Stasiun Halim, menganalisis tingkat risiko proyek dalam kategori risiko rendah, sedang, atau tinggi, serta melakukan analisis pengendalian risiko untuk mengevaluasi dan menangani	Deskriptif dan kuantitatif	Identifikasi faktor – faktor risiko yang mungkin terjadi pada pekerjaan box girder cast in – situ, dampak risiko, dan pengendalian risiko terhadap risiko yang tergolong tinggi.

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
	potensi risiko yang dapat terjadi dalam pekerjaan box girder cast in-situ.		
Manajemen Risiko K3 pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya ; Iman Kurniawan Wicaksono dan Moses L. Singgih; 2011	Mengidentifikasi risiko K3, memberikan penilaian risiko K3, memberikan tindakan pengendalian risiko, menghitung analisis biaya untuk pengendalian risiko K3	Kualitatif	Identifikasi risiko, analisa hasil survei penilaian, pengendalian risiko, hasil analisis biaya pengendalian risiko
Analisis Manajemen Risiko K3 Pekerjaan Jalan Tol Cisumdawu Phase III; Cepi Wendiki Alamsyah , Eko Walujodjati, Satrio Putra Rahardian; 2021	Melaksanakan tahap-tahap manajemen risiko yang mencakup identifikasi, pencegahan, evaluasi, dan pengendalian risiko.	Kualitatif	Identifikasi risiko berdasarkan hasil survei
Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Upper Structure Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City – Jatinangor) ; Fahmi Nurul	Mengidentifikasi, memberikan penilaian, evaluasi, pengendalian risiko K3, serta mempermudah penanggulangan	Kualitatif	Identifikasi risiko berdasarkan hasil survei, pengendalian risiko yang diambil

Judul; Nama; Tahun	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Anwar, Ida Farida, Agus Ismail; 2014	risiko dengan mengontrol		

Terdapat beberapa persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang sejenis dari Tabel 2.7 diatas yaitu sebagi berikut:

1. Menggunakan metode analisis data dengan berbasis metode AS/NZS 4360:2004.
2. Menggunakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara untuk mendapatkan data umum proyek dan solusi terkait potensi risiko yang teridentifikasi serta melakukan survey kuisioner untuk menentukan variabel potensi risiko dan penilaian terkait potensi risiko.

Sedangkan untuk perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang sejenis, yaitu sebagai berikut :

1. Responden pada penelitian sebelumnya hanya berasal dari kontraktor pelaksana saja, sedangkan untuk penelitian ini responden yang di pilih berasal dari pihak-pihak yang berkaitan dengan bidang K3, pihak-pihak yang melaksanakan kegiatan mengkoordinasi dan mengarahkan untuk Pekerjaan Timbunan Tanah, dan pihak-pihak yang melaksanakan kegiatan pengawasan untuk Pekerjaan Timbunan Tanah pada objek penelitian.
2. Pada penelitian Cepi Wendiki Alamsyah , Eko Walujodjati, Satrio Putra Rahardian (2021), risiko yang dipilih berasal dari tiap bidang dalam proyek tersebut, sedangkan pada penelitian ini berfokus pada pekerjaan timbunan tanah saja.
3. Pada penelitian sebelumnya, variabel yang digunakan hanya berasal dari jurnal saja, sedangkan pada penelitian ini variabel yang digunakan selain dari jurnal juga dari responden pada saat pra-kuisioner.

BAB III

METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian kami di PT. Adhi Karya (Persero) dan PT. Eskapindo Matra tepatnya pada proyek pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen. Waktu penelitian dilaksanakan dari pertengahan bulan Mei – awal bulan Juli 2024.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

A. Data Primer

- 1) Teknik Wawancara pada penelitian ini adalah wawancara tatap muka yaitu wawancara yang dilakukan langsung dengan responden yaitu pihak kontraktor PT. Adhi Karya (Persero) Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen tanpa melalui perantara alat atau surat.
- 2) Angket/Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden. Angket diisi oleh responden yaitu pihak kontraktor PT. Adhi Karya (Persero) dan pihak konsultan (PT. Eskapindo Matra) yang terlibat dalam Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.

B. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperlukan dalam penyusunan laporan dan diperoleh secara tidak langsung melalui perantara sebagai berikut:

- 1) Undang – Undang No 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi
- 2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- 3) Undang – Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- 4) Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI No. Per.03/MEN/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan. 29
- 5) Data Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.

3.3. Populasi dan Responden Penelitian

A. Populasi

Menurut Sugiyono (2019:126) menjelaskan bahwa populasi adalah suatu wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian diambil kesimpulannya. Populasi penelitian yang dijadikan penelitian ini berjumlah 25 orang yang dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Kriteria populasi yang kami pilih untuk memberikan keterangan penunjang data penelitian kami antara lain :

- 1) Responden merupakan pihak-pihak yang berkaitan dengan bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada objek penelitian, seperti divisi HSE (Health, Environment and Safety).
- 2) Responden merupakan pihak-pihak yang melaksanakan kegiatan mengkoordinasi dan mengarahkan untuk Pekerjaan Timbunan Tanah pada objek penelitian, seperti pelaksana dan koordinator pelaksana.
- 3) Responden merupakan pihak-pihak yang melaksanakan kegiatan pengawasan untuk Pekerjaan Timbunan Tanah pada objek penelitian seperti konsultan pengawas.

B. Responden

Menurut Nugroho dan Faizuddin (2023), Responden dari kata asal “respon” atau penanggap yaitu orang yang menanggapi. Dalam suatu penelitian responden merupakan orang yang diminta memberi keterangan tentang suatu fakta atau pendapat. Keterangan tersebut dapat disampaikan dalam bentuk tulisan yaitu ketika mengisi kuesioner atau lisan ketika wawancara.

Persyaratan minimal dalam pengambilan sampel diambil dapat dilihat pada **Tabel**

3.1. Sampel Morgan dan Kerjcie.

Tabel 3.1. Sampel Morgan dan Kerjcie

Populasi (<i>N</i>)	Sampel (<i>n</i>)	Populasi (<i>N</i>)	Sampel (<i>n</i>)	Populasi (<i>N</i>)	Sampel (<i>n</i>)
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306

Populasi (N)	Sampel (n)	Populasi (N)	Sampel (n)	Populasi (N)	Sampel (n)
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384

Sumber : Tabel Morgan dan Kerjcie

3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3.2.**

Tabel 3.2. Variabel Penelitian

Identifikasi Risiko			Sumber Pustaka
Tahapan Pekerjaan Timbunan Tanah	No.	Variabel	
1. Persiapan	1.1	Warga melakukan demo dan memblokir jalan akses	Ferry Wantouw (2014)
	1.2	Alat berat mengalami malfungsi	Sarmini (2019)
	1.3	Pekerja terjepit alat ketika proses perakitan/perbaikan	Widi Hartono, Dewi Handayani, Balqis Aqila Ahya (2023)
2. Mobilisasi	2.1	Terjadi kecelakaan/tabrakan antar <i>dump truck</i>	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	2.2	Warga melakukan demo dan memblokir jalan akses	Ferry Wantouw (2014)
	2.3	Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut	Yohanes Putra Doa (2021)
	2.4	<i>Dump truck</i> tergelincir/terperosok akibat tanah kerusakan badan jalan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	2.5	Pekerja tertabrak alat berat	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	2.6	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	2.7	<i>Dump truck</i> menimbulkan kemacetan di jalan umum dan area proyek	Anggi Eka Fahlevi, dkk (2023)
	2.8	<i>Dump truck</i> mengotori jalan warga sehingga menjadi licin dan menyebabkan kecelakaan	Lutfi Andriawan P (2021)
	2.9	Warga tertabrak oleh kendaraan proyek yang lewat	Lutfi Andriawan P (2021)
	2.10	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Sarmini (2019)

Identifikasi Risiko			Sumber Pustaka
Tahapan Pekerjaan Timbunan Tanah	No.	Variabel	
3. Survey (Pengukuran Boundary Area)	3.1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	3.2	Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	3.3	Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan	Arianti Wahyuni (2020)
	3.4	Terjadi kelongsoran tanah	Sarmini (2019)
4. Penghamparan Material	4.1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.2	Pekerja terkena bucket excavator	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.3	<i>Dozer</i> tergelincir dan terperosok saat penghamparan tanah	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.4	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.5	Pekerja tertimbun material	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.6	Pekerja tertabrak alat berat	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.7	Alat berat overheat dan terbakar	Sarmini (2019)
	4.8	<i>Dump truck</i> tergelincir/terperosok saat menurunkan material	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.9	Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.10	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	4.11	Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan	Arianti Wahyuni (2020)
	4.12	Alat berat mengalami malfungsi	Sarmini (2019)
	4.13	Terjadi kelongsoran tanah	Sarmini (2019)
	4.14	Pekerja tertimbun material	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)

Identifikasi Risiko			Sumber Pustaka
Tahapan Pekerjaan Timbunan Tanah	No.	Variabel	
	4.15	Gangguan pada aliran air tanah dan air permukaan	Putra wijaya,dkk (2022)
	4.16	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Sarmini (2019)
5. Pemadatan Material	5.1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.2	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.3	Pekerja tertabrak alat berat	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.4	Pekerja terinjak <i>vibratory roller</i>	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.5	<i>Vibratory roller</i> tergelincir/terperosok saat melakukan pemadatan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.6	Alat berat amblas saat melakukan pekerjaan timbunan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.7	Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.8	Terjadi kecelakaan kerja akibat bekerja pada keadan gelap/malam hari akibat penerangan tidak cukup	Putra wijaya,dkk (2022)
	5.9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)
	5.10	Alat berat overheat dan terbakar	Sarmini (2019)
	5.11	Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan	Arianti Wahyuni (2020)
	5.12	Alat berat mengalami malfungsi	Sarmini (2019)
	5.13	Tanah tidak berada pada <i>Optimum Water Content</i>	Larashati B'tari Setyaning,dkk (2023)
	5.14	Pekerja terkena linggis/cangkul saat menggali tanah untuk uji kepadatan	Ichsanurrizki dan Priyanto (2023)

Identifikasi Risiko			Sumber Pustaka
Tahapan Pekerjaan Timbunan Tanah	No.	Variabel	
	5.15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Sarmini (2019)

Variabel penelitian dapat bertambah dikarenakan saran dari Narasumber pada saat proses survey kuesioner berlangsung.

3.5. Teknik Pengolahan Data

Langkah-langkah pengumpulan dan pengolahan data sebagai berikut :

- 1) Melakukan pembagian kuesioner yang dibagi menjadi 2 tahap, yaitu :
 - a) Tahap 1, Berupa Pra-kuesioner yang dapat dilihat pada **Lampiran 2**, pra-kuesioner ini digunakan untuk mengidentifikasi risiko pada semua pekerjaan. Selain itu, pra-kuesioner ini juga menentukan jumlah variabel penelitian yang akan dilanjutkan dalam analisis risiko.
 - b) Tahap 2, Berupa Kuesioner yang dapat dilihat pada **Lampiran 3**, kuesioner ini adalah keberlanjutan dari pra-kuesioner yang bertujuan untuk responden memberi penilaian terhadap variabel yang sudah ditetapkan.
- 2) Dari hasil kuesioner dilanjutkan dengan menganalisis menggunakan rumus *likelihood x consequences* pada setiap variabel pekerjaan dengan basis *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004* yang dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.
- 3) Memasukkan hasil perkalian seluruh variabel kepada klasifikasi tingkat skala penilaian sehingga dapat mengetahui tingkat risiko pada variabel. Untuk menentukan tingkat risiko dapat menggunakan matriks tingkat risiko yang dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.
- 4) Melakukan wawancara dengan HSE Supervisor untuk menentukan pengendalian yang harus dilakukan pada setiap risiko yang teridentifikasi. Aspek untuk pengendalian risiko dapat dilihat pada sub bab 2.3. poin pengendalian risiko.

3.6. Teknik Analisis Data

A. Teknik Identifikasi Risiko

Setelah dilakukan penyebaran pra-kuesioner yang memaparkan potensi-potensi risiko Pekerjaan Timbunan Tanah dari beberapa sumber jurnal sebelumnya yang relevan yang dapat dilihat pada **Lampiran 2**, responden memberikan respon mengenai risiko apa saja yang terjadi pada Pekerjaan Timbunan Tanah di Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen. Dari responden yang telah memberikan keterangan, dilakukan analisis kesesuaian syarat responden yang telah ditentukan pada sub bab 3.3.

Setelah responden dinyatakan memenuhi syarat yang telah ditentukan, selanjutnya dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas pada hasil pra-kuesioner. Ketentuan uji validitas dan uji reliabilitas dapat dilihat pada sub bab 2.6. Setelah dinyatakan valid dan reliabel, langkah selanjutnya adalah menentukan variabel risiko dengan cara menghitung nilai rata-rata (*mean*) setiap jawaban responden. Untuk jawaban Ya diberi nilai 1, untuk jawaban Tidak diberi nilai 0. Apabila diperoleh nilai rata – rata (*mean*) dari setiap jawaban responden kemudian dibuat kategori yang memenuhi potensi resiko kecelakaan yaitu yang nilai rata – ratanya lebih dari 0,5.

Untuk menghitung rata-rata (*mean*) dapat dilihat dengan rumus berikut :

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} X_i}{n} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

- X = nilai rata – rata (*mean*)
- n = jumlah Responden
- Xi = frekuensi pada (i) yang diberikan Responden
- i = kategori index Responden (i = 1,2,3,4,.....,n)

Contoh penerapan rumus di atas dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

A. Pekerjaan Mobilisasi

Tabel 3.3. Potongan Pra-Kuesioner

No	Uraian Risiko	Ya	Tidak
2.1	Terjadi kecelakaan/tabrakan antar <i>dump truck</i>	√	
2.2	Warga melakukan demo dan memblokir jalan akses	√	

No	Uraian Risiko	Ya	Tidak
2.3	Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut		√
2.4	<i>Dump truck</i> tergelincir/terperosok akibat tanah kerusakan badan jalan	√	
2.5	Pekerja tertabrak alat berat	√	

Sumber : analisa penulis

Nilai keseluruhan pernyataan dibagi dengan jumlah responden, jika didapat hasil kurang dari 0,5, maka pernyataan tidak dapat digunakan. Sebagai contoh dari variabel pekerja tertabrak alat berat mendapat nilai rata – rata (*mean*) $10/25 = 0,4 < 0,5$ maka variabel penelitian tersebut tidak dapat digunakan.

Selain pernyataan yang diberikan peneliti, responden juga memberikan masukan mengenai potensi risiko yang terjadi di lapangan yang tidak ada di pernyataan pra-kuesioner sehingga masukan tersebut dapat dijadikan tambahan variabel penelitian jika masih terkait mengenai potensi risiko di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

B. Teknik Penilaian Risiko

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner yang dapat dilihat pada **Lampiran 3**. Langkah selanjutnya adalah menguji kevalidan dan reliabel hasil dari kuesioner tersebut. Ketentuan uji validitas dan uji reliabilitas dapat dilihat pada sub bab 2.6. Setelah dinyatakan valid dan reliabel, langkah selanjutnya adalah menganalisis risiko dengan menggunakan rumus *likelihood x consequences* pada setiap variabel pekerjaan dengan basis *Australian Standard/New Zealand Standard 4360:2004* yang dapat dilihat pada **Tabel 2.3**. Kemudian memasukkan hasil perkalian seluruh variabel kepada klasifikasi tingkat skala penilaian sehingga dapat mengetahui tingkat risiko pada variabel. Untuk mengetahui tingkat risiko dapat menggunakan matriks tingkat risiko yang dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

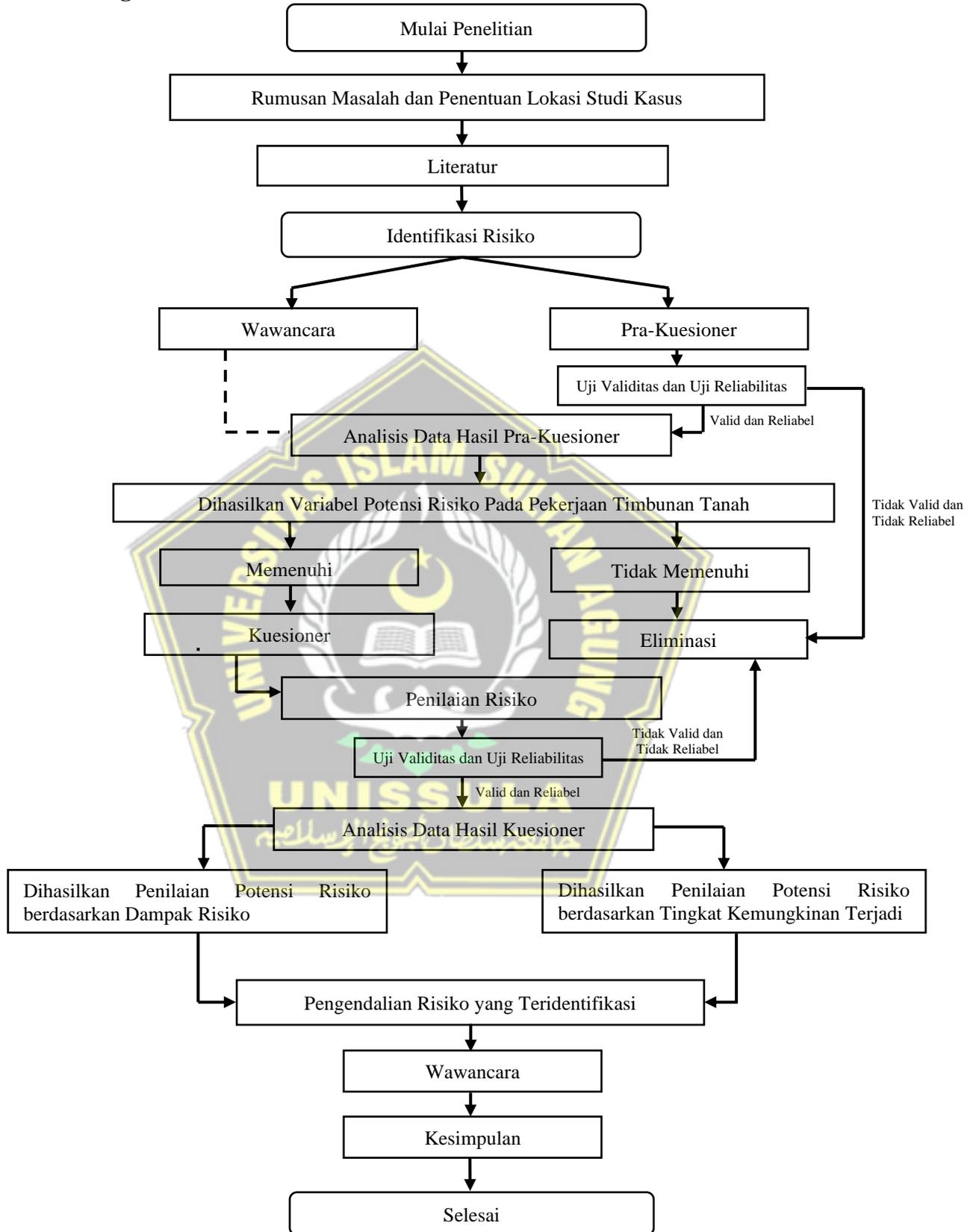
C. Teknik Pengendalian Risiko Yang Teridentifikasi

Setelah mengetahui tingkat risiko setiap variabel risiko, langkah selanjutnya adalah melakukan wawancara dengan HSE Supervisor mengenai upaya pengendalian risiko untuk setiap risiko yang teridentifikasi. Upaya pengendalian setiap risiko yang teridentifikasi dengan mempertimbangkan 5 aspek yaitu eliminasi, substitusi,

engineering, administrasi, Alat Pelindung Diri/Alat Pelindung Kerja. Pengertian setiap aspek tersebut dapat dilihat pada sub bab 2.3. poin pengendalian risiko.



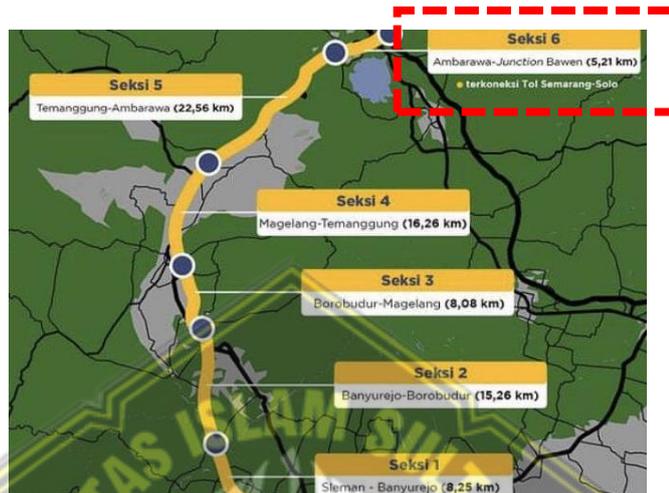
3.7. Bagan Alir Penelitian



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Umum Objek Penelitian



Gambar 4.1. Jalur Jalan Tol Yogyakarta-Bawen
sumber: Data Proyek

Data umum proyek yang peneliti dapatkan dari hasil wawancara dengan HSE Supervisor dan kunjungan ke lokasi proyek diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Nama Proyek : Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Paket 1 (Seksi 6)
- b. Lokasi Proyek : Ambarawa (-7.2467803252829315 ; 110.40523151249758) - Bawen (-7.245723188862804 ; 110.44649018281378)
- c. Nilai Kontrak : Rp. 1.202.437.976.000,-
- d. Jenis Kontrak : Jenis Kontrak Pekerjaan Tunggal, Gabungan (*Lumpsum* dan *Fixed Unit Price*)
- e. Jenis Pekerjaan : Infrastruktur Jalan Tol
- f. Waktu Pelaksanaan : 730 hari kalender
- g. Waktu Pemeliharaan : 1095 hari kalender
- h. Pemilik Pekerjaan : PT Jasamarga Jogja Bawen
- i. Konsultan Perencana : KSO PT Cipta Strada, PT Cipta Sarana Marga Konsultan, PT Planosip Nusantara Engineering Consultant, PT Wiratman

- j. Konsultan Pengawas : PT Eskapindo Matra KSO PT Mitra Pacific Consulindo International
- k. Konsultan (PMI) : PT Cipta Strada
- l. Penyedia Jasa : PT Adhi Karya (Persero)

4.2. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Objek Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara yang dapat dilihat pada **Lampiran 7**, penerapan K3 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 dilakukan melalui 2 tahap, yaitu:

A. Pra-Pelaksanaan

Sebelum melaksanakan pekerjaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 para *engineering* dan team Health, Environment and Safety (HSE) melakukan tinjauan ke lapangan terlebih dahulu. Tujuan dari melakukan tinjauan ke lapangan yaitu untuk mengetahui kondisi lapangan dan metode pekerjaan apa yang cocok diterapkan. Dari kondisi lapangan dan metode pekerjaan yang diterapkan para *engineering* dan team Health, Environment and Safety (HSE) menganalisa potensi-potensi kecelakaan kerja yang akan terjadi dan mencari solusi meminimalisir dari potensi-potensi tersebut.

B. Pelaksanaan

Dalam masa pelaksanaan pekerjaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja, penyedia jasa menyiapkan berbagai upaya yang saat ini sudah dijalankan antara lain :

- 1) Melaksanakan kebijakan perusahaan berupa peraturan-peraturan, pedoman-pedoman, dan prosedur-prosedur kerja berdasarkan hasil survey saat pra-pelaksanaan.
- 2) Memasang rambu-rambu Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan lampu penerangan di setiap area pekerjaan.
- 3) Melakukan *safety induction* dan *safety morning talk* setiap pagi sebelum memulai kegiatan pekerjaan di lapangan.
- 4) Melakukan senam pekerja sehat, *toolbox meeting*, dan rapat koordinasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) setiap hari Rabu sebelum memulai kegiatan pekerjaan di lapangan.

- 5) Melakukan house keeping dan inspeksi alat sebelum dan setelah melakukan suatu pekerjaan yang berhubungan dengan alat berat.
- 6) Melakukan safety patrol setiap hari untuk memastikan kesesuaian metode kerja, peralatan yang digunakan untuk menunjang pekerjaan yang sedang dikerjakan serta APD yang digunakan para pekerja. Dalam setiap titik area diawasi oleh 1 pengawas, jika ada dua titik lokasi yang berdekatan 1 pengawas dapat melakukan pengawasan di dua titik tersebut sehingga tidak kesulitan dalam mobilisasi dan kegiatan pengawasan. Untuk Perbandingan rasio pengawas dan pekerja dalam 1 titik area kurang lebih 1:10. Jika terjadi ketidaksesuaian di lapangan pengawas wajib melakukan *stop working* sampai ketidaksesuaian tersebut sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.
- 7) Menyediakan klinik di area *keet* untuk para pekerja dapat mengecek kesehatan secara berkala.

4.3. Uraian Pekerjaan Timbunan Tanah

Pada pekerjaan timbunan tanah dilakukan dengan beberapa tahapan pekerjaan, diantaranya sebagai berikut:

A. Pekerjaan Persiapan

Dalam pekerjaan timbunan tanah ini, pekerjaan persiapan yang dilakukan diantaranya adalah menyiapkan tanah timbunan yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, menyiapkan alat dan kendaraan yang akan digunakan untuk melakukan pekerjaan timbunan tanah, mengecek lokasi yang akan ditimbun dan lokasi pengambilan tanah timbunan apabila diambil dari lokasi yang berbeda dengan galian tanah, serta menyiapkan metode yang akan digunakan untuk pekerjaan timbunan tanah tersebut.

B. Pekerjaan Mobilisasi

Pekerjaan mobilisasi adalah pekerjaan memindahkan alat maupun material yang akan digunakan dalam pekerjaan timbunan tanah dari satu titik ke titik lokasi lain. Mobilisasi yang dilakukan biasanya menggunakan alat berat seperti dump truck untuk memindahkan alat kerja maupun material tanah timbunan dari satu titik ke titik lain yang berjauhan dan dalam jumlah yang banyak, excavator untuk memindahkan material tanah timbunan apabila titik lokasi berdekatan dengan jumlah yang banyak, atau bahkan yang sederhana seperti gerobak roda tiga untuk

memindahkan alat kerja maupun material tanah timbunan apabila titik lokasi berdekatan dan dengan jumlah yang sedikit.

C. Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)

Survey (pengukuran *boundary area*) yang dimaksud adalah memastikan ulang titik lokasi pekerjaan sekaligus melakukan pengukuran batasan area yang akan dikerjakan sesuai dengan gambar kerja.

D. Pekerjaan Penghamparan Material

Pekerjaan penghamparan material bertujuan untuk meratakan tanah dasar setelah di angkut dengan *dump truck* dari *base camp*. Material yang sudah mendapatkan izin masuk area proyek segera dihamparkan ke lokasi timbunan yang sudah dipasang dibawahnya geotekstil, di area timbunan harus ada yang bertugas mengarahkan operator untuk memberitahu area yang harus mendapatkan giliran penghamparan material timbunan, sehingga memudahkan operator dalam menghamparkan material. Penghamparan material timbunan platform langsung dihampar tanpa lapis per lapis sedangkan material timbunan biasa harus dihamparkan lapis demi lapis.

E. Pekerjaan Pemadatan Material

Pekerjaan pemadatan material bertujuan untuk mengeluarkan udara dari dalam pori-pori tanah. Pemadatan material timbunan tanah dibedakan menjadi 2 yaitu :

- 1) Pemadatan material timbunan platform, timbunan platform dipadatkan dengan *vibro roller* sampai padat dengan berkali-kali *passing*, tinggi timbunan platform adalah 1,5 m dan langsung dipadatkan.
- 2) Pemadatan material timbunan *layer by layer*, pemadatan dilakukan lapis per lapis setebal maksimal 20 cm kemudian dipadatkan dengan *vibro roller*. Tiap layer harus dilakukan pengujian kepadatan tanah untuk memastikan kepadatan sudah sesuai spesifikasi.

4.4. Identitas Responden

Setelah melakukan pengumpulan data melalui survey kuesioner terdapat 25 orang yang memberikan keterangan. Untuk identitas responden dapat dilihat pada **Tabel**

4.1.

Tabel 4.1. Identitas Responden

No	Nama	Kode Responden	Umur (th)	Jabatan	Lama Bekerja	Pendidikan terakhir	Sertifikat	Ket
1	Aan Setiawan	R1	25	HK	< 1 tahun	SMA		Kontraktor
2	Kardi	R2	49	HK	2,5 tahun	SMA		Kontraktor
3	Yatiman	R3	47	HK	< 1 tahun	SMA		Kontraktor
4	Jumar	R4	45	HK	2,5 tahun	SMA		Kontraktor
5	Adi Tia Saputra	R5	19	HK	2,5 tahun	SMK		Kontraktor
6	Robani	R6	47	Safetyman	7 tahun	SMA		Kontraktor
7	Khoirulloziq	R7	25	Safetyman	2 tahun	SMA		Kontraktor
8	Agung R	R8	39	Safetyman	1 tahun	D3		Kontraktor
9	Heri Koeswanto	R9	29	Safetyman	4 tahun	SMK		Kontraktor
10	Fandi Rizal Prasadita	R10	24	HSE Supervisor	2 tahun	S1	Ahli K3 Umum Kemnaker	Kontraktor
11	Ovy Suhartiwy	R11	31	HSE Admin/Officer	3 tahun	S1	Ahli K3 Umum Kemnaker	Kontraktor
12	Zaenul Rahman	R12	43	HSE Supervisor	10 tahun	S1	a) Ahli Muda K3 Konstruksi Kemnaker b) Outrigger	Kontraktor
13	Renno Arya Rifki	R13	30	HSE Supervisor	4 tahun	S1	Ahli K3 Umum Kemnaker	Kontraktor
14	Christian Catur R	R14	31	Supervisor	5 tahun	S1	Ahli Muda K3 Konstruksi Kemnaker	Kontraktor
15	Kaspari	R15	64	Supervisor	26 tahun	S1		Kontraktor

No	Nama	Kode Responden	Umur (th)	Jabatan	Lama Bekerja	Pendidikan terakhir	Sertifikat	Ket
16	Eliyas Sofyan	R16	38	Supervisor	12 tahun	D3		Kontraktor
17	Andre Hermawan	R17	32	Geodetic Survey	8 tahun	S1	Ahli Geodesi Muda	Konsultan Pengawas
18	Aryawan Cokro Prakoso	R18	49	Chief Inspector	20 tahun	S1	- Ahli Madya Jalan Kemnaker - Ahli Madya Jembatan Kemnaker	Konsultan Pengawas
19	Sukisno	R19	46	Asisten Struktur	18 tahun	S1	- Ahli Madya Jalan Kemnaker - Ahli Madya Jembatan Kemnaker	Konsultan Pengawas
20	Agung Bayu D. B	R20	29	Asisten HSE Eng	6 tahun	S2	- Ahli K3 Umum Kemnaker - Ahli Muda K3 Konstruksi Kemnaker - Ahli Madya K3 Konstruksi PUPR	Konsultan Pengawas
21	Pralambang Galih Wicaksono	R21	34	Pavement inspector	10 tahun	S1	Ahli Muda Jalan Kemnaker	Konsultan Pengawas
22	Fery Budi Laksono	R22	32	Pavement inspector	8 tahun	S1	Ahli Muda Jalan Kemnaker	Konsultan Pengawas
23	Riski Candra	R23	29	Quality Surveyor	6 tahun	S1	Ahli Muda Jalan	Konsultan Pengawas
24	Miranti	R24	32	Asisten Geoteknik	8 tahun	S2	- Ahli Muda Geoteknik - Ahli Muda Jalan - Ahli Muda Jembatan	Konsultan Pengawas
25	Sugeng	R25	54	Manajer QHSE	28 tahun	SMA	Ahli Madya K3 Konstruksi Kemnaker	Kontraktor

Sumber : Hasil survey kuesioner pada saat penelitian

Berdasarkan Tabel 4.1, 25 orang responden yang memberikan keterangan memenuhi kriteria populasi yang telah ditentukan yang dapat dilihat pada sub bab 3.3 poin populasi. Selain itu, lebih dari 80% responden memiliki pengalaman kerja dibidang konstruksi lebih dari 2 tahun dan lebih dari 50% responden juga telah memiliki sertifikat keahlian sesuai bidangnya sehingga dapat dipastikan bahwa responden sudah memahami dan berpengalaman.

4.5. Identifikasi Risiko

Setelah melakukan sebaran pra-kuesioner didapatkan hasil pra-kuesioner yang dapat dilihat pada **Tabel 4.2.** dan untuk hasil pra-kuesioner dari salah satu responden dapat dilihat pada **Lampiran 4.**

Tabel 4.2. Hasil Pra-Kuesioner

		Responden																									Total Nilai	
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25		
Identifikasi Risiko	Pekerjaan Persiapan	A1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	17	
		A2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20
		A3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	18
	Pekerjaan Mobilisasi	B1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	17
		B2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	19
		B3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	16
		B4	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	21
		B5	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	13
		B6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	21
		B7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21
		B8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23
		B9	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	16
		B10	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	12
	Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary)	C1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	19
		C2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	24
		C3	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	17
		C4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	18
	Pekerjaan Penghamparan Material	D1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	14
		D2	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	14
		D3	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	16
		D4	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	18
		D5	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	15
		D6	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	17
		D7	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	13
		D8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	20
		D9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23
		D10	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	20
		D11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	15
		D12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	19
		D13	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	16
		D14	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	17
		D15	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	13
	Pekerjaan Pematatan Material	E1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	17
		E2	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	18
		E3	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	16
	E4	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	16	
	E5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	20	
	E6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	19	
	E7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22	
	E8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	22	
	E9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	21	
	E10	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	17	
	E11	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	18	
	E12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	19	
	E13	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	16	
	E14	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	15	
	E15	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	15	

Saran Responden	
1	Pekerja di ketinggian lebih dari 1 meter tidak memakai body hardness
2	Jalan bermasalah (licin/rusak/berdebu)
3	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati
4	Alat berat jatuh terguling/terbalik
5	Tangan tergores besi
6	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan
7	Kendaraan terperosok
8	Gangguan cuaca ekstrim
9	Warga/pekerja terpapar debu
10	Material terjatuh/tercecer saat mobilisasi
11	Alat berat mengalami malfungsi
12	Kendaraan tersangkut di akses jalan yang tidak datar
13	Gangguan kesehatan akibat cuaca panas/hujan
14	Pekerja pingsan akibat belum makan
15	Pekerja tidak fokus akibat kecapekan
16	Potensi aliran lumpur akibat hujan
17	Ban Dump truck pecah
18	Rem kendaraan blong
19	Dump truck dan alat berat bertabrakan
20	Oli bocor
21	Terjadi perbedaan mutu material dengan mutu yang telah ditentukan

Sumber : Analisis hasil survey pra-kuesioner

Berdasarkan hasil pra-kuesioner pada Tabel 4.2. didapatkan 69 risiko. Selanjutnya, tahapan yang dilakukan sebelum menganalisis risiko kecelakaan yang dapat digunakan pada kuesioner adalah uji validitas dan uji reliabilitas. Untuk hasil uji validitas dan uji reliabilitas pra-kuesioner menggunakan *Microsoft Excel* dapat dilihat pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4.4. Hasil Analisis Identifikasi Risiko

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
Pekerjaan Persiapan							
A1	Warga melakukan demo dan memblokir jalan akses	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
A2	Alat berat mengalami malfungsi	Ya	20	1	20	0.8	Memenuhi
		Tidak	5	0	0		
A3	Pekerja terjepit alat ketika proses perakitan/perbaikan	Ya	18	1	18	0.7	Memenuhi
		Tidak	7	0	0		
A4	Pekerja di ketinggian lebih dari 1 meter tidak memakai body hardness	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A5	Jalan bermasalah (licin/rusak/berdebu)	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A6	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A7	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A8	Tangan tergores besi	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A10	Kendaraan terperosok	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
A11	Gangguan cuaca ekstrim	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
Pekerjaan Mobilisasi							
B1	Terjadi kecelakaan/tabrakan antar <i>dump truck</i>	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
B2	Warga melakukan demo dan memblokir jalan akses	Ya	19	1	19	0.8	Memenuhi
		Tidak	6	0	0		
B3	Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		
B4	<i>Dump truck</i> tergelincir/terperosok akibat tanah kerusakan badan jalan	Ya	21	1	21	0.8	Memenuhi
		Tidak	4	0	0		
B5	Pekerja tertabrak alat berat	Ya	13	1	13	0.5	Memenuhi
		Tidak	12	0	0		
B6	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ya	21	1	21	0.8	Memenuhi
		Tidak	4	0	0		
B7	<i>Dump truck</i> menimbulkan kemacetan di jalan umum dan area proyek	Ya	21	1	21	0.8	Memenuhi
		Tidak	4	0	0		
B8	<i>Dump truck</i> mengotori jalan warga sehingga menjadi licin dan menyebabkan kecelakaan	Ya	23	1	23	0.9	Memenuhi
		Tidak	2	0	0		
B9	Warga tertabrak oleh kendaraan proyek yang lewat	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		
B10	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas	Ya	12	1	12	0.5	Tidak Memenuhi
		Tidak	13	0	0		

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
	jalan yang akan dilewati						
B11	Warga/pekerja terpapar debu	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
B12	Material terjatuh/tercecer saat mobilisasi	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
B13	Alat berat mengalami malfungsi	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
B14	Kendaraan tersangkut di akses jalan yang tidak datar	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)							
C1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Ya	19	1	19	0.8	Memenuhi
		Tidak	6	0	0		
C2	Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu	Ya	24	1	24	1.0	Memenuhi
		Tidak	1	0	0		
C3	Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
C4	Terjadi kelongsoran tanah	Ya	18	1	18	0.7	Memenuhi
		Tidak	7	0	0		
C5	Gangguan kesehatan akibat cuaca panas/hujan	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
C6	Pekerja pingsan akibat belum makan	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
C7	Pekerja tidak fokus akibat kecapekan	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
C8	Potensi aliran lumpur akibat hujan	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
Pekerjaan Penghamparan Material							
D1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Ya	14	1	14	0.6	Memenuhi
		Tidak	11	0	0		
D2	Pekerja terkena bucket <i>excavator</i>	Ya	14	1	14	0.6	Memenuhi
		Tidak	11	0	0		
D3	<i>Dozer</i> tergelincir dan terperosok saat penghamparan tanah	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		
D4	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Ya	18	1	18	0.7	Memenuhi
		Tidak	7	0	0		
D5	Pekerja tertimbun material	Ya	15	1	15	0.6	Memenuhi
		Tidak	10	0	0		
D6	Pekerja tertabrak alat berat	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
D7	Alat berat overheat dan terbakar	Ya	13	1	13	0.5	Memenuhi
		Tidak	12	0	0		
D8	<i>Dump truck</i> tergelincir/terperosok saat menurunkan material	Ya	20	1	20	0.8	Memenuhi
		Tidak	5	0	0		
D9	Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu	Ya	23	1	23	0.9	Memenuhi
		Tidak	2	0	0		
D10	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ya	20	1	20	0.8	Memenuhi
		Tidak	5	0	0		

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
D11	Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan	Ya	15	1	15	0.6	Memenuhi
		Tidak	10	0	0		
D12	Alat berat mengalami malfungsi	Ya	19	1	19	0.8	Memenuhi
		Tidak	6	0	0		
D13	Terjadi kelongsoran tanah	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		
D14	Gangguan pada aliran air tanah dan air permukaan	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
D15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Ya	13	1	13	0.5	Memenuhi
		Tidak	12	0	0		
D16	Ban <i>Dump truck</i> pecah	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
D17	Rem kendaraan blong	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
D18	<i>Dump truck</i> dan alat berat bertabrakan	Ya	-	-	-	-	Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
D19	Oli bocor	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
D20	Terjadi perbedaan mutu material dengan mutu yang telah ditentukan	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		
Pekerjaan Pemadatan Material							
E1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
E2	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Ya	18	1	18	0.7	Memenuhi
		Tidak	7	0	0		

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
E3	Pekerja tertabrak alat berat	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		
E4	Pekerja terinjak <i>vibratory roller</i>	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		
E5	<i>Vibratory roller</i> tergelincir/terperosok saat melakukan pemadatan	Ya	20	1	20	0.8	Memenuhi
		Tidak	5	0	0		
E6	Tanah amblas saat alat berat melakukan pekerjaan timbunan	Ya	19	1	19	0.8	Memenuhi
		Tidak	6	0	0		
E7	Pekerja mengalami iritasi mata akibat terpapar debu	Ya	22	1	22	0.9	Memenuhi
		Tidak	3	0	0		
E8	Terjadi kecelakaan kerja akibat bekerja pada keadan gelap/malam hari akibat penerangan tidak cukup	Ya	22	1	22	0.9	Memenuhi
		Tidak	3	0	0		
E9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	Ya	21	1	21	0.8	Memenuhi
		Tidak	4	0	0		
E10	Alat berat overhear dan terbakar	Ya	17	1	17	0.7	Memenuhi
		Tidak	8	0	0		
E11	Pekerja mengalami dehidrasi dan kelelahan	Ya	18	1	18	0.7	Memenuhi
		Tidak	7	0	0		
E12	Alat berat mengalami malfungsi	Ya	19	1	19	0.8	Memenuhi
		Tidak	6	0	0		
E13	Tanah tidak pada kondisi yang optimal untuk dilakukan pemadatan	Ya	16	1	16	0.6	Memenuhi
		Tidak	9	0	0		

Kode Variabel	Pernyataan	Potensi Risiko	Nilai (X)	Koefisien (C)	$X_i = (X) \times (C)$	$\sum = X_i / n$	Keterangan
E14	Pekerja terkena linggis atau cangkul saat menggali tanah untuk uji kepadatan	Ya	15	1	15	0.6	Memenuhi
		Tidak	10	0	0		
E15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Ya	15	1	15	0.6	Memenuhi
		Tidak	10	0	0		
E16	Terjadi perbedaan mutu material dengan mutu yang telah ditentukan	Ya	-	-	-	-	Tidak Memenuhi
		Tidak	-	-	-		

Sumber : Analisis hasil survey pra-kuesioner

Berdasarkan Tabel 4.4 didapatkan 69 potensi risiko yang terdiri dari 62 potensi risiko memenuhi syarat dan 7 potensi risiko tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan pada sub bab 3.6. poin identifikasi risiko. Untuk selanjutnya 62 potensi risiko yang memenuhi syarat digunakan pada variabel kuesioner untuk dilakukan penilaian risiko tersebut.

4.6. Penilaian Risiko

Setelah melakukan sebaran kuesioner yang berisikan analisis potensi risiko berdasarkan *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004* didapatkan penilaian mengenai potensi-potensi risiko berdasarkan dampak dan tingkat kemungkinan terjadinya. Hasil kuesioner penilaian dampak potensi risiko dapat dilihat pada **Tabel 4.5.** dan hasil kuesioner penilaian tingkat kemungkinan terjadinya potensi risiko dapat dilihat pada **Tabel 4.6.** serta untuk hasil kuesioner dari salah satu responden dapat dilihat pada **Lampiran 5.**

Tabel 4.5. Hasil Kuesioner Penilaian Dampak Potensi Risiko

		Responden																									Total Nilai	
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25		
Penilaian Dampak Potensi Risiko	Pekerjaan Persiapan	A1	4	4	4	2	1	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	4	1	3	1	1	2	1	1	1	50	
		A2	3	3	2	3	3	4	1	3	2	2	2	5	5	3	2	2	2	4	1	2	5	1	2	1	2	65
		A3	4	4	4	5	4	2	5	4	2	5	2	5	3	5	3	2	3	5	1	3	5	2	4	2	1	85
		A4	5	5	4	5	5	3	2	3	3	5	2	2	4	5	3	3	3	4	2	5	4	5	5	5	2	94
		A5	3	2	4	2	3	3	2	2	3	4	1	3	5	3	2	4	3	3	3	2	2	1	2	3	3	68
		A6	3	3	3	3	3	5	3	5	5	4	4	2	4	4	3	3	3	5	3	5	5	3	2	1	3	87
		A7	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	2	4	2	5	3	2	5	2	2	1	4	95
		A8	3	2	4	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	65
		A9	3	3	1	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	1	3	2	3	3	3	5	2	2	3	71
		A10	4	5	3	5	5	4	2	3	4	5	4	2	3	5	2	3	2	5	3	2	5	2	3	2	2	85
	A11	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	62	
	B1	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	3	5	3	4	5	2	3	1	5	106	
	B2	2	2	3	2	3	1	1	3	1	3	1	1	2	3	1	1	1	3	3	1	1	1	2	1	3	46	
	B3	3	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	3	5	4	2	3	2	3	1	3	96	
	B4	3	3	3	4	4	5	2	5	5	4	2	2	5	4	3	3	2	5	2	2	4	3	3	1	2	81	
	B5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	3	5	2	5	118	
	B6	3	3	4	3	3	1	3	3	1	4	3	2	3	3	3	1	2	3	3	3	2	2	1	2	3	64	
	B7	3	2	4	3	4	1	1	2	1	4	1	1	2	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	47	
	B8	3	3	4	4	3	1	2	2	1	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	66	
	B9	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	3	2	5	3	5	3	2	3	5	5	101	
	B10	3	3	4	4	3	4	3	5	4	4	4	3	5	4	3	5	2	5	3	5	5	3	3	1	3	91	
	B13	3	4	1	2	4	4	1	4	4	2	2	3	4	2	1	1	2	3	3	2	3	1	2	1	3	62	
	B14	3	2	1	3	3	5	2	5	5	3	3	3	5	3	1	2	1	5	3	1	1	2	2	1	3	68	
	C1	3	4	4	3	3	5	3	3	5	3	4	3	5	3	2	3	2	5	2	2	3	3	2	2	2	79	
	C2	2	2	3	2	2	5	2	3	5	4	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	62	
	C3	2	2	5	2	3	4	2	2	4	4	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	61	
	C4	3	3	5	3	4	5	3	4	5	4	3	3	4	2	4	3	1	5	2	1	5	3	2	1	3	81	
	C5	2	2	5	2	3	1	3	3	1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	58	
	C6	2	3	3	2	2	1	2	2	1	3	2	3	3	3	1	2	1	2	2	3	2	2	3	1	2	53	
	C7	2	3	4	2	2	1	3	2	1	2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	54	
	C8	3	3	4	2	2	1	1	2	1	2	3	3	3	2	1	1	1	3	3	2	2	3	2	1	3	54	
	D1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	2	3	2	5	2	2	5	2	3	2	2	70	
	D2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	4	3	5	4	3	5	5	4	2	2	108	
	D3	5	4	3	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	2	3	1	5	3	1	5	2	3	1	3	79	
	D4	4	5	3	4	4	5	5	3	5	4	4	5	5	4	2	3	2	5	3	2	5	3	3	1	2	91	
	D5	3	4	4	3	3	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	4	1	5	2	5	5	3	3	1	2	92	
	D6	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	3	3	3	2	108	
	D7	4	3	4	3	3	5	5	5	5	3	4	3	5	2	3	4	2	4	3	3	5	5	2	1	3	89	
	D8	5	4	3	4	4	3	2	5	3	4	3	3	4	4	3	4	2	5	3	1	5	2	2	1	3	82	
	D9	2	2	4	2	2	1	3	2	1	3	2	3	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	55	
	D10	3	3	5	3	3	1	3	3	1	4	3	2	3	4	3	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	66	
	D11	2	2	4	2	2	1	2	2	1	4	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	
	D12	3	3	3	3	3	1	1	3	1	3	1	3	2	3	4	5	3	3	1	3	3	2	5	2	1	3	66
	D13	4	3	5	3	3	1	1	3	1	4	3	3	5	3	4	4	1	5	2	1	5	2	2	1	3	72	
	D14	2	3	3	3	3	1	1	2	1	3	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3	1	2	2	1	1	51	
D15	3	4	3	3	2	4	2	5	4	4	4	3	5	3	4	5	2	5	3	5	5	2	2	1	3	86		
D18	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	3	1	4	3	105		
E1	3	4	5	3	3	2	2	3	2	4	4	3	5	4	3	2	2	5	2	2	3	2	3	2	2	75		
E2	4	5	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5	5	3	4	2	5	2	2	3	2	3	1	4	92		
E3	3	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	3	4	2	5	111		
E4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	1	5	115		
E5	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	3	3	5	4	3	4	5	3	1	4	2	3	1	2	87			
E6	2	2	4	3	3	4	2	4	3	3	2	3	4	2	3	4	1	5	3	1	4	2	3	1	3	71		
E7	2	2	3	2	2	4	3	2	3	4	2	3	5	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	61		
E8	4	2	4	4	3	5	3	4	5	4	3	3	4	4	4	5	3	5	3	4	5	3	3	2	2	91		
E9	2	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	3	3	5	4	1	5	1	3	3	3	2	2	2	3	67		
E10	3	3	3	3	3	5	3	5	5	5	3	3	4	2	4	5	1	4	3	3	4	2	2	1	3	82		
E11	2	3	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	5	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	1	2	60		
E12	2	3	3	2	3	4	1	5	4	5	2	3	5	4	1	3	1	3	3	2	5	1	2	1	2	70		
E13	3	3	3	3	3	3	1	5	3	4	2	3	5	3	1	3	1	3	3	1	1	1	2	1	3	64		
E14	3	3	3	4	3	2	2	3	2	4	3	4	4	3	2	2	5	2	2	4	3	3	1	2	71			
E15	3	4	3	3	2	5	3	5	5	3	3	3	5	3	3	5	2	5	3	5	3	3	2	1	3	85		

Sumber : Analisis hasil survey kuesioner

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat hasil penilaian dampak risiko dari 25 responden terhadap 62 risiko. Setiap risiko memiliki range penilaian antara 1 sampai 5.

Tabel 4.6. Hasil Kuesioner Penilaian Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko

		Responden																									Total Nilai
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	
Pekerjaan Persiapan	A1	1	2	4	2	1	1	1	2	1	2	1	1	4	1	3	4	3	2	1	4	1	2	4	3	2	52
	A2	3	3	4	3	3	4	3	5	4	1	2	2	5	3	3	4	2	3	3	3	2	2	4	3	2	76
	A3	4	4	4	5	4	2	2	3	2	2	2	2	3	5	2	1	1	3	1	3	5	2	2	2	1	67
	A4	5	5	4	5	5	3	3	2	3	2	2	2	2	5	4	4	1	3	2	4	5	2	4	4	2	83
	A5	3	2	4	2	3	1	4	2	1	3	1	3	3	3	3	4	3	4	3	5	2	2	4	4	3	72
	A6	3	3	4	3	3	5	2	5	5	2	4	3	5	4	4	4	1	2	3	2	5	2	2	2	2	80
	A7	4	4	3	5	4	5	3	5	5	3	4	3	5	5	4	3	1	2	3	2	5	2	3	1	1	85
	A8	3	2	4	2	3	2	4	3	2	4	2	1	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	4	2	68
	A9	3	3	3	3	3	1	2	3	1	3	3	2	3	4	5	5	4	2	2	3	4	2	2	2	1	69
	A10	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	2	3	2	2	5	2	3	3	1	92
	A11	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	4	5	3	4	4	3	2	2	3	2	2	2	2	3	70
	Pekerjaan Mobilisasi	B1	5	4	3	5	5	5	3	5	5	5	3	1	5	5	4	4	1	2	1	1	5	2	2	2	85
		B2	2	2	4	2	3	2	1	2	2	5	1	1	2	3	3	3	3	2	1	3	1	2	2	2	56
		B3	3	5	3	4	4	5	3	5	5	4	4	1	5	4	1	1	1	1	1	1	5	2	2	1	72
		B4	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	2	3	5	4	4	5	2	2	3	4	4	2	3	3	86
B5		4	5	3	5	5	5	2	5	5	5	5	1	5	5	3	2	1	2	1	1	5	2	3	2	83	
B6		3	3	4	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	4	2	1	3	4	2	2	2	65	
B7		3	2	4	3	4	1	5	2	1	2	1	4	2	3	3	4	3	4	3	4	1	2	4	4	72	
B8		3	3	3	4	3	1	5	2	5	2	2	4	2	3	4	4	1	3	3	2	4	2	4	3	74	
B9		4	3	3	4	4	5	2	5	5	2	4	3	5	4	3	4	1	2	1	1	5	2	2	1	76	
B10		3	3	3	4	3	5	2	5	4	5	4	2	5	4	4	4	1	2	1	2	5	2	2	1	77	
B13		3	4	3	2	4	4	3	4	4	4	2	2	4	5	3	2	2	3	3	3	4	2	4	3	79	
B14		3	2	4	3	3	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	5	2	2	3	4	1	2	2	2	73	
Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)		C1	3	4	3	3	3	5	2	3	5	3	4	3	5	3	4	3	2	2	2	4	2	3	2	2	77
		C2	2	2	4	2	2	4	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	3	3	3	1	2	2	2	3	67
	C3	2	2	4	2	3	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	5	3	2	2	1	2	2	2	2	62	
	C4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	2	4	2	4	5	1	2	1	2	4	2	2	1	68	
	C5	2	2	4	2	3	3	4	2	3	4	2	4	2	2	4	4	4	2	3	1	2	2	2	4	69	
	C6	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	5	4	1	2	2	1	2	2	2	2	57	
	C7	2	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	4	5	3	2	2	2	2	2	3	2	63	
	C8	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	4	4	2	2	3	2	4	2	3	2	64	
Pekerjaan Penghamparan Material	D1	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	5	3	4	3	2	2	2	5	2	3	2	2	76	
	D2	5	4	3	5	4	5	2	5	5	5	3	1	5	5	3	3	1	2	1	1	5	2	2	1	79	
	D3	5	4	3	3	4	5	2	5	5	4	4	2	3	4	3	3	1	2	1	1	5	2	3	1	77	
	D4	4	5	3	4	4	4	3	5	4	4	5	1	5	4	3	3	1	1	1	1	5	2	3	1	77	
	D5	3	4	3	3	3	5	2	5	5	5	4	1	5	3	3	2	1	2	1	1	5	2	2	1	72	
	D6	4	5	3	4	5	5	2	5	5	4	5	1	5	4	1	2	1	2	1	1	5	2	2	1	76	
	D7	4	3	3	3	3	5	3	5	5	5	4	2	5	3	1	1	1	2	2	1	4	2	3	2	73	
	D8	5	4	4	4	4	5	3	5	5	5	3	2	5	4	3	4	3	2	3	1	5	2	3	2	88	
	D9	2	2	4	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	3	4	5	3	3	3	1	1	2	2	4	65	
	D10	3	3	4	3	3	1	2	3	1	5	3	2	3	4	4	4	2	3	3	3	4	2	2	2	70	
	D11	2	2	5	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	4	5	3	2	3	1	2	2	2	3	63	
	D12	3	3	3	3	4	3	4	3	4	2	1	4	5	3	2	2	2	3	3	5	2	3	3	2	75	
	D13	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	5	3	4	3	1	2	1	2	2	2	3	2	70	
	D14	2	3	4	3	3	1	3	2	1	2	2	4	2	3	3	4	1	2	2	2	1	2	2	2	57	
	D15	3	4	4	3	2	5	2	5	5	5	4	3	5	3	4	3	1	2	1	2	4	2	2	2	78	
	D18	4	4	4	4	3	5	2	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	2	1	1	5	2	3	2	86	
	Pekerjaan Pematatan Material	E1	3	4	3	3	3	2	2	3	2	5	4	1	5	4	3	3	1	2	1	2	5	2	2	1	67
		E2	4	5	3	4	4	5	3	5	5	5	4	1	5	5	3	3	2	2	1	1	5	2	3	1	82
E3		3	5	3	5	4	5	2	5	5	5	5	1	5	5	2	1	1	2	1	1	5	2	2	1	77	
E4		4	5	3	5	5	5	2	5	4	5	5	1	5	5	2	1	1	2	1	1	5	2	2	1	78	
E5		4	4	3	4	5	4	2	5	3	5	3	1	4	4	3	3	2	2	1	1	5	2	3	1	75	
E6		2	2	4	3	3	3	3	3	2	4	2	4	4	2	4	4	1	3	3	1	4	2	3	2	69	
E7		2	2	4	2	2	2	4	2	3	3	2	4	2	2	4	5	3	3	3	1	2	2	2	3	66	
E8		4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	4	2	2	2	4	2	3	2	71	
E9		2	3	4	3	3	1	2	3	1	3	3	3	3	4	3	4	2	3	2	3	4	2	2	2	66	
E10		3	3	3	3	3	5	2	5	5	5	3	1	5	2	3	2	2	2	2	1	4	2	3	2	72	
E11		2	3	4	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	4	4	2	2	3	1	2	2	2	2	60	
E12		2	3	3	2	3	4	2	4	4	3	2	3	4	4	3	2	2	2	2	3	4	2	3	2	70	
E13		3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	5	3	4	5	3	2	3	1	2	3	3	1	75	
E14		3	3	4	4	3	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3	3	1	2	1	2	4	2	2	1	59	
E15		3	4	4	2	2	5	3	5	5	5	3	3	5	3	4	4	1	1	1	2	4	2	2	1	76	

Sumber : Analisis hasil survey kuesioner

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat hasil penilaian tingkat kemungkinan terjadinya risiko dari 25 responden terhadap 62 risiko. Setiap risiko memiliki range penilaian antara 1 sampai 5.

Sebelum melakukan analisis matriks potensi risiko berdasarkan *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004* dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas mengenai hasil kuesioner yang didapatkan. Pengujian validitas dan uji reliabilitas dilakukan dengan perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* dan akan di *crosscheck* dengan aplikasi *Statistical Product and Service Solutions (SPSS)*. Hasil dari uji validitas dan uji reliabilitas penilaian dampak potensi risiko menggunakan *Microsoft Excel* dapat dilihat pada **Tabel 4.7** dan hasil dari uji validitas dan uji reliabilitas penilaian tingkat kemungkinan terjadinya potensi risiko menggunakan *Microsoft Excel* dapat dilihat pada **Tabel 4.8**. Sedangkan untuk hasil *crosscheck* menggunakan *software SPSS* dapat dilihat pada **Lampiran 8**.



Tabel 4.7. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Penilaian Dampak Potensi Risiko dengan *Microsoft Excel*

Penilaian Dampak Potensi Risiko		Responden																									Uji Validitas			Uji Reliabilitas				
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R Hitung	R Tabel	Keterangan	Varian	Jumlah Varian	Varian Total	Keterangan	
Pekerjaan Persiapan	A1	4	4	4	2	1	2	1	2	2	1	1	1	4	1	4	4	1	3	1	1	2	1	1	1	1	0.452	0.396	VALID	1.583	69.067	1334.943	0.964	
	A2	3	3	2	3	3	4	1	3	2	2	2	5	5	3	2	2	4	1	2	5	1	2	1	2	2	0.668	0.396	VALID	1.500			RELIABEL	
	A3	4	4	4	5	4	2	5	4	2	5	2	5	3	5	3	2	3	5	1	3	5	2	4	2	1	0.480	0.396	VALID	1.833				
	A4	5	5	4	5	5	3	2	3	3	5	2	2	4	5	3	3	3	4	2	5	4	5	5	5	2	0.041	0.396	TIDAK VALID	1.440				
	A5	3	2	4	2	3	3	2	2	3	4	1	3	5	3	2	4	3	3	3	2	2	1	2	3	3	0.411	0.396	VALID	0.877				
	A6	3	3	3	3	3	5	3	5	5	4	4	2	4	4	3	3	3	5	3	5	5	3	2	1	3	0.590	0.396	VALID	1.177				
	A7	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	2	4	2	5	3	2	5	2	1	4	0.774	0.396	VALID	1.667			
	A8	3	2	4	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	0.411	0.396	VALID	0.333			
	A9	3	3	1	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	4	1	3	2	3	3	3	5	2	2	2	3	0.470	0.396	VALID	0.807				
	A10	4	5	3	5	5	4	2	3	4	5	4	2	3	5	2	3	5	2	3	2	5	3	2	5	2	2	0.624	0.396	VALID	1.500			
	A11	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	0.383	0.396	TIDAK VALID	0.510			
	B1	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	3	5	3	4	5	2	3	1	5	0.791	0.396	VALID	1.273				
	B2	2	2	3	2	3	1	1	3	1	3	1	1	2	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	2	1	3	0.455	0.396	VALID	0.807			
	B3	3	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	4	3	5	4	2	3	2	3	2	1	3	0.742	0.396	VALID	1.307			
	B4	3	3	3	4	4	5	2	5	5	4	2	2	5	4	3	3	2	5	2	2	4	3	3	1	2	0.750	0.396	VALID	1.440				
B5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	5	2	5	0.682	0.396	VALID	0.543					
B6	3	3	4	3	3	1	3	3	1	4	3	2	3	3	3	1	2	3	3	3	2	2	1	2	3	0.315	0.396	TIDAK VALID	0.757					
B7	3	2	4	3	4	1	1	2	1	4	1	1	2	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	0.360	0.396	TIDAK VALID	1.277				
B8	3	3	4	4	3	1	2	2	1	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	0.149	0.396	TIDAK VALID	0.573					
B9	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	3	3	2	5	3	5	3	2	3	5	5	5	0.312	0.396	TIDAK VALID	1.040					
B10	3	3	4	4	3	4	3	5	4	4	4	3	5	4	3	5	2	5	3	5	5	3	3	1	3	0.770	0.396	VALID	1.073					
B13	3	4	1	2	4	4	1	4	4	2	2	3	4	2	1	1	2	3	3	2	3	1	2	1	3	0.508	0.396	VALID	1.260					
B14	3	2	1	3	3	5	2	5	5	3	3	3	5	3	1	2	1	5	3	1	1	2	2	1	3	0.586	0.396	VALID	1.960					
C1	3	4	4	3	3	5	3	3	5	3	4	3	5	3	2	3	2	5	2	2	3	3	2	2	2	0.688	0.396	VALID	1.057					
C2	2	2	3	2	2	5	2	3	5	4	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	0.374	0.396	TIDAK VALID	0.927					
C3	2	2	5	2	3	4	2	2	4	4	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0.399	0.396	VALID	0.840					
C4	3	3	5	3	4	5	3	4	5	4	3	3	4	2	4	3	1	5	2	1	5	3	2	1	3	0.708	0.396	VALID	1.607					
C5	2	2	5	2	3	1	3	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	0.351	0.396	TIDAK VALID	0.643					
C6	2	3	3	2	2	1	2	2	1	3	2	3	3	3	1	2	1	2	2	3	2	2	3	1	2	0.449	0.396	VALID	0.527					
C7	2	3	4	2	2	1	3	2	1	2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	0.380	0.396	TIDAK VALID	0.557					
C8	3	3	4	2	2	1	1	2	1	2	3	3	3	2	1	1	1	3	3	2	2	3	2	1	3	0.363	0.396	TIDAK VALID	0.807					
D1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	2	3	3	2	5	2	2	5	2	3	2	2	0.563	0.396	VALID	0.750				
D2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	3	5	4	3	5	5	4	2	2	0.724	0.396	VALID	0.977					
D3	5	4	3	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	2	3	1	5	3	1	5	2	3	1	3	0.731	0.396	VALID	1.390					
D4	4	5	3	4	4	5	3	5	4	4	5	5	4	5	4	2	3	2	5	3	2	5	3	3	1	2	0.721	0.396	VALID	1.490				
D5	3	4	4	3	3	5	5	5	3	5	5	5	3	3	4	1	5	2	5	5	5	3	3	1	2	0.653	0.396	VALID	1.727					
D6	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	3	3	3	2	2	0.487	0.396	VALID	0.727					
D7	4	3	4	3	3	5	5	5	3	4	3	5	2	3	4	2	4	3	3	5	5	2	1	3	0.528	0.396	VALID	1.340						
D8	5	4	3	4	4	3	2	5	3	4	3	4	3	4	3	4	2	5	3	1	5	2	2	1	3	0.785	0.396	VALID	1.377					
D9	2	2	4	2	2	1	3	2	1	3	2	3	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	0.262	0.396	TIDAK VALID	0.500					
D10	3	3	5	3	3	1	3	3	1	4	3	2	3	4	3	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	0.425	0.396	VALID	0.990					
D11	2	2	4	2	2	1	2	2	1	4	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.262	0.396	TIDAK VALID	0.523					
D12	3	3	3	3	3	1	1	3	1	3	2	3	4	5	3	3	1	3	3	2	5	2	2	1	3	0.572	0.396	VALID	1.240					
D13	4	3	5	3	3	1	1	3	1	4	3	3	5	3	4	4	1	5	2	1	5	2	2	1	3	0.669	0.396	VALID	1.943					
D14	2	3	3	3	3	1	1	2	1	3	2	3	3	3	1	1	2	3	3	1	2	2	1	1	1	0.413	0.396	VALID	0.790					
D15	3	4	3	3	2	4	2	5	4	4	4	3	5	3	4	5	2	5	3	5	5	2	2	1	3	0.666	0.396	VALID	1.423					
D18	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	3	3	1	4	0.742	0.396	VALID	1.000					
E1	3	4	5	3	3	2	2	3	2	4	4	3	5	4	3	2	2	5	2	2	3	2	3	2	2	0.682	0.396	VALID	1.083					
E2	4	5	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5	5	3	4	2	5	2	2	3	2	3	1	4	0.742	0.396	VALID	1.477					
E3	3	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	3	4	2	5	5	0.495	0.396	VALID	0.840					
E4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	1	5	0.616	0.396	VALID	0.833					
E5	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	3	3	5	4	3	4	5	5	3	1	4	2	3	1	2	0.675	0.396	VALID	1.260					
E6	2	2	4	3	3	4	2	4	3	3	2	3	4	2	3	4	1	5	3	1	4	2	3	1	3	0.717	0.396	VALID	1.140					
E7	2	2	3	2	2	4	3	2	3	4	2	3	5	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0.572	0.396	VALID	0.757					
E8	4	2	4	4	3	5	3	4	5	4	3	3	4	4	4	4	5	3	5	3	4	5	3	3	2	2	0.580	0.396	VALID	0.907				
E9	2	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	3	5	4	1	5	1	3	3	3	2	2												

Tabel 4.8. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Penilaian Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko dengan *Microsoft Excel*

		Responden																								Uji Validitas			Uji Reliabilitas						
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R Hitung	R Tabel	Keterangan	Varian	Jumlah Varian	Varian Total	Keterangan		
Penilaian Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko	Pekerjaan Perstapan	A1	1	2	4	2	1	1	1	2	1	2	1	1	4	1	3	4	3	2	1	4	1	2	4	3	2	-0.021	0.396	TIDAK VALID	1.362	89.112	1785.157	0.966	
		A2	3	3	4	3	3	4	3	5	4	1	2	2	5	3	3	4	2	3	3	3	2	2	4	3	2	0.406	0.396	VALID	0.957				
		A3	4	4	4	5	4	2	2	3	2	2	2	2	3	5	2	1	1	3	1	3	5	2	2	2	1	0.524	0.396	VALID	1.643				
		A4	5	5	4	5	5	3	3	2	3	2	2	2	2	5	4	4	1	3	2	4	5	2	4	4	2	0.402	0.396	VALID	1.643				
		A5	3	2	4	2	3	1	4	2	1	3	1	3	3	3	3	4	3	4	3	5	2	2	4	4	3	-0.318	0.396	TIDAK VALID	1.110				
		A6	3	3	4	3	3	5	2	5	5	2	4	3	5	4	4	4	1	2	3	2	5	2	2	2	2	0.744	0.396	VALID	1.500				
		A7	4	4	3	5	4	5	3	5	5	3	4	3	5	5	4	3	1	2	3	2	5	2	3	1	1	0.828	0.396	VALID	1.833				
		A8	3	2	4	2	3	2	4	3	2	4	2	1	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	4	2	0.143	0.396	TIDAK VALID	0.710				
		A9	3	3	3	3	3	1	2	3	1	3	3	2	3	4	5	5	4	2	2	3	4	2	2	2	1	0.426	0.396	VALID	1.190				
		A10	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	2	3	2	2	5	2	3	3	1	0.855	0.396	VALID	1.393				
		A11	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	4	5	3	4	4	3	2	2	3	2	2	2	2	3	0.272	0.396	TIDAK VALID	0.667				
	Pekerjaan Mobiltisasi	B1	5	4	3	5	5	5	3	5	5	3	1	5	5	4	4	1	2	1	1	5	2	2	2	2	0.886	0.396	VALID	2.500					
		B2	2	2	4	2	3	2	1	2	2	5	1	1	2	3	3	3	2	1	3	1	2	2	2	2	0.271	0.396	TIDAK VALID	0.940					
		B3	3	5	4	3	4	5	3	5	5	4	4	1	5	4	1	1	1	1	1	1	5	2	2	1	1	0.756	0.396	VALID	2.777				
		B4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	2	3	5	4	4	5	2	2	3	4	4	2	3	3	2	0.707	0.396	VALID				0.923
		B5	4	5	3	5	5	5	2	5	5	5	5	1	5	5	3	2	1	2	1	1	5	2	3	2	1	0.830	0.396	VALID	2.810				
		B6	3	3	4	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	4	2	1	3	4	2	2	2	1	0.431	0.396	VALID	0.833				
		B7	3	2	4	2	3	2	4	2	2	4	2	1	2	1	4	2	3	3	4	3	4	1	2	4	3	-0.361	0.396	TIDAK VALID	1.360				
		B8	3	3	3	4	3	1	5	2	5	2	2	4	2	3	4	4	1	3	3	2	4	2	4	3	2	0.213	0.396	TIDAK VALID	1.207				
		B9	4	3	3	4	4	5	2	5	5	2	4	3	5	4	3	4	1	2	1	1	5	2	2	1	1	0.825	0.396	VALID	2.123				
		B10	3	3	3	4	3	5	2	5	4	5	4	2	5	4	4	4	1	2	1	2	5	2	2	1	1	0.903	0.396	VALID	1.993				
		B13	3	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	2	2	4	5	3	2	2	3	3	4	2	4	3	2	0.567	0.396	VALID	0.807				
		B14	3	2	4	3	3	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	5	2	2	3	4	1	2	2	2	1	0.515	0.396	VALID	1.077				
		Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)	C1	3	4	3	3	3	5	2	3	5	3	4	3	5	3	4	3	2	2	2	2	4	2	3	2	2	0.729	0.396	VALID				0.993
			C2	2	2	4	2	2	4	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	3	3	3	1	2	2	2	3	2	0.242	0.396	TIDAK VALID				0.893
	C3		2	2	4	2	3	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	5	3	2	2	1	2	2	2	2	2	0.338	0.396	TIDAK VALID	0.927				
	C4		3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	2	4	2	4	5	1	2	1	2	4	2	2	2	1	0.788	0.396	VALID	1.127				
	C5		2	2	4	2	3	3	4	2	3	4	2	4	2	2	4	4	4	2	3	1	2	2	2	4	2	0.065	0.396	TIDAK VALID	0.940				
	C6		2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	5	4	1	2	2	1	2	2	2	2	2	0.460	0.396	VALID	0.793				
	C7		2	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	4	5	3	2	2	2	2	2	3	2	2	0.220	0.396	TIDAK VALID	0.677				
	C8		3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	4	4	2	2	3	2	4	2	3	2	1	0.315	0.396	TIDAK VALID	0.757				
	Pekerjaan Penghamparan Material	D1	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	5	3	4	3	2	2	2	2	5	2	3	2	2	0.657	0.396	VALID	0.873				
		D2	5	4	3	5	4	5	2	5	5	5	3	1	5	5	3	3	1	2	1	1	5	2	2	1	1	0.880	0.396	VALID	2.723				
		D3	5	4	3	4	3	4	5	2	5	5	4	2	3	4	3	3	1	2	1	1	5	2	3	1	2	0.789	0.396	VALID	1.910				
		D4	4	5	3	4	4	4	3	5	4	4	5	1	5	4	3	3	1	1	1	1	5	2	3	1	1	0.872	0.396	VALID	2.327				
		D5	3	4	3	3	3	5	2	5	5	5	4	1	5	3	3	2	1	2	1	1	5	2	2	1	1	0.834	0.396	VALID	2.277				
		D6	4	5	3	4	5	5	2	5	5	4	5	1	5	4	1	2	1	2	1	1	5	2	2	1	1	0.767	0.396	VALID	2.873				
		D7	4	3	3	3	3	5	3	5	5	5	4	2	5	3	1	1	1	2	2	1	4	2	3	2	1	0.669	0.396	VALID	1.993				
		D8	5	4	4	4	4	5	3	5	5	5	3	2	5	4	3	4	3	2	3	1	5	2	3	2	2	0.847	0.396	VALID	1.510				
		D9	2	2	4	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	3	4	5	3	3	3	1	1	2	2	4	2	0.095	0.396	TIDAK VALID	1.083				
		D10	3	3	4	3	3	1	2	3	1	5	3	2	3	4	4	2	3	3	3	3	4	2	2	2	1	0.525	0.396	VALID	1.083				
		D11	2	2	5	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	4	5	3	2	3	1	2	2	2	3	2	0.173	0.396	TIDAK VALID	0.927				
		D12	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	1	4	5	3	2	2	2	3	3	5	2	3	3	2	0.619	0.396	VALID				0.917
		D13	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	5	3	4	3	1	2	1	2	2	2	3	2	1	0.717	0.396	VALID	1.000				
		D14	2	3	4	3	3	1	3	2	1	2	2	4	2	3	3	4	1	2	2	2	1	2	2	2	1	0.267	0.396	TIDAK VALID	0.877				
	D15	3	4	4	3	2	5	2	5	5	5	4	3	5	3	4	3	1	2	1	2	4	2	2	2	2	0.802	0.396	VALID	1.693					
	D18	4	4	4	4	3	5	2	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	2	1	1	5	2	3	2	1	0.892	0.396	VALID	2.257					
	Pekerjaan Pematatan Material	E1	3	4	3	3	3	2	2	3	2	5	4	1	5	4	3	3	1	2	1	2	5	2	2	1	1	0.808	0.396	VALID	1.643				
		E2	4	5	3	4	4	5	3	5	5	5	4	1	5	5	3	3	2	2	1	1	5	2	3	1	1	0.882	0.396	VALID	2.377				
		E3	3	5	3	5	4	5	2	5	5	5	1	5	5	2	1	1	2	1	1	5	2	2	1	1	0.774	0.396	VALID	3.077					
		E4	4	5	3	5	5	5	2	5	4	5	5	1	5	5	2	1	1	2	1	1	5	2	2	1	1	0.775	0.396	VALID	3.110				
		E5	4	4	3	4	5	4	2	5	3	5	3	1	4	4	3	3	2	2	1	1	5	2	3	1	1	0.860	0.396	VALID	1.917				
		E6	2	2	4	3	3	3	3	2	4	2	4	2	4	4	2	4	1	3	3	1	4	2	3	2	1	0.600	0.396	VALID	1.023				
		E7	2	2	4	2	2	2	4	2	3	3	2	4	2	2	4	5	3	3	3	1	2	2	2	3	2	0.078	0.396	TIDAK VALID	0.907				
		E8	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	4	2	2	4	2	3	2	2	0.409	0.396	VALID	0.557				
		E9	2	3	4	3	3	1	2	3	1	3	3	3	3	4	3	4	2	3	2	3	4	2	2	2	1	0.492	0.396	VALID	0.823				
		E10	3	3	3	3	3	5	2	5	5	5	3	1	5	2	3	2	2	2	2	1	4	2	3	2	1	0.741	0.396	VALID	1.693				
		E11	2	3	4	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	4	4	2	2	3	1	2	2	2	2	2	0.217	0.396	TIDAK VALID	0.667				
		E12	2	3																															

Setelah didapatkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas, risiko yang dikatakan tidak valid tidak bisa dilakukan analisis penilaian risiko berdasarkan *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004* untuk mengetahui jenis kategori risiko yang terjadi, hanya risiko yang dikatakan valid saja yang bisa dilakukan analisis penilaian risiko. Analisis penilaian risiko dilakukan dengan mengalikan hasil dari kuesioner penilaian dampak risiko dan hasil dari kuesioner penilaian tingkat kemungkinan terjadinya risiko sehingga dihasilkan matriks tingkat risiko yang dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9. Hasil Matriks Tingkat Risiko

Kode Variabel	Potensi Risiko	Nilai Dampak Potensi Risiko (Xi)	$\sum x = \bar{X}_i / n$	Nilai Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko (Yi)	$\sum y = \bar{Y}_i / n$	$\sum x \cdot \sum y$	Kategori Potensi Risiko
I	Pekerjaan Persiapan						
A2	Alat berat mengalami malfungsi	65.00	2.60	76.00	3.04	7.90	MEDIUM RISK
A3	Pekerja terjepit alat ketika proses perakitan/perbaikan	85.00	3.40	67.00	2.68	9.11	HIGH RISK
A6	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	87.00	3.48	80.00	3.20	11.14	HIGH RISK
A7	Alat berat jatuh terguling/terbalik	95.00	3.80	85.00	3.40	12.92	HIGH RISK
A9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	71.00	2.84	69.00	2.76	7.84	MEDIUM RISK
A10	Kendaraan terperosok	85.00	3.40	92.00	3.68	12.51	HIGH RISK
II	Pekerjaan Mobilisasi						
B1	Terjadi kecelakaan/tabrakan antar dump truck	106.00	4.24	85.00	3.40	14.42	HIGH RISK
B3	Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut	96.00	3.84	72.00	2.88	11.06	HIGH RISK

Kode Variabel	Potensi Risiko	Nilai Dampak Potensi Risiko (Xi)	$\sum x = X_i / n$	Nilai Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko (Yi)	$\sum y = Y_i / n$	$\sum x \cdot \sum y$	Kategori Potensi Risiko
B4	Dump truck tergelincir/terperosok akibat tanah kerusakan badan jalan	81.00	3.24	86.00	3.44	11.15	HIGH RISK
B5	Pekerja tertabrak alat berat	118.00	4.72	83.00	3.32	15.67	HIGH RISK
B10	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	91.00	3.64	77.00	3.08	11.21	HIGH RISK
B13	Alat berat mengalami malfungsi	62.00	2.48	79.00	3.16	7.84	MEDIUM RISK
B14	Kendaraan tersangkut di akses jalan yang tidak datar	68.00	2.72	73.00	2.92	7.94	MEDIUM RISK
III	Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)						
C1	Pekerja terjatuh dan terperosok	79.00	3.16	77.00	3.08	9.73	HIGH RISK
C4	Terjadi kelongsoran tanah	81.00	3.24	68.00	2.72	8.81	HIGH RISK
C6	Pekerja pingsan akibat belum makan	53.00	2.12	57.00	2.28	4.83	MEDIUM RISK
IV	Pekerjaan Penghamparan Material						
D1	Pekerja terjatuh dan terperosok	70.00	2.80	76.00	3.04	8.51	HIGH RISK
D2	Pekerja terkena bucket excavator	108.00	4.32	79.00	3.16	13.65	HIGH RISK
D3	Dozer tergelincir dan terperosok saat penghamparan tanah	79.00	3.16	77.00	3.08	9.73	HIGH RISK
D4	Alat berat jatuh terguling/terbalik	91.00	3.64	77.00	3.08	11.21	HIGH RISK
D5	Pekerja tertimbun material	92.00	3.68	72.00	2.88	10.60	HIGH RISK
D6	Pekerja tertabrak alat berat	108.00	4.32	76.00	3.04	13.13	HIGH RISK
D7	Alat berat overheat dan terbakar	89.00	3.56	73.00	2.92	10.40	HIGH RISK

Kode Variabel	Potensi Risiko	Nilai Dampak Potensi Risiko (Xi)	$\sum x = X_i / n$	Nilai Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko (Yi)	$\sum y = Y_i / n$	$\sum x \cdot \sum y$	Kategori Potensi Risiko
D8	Dump truck tergelincir/terperosok saat menurunkan material	82.00	3.28	88.00	3.52	11.55	HIGH RISK
D10	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	66.00	2.64	70.00	2.80	7.39	MEDIUM RISK
D12	Alat berat mengalami malfungsi	66.00	2.64	75.00	3.00	7.92	MEDIUM RISK
D13	Terjadi kelongsoran tanah	72.00	2.88	70.00	2.80	8.06	HIGH RISK
D15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	86.00	3.44	78.00	3.12	10.73	HIGH RISK
D18	Dump truck dan alat berat bertabrakan	105.00	4.20	86.00	3.44	14.45	HIGH RISK
V	Pekerjaan Pematatan Material						
E1	Pekerja terjatuh dan terperosok	75.00	3.00	67.00	2.68	8.04	HIGH RISK
E2	Alat berat jatuh terguling/terbalik	92.00	3.68	82.00	3.28	12.07	HIGH RISK
E3	Pekerja tertabrak alat berat	111.00	4.44	77.00	3.08	13.68	HIGH RISK
E4	Pekerja terinjak vibratory roller	115.00	4.60	78.00	3.12	14.35	HIGH RISK
E5	Vibratory roller tergelincir/terperosok saat melakukan pematatan	87.00	3.48	75.00	3.00	10.44	HIGH RISK
E6	Tanah amblas saat alat berat melakukan pekerjaan timbunan	71.00	2.84	69.00	2.76	7.84	MEDIUM RISK
E8	Terjadi kecelakaan kerja akibat bekerja pada keadan gelap/malam hari akibat penerangan tidak cukup	91.00	3.64	71.00	2.84	10.34	HIGH RISK

Kode Variabel	Potensi Risiko	Nilai Dampak Potensi Risiko (Xi)	$\sum x = Xi / n$	Nilai Tingkat Kemungkinan Terjadinya Potensi Risiko (Yi)	$\sum y = Yi / n$	$\sum x \cdot \sum y$	Kategori Potensi Risiko
E9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan	67.00	2.68	66.00	2.64	7.08	MEDIUM RISK
E10	Alat berat overheat dan terbakar	82.00	3.28	72.00	2.88	9.45	HIGH RISK
E12	Alat berat mengalami malfungsi	70.00	2.80	70.00	2.80	7.84	MEDIUM RISK
E13	Tanah tidak pada kondisi yang optimal untuk dilakukan pemadatan	64.00	2.56	75.00	3.00	7.68	MEDIUM RISK
E14	Pekerja terkena linggis atau cangkul saat menggali tanah untuk uji kepadatan	71.00	2.84	59.00	2.36	6.70	MEDIUM RISK
E15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	85.00	3.40	76.00	3.04	10.34	HIGH RISK

Sumber : Analisis hasil survey kuesioner

Berdasarkan Tabel 4.9. hasil kuisisioner yang telah di analisis menggunakan metode AS/NZS 4360:2004 terdapat 2 kategori potensi risiko dari 4 kategori potensi risiko yang terjadi pada 5 tahapan pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 yaitu kategori risiko tingkat sedang (*medium risk*) dengan hasil penilaian 4,83 – 7,94 dan risiko tingkat tinggi (*high risk*) dengan hasil penilaian 8,04 – 15,67. Yang tergolong pada potensi risiko tingkat sedang (*medium risk*) berjumlah 12 risiko sedangkan untuk potensi risiko tingkat tinggi (*high risk*) berjumlah 30 risiko. Untuk selanjutnya, 42 risiko tersebut dapat digunakan kelangkah selanjutnya yaitu memberikan pengendalian risiko setiap risiko yang teridentifikasi.

4.7. Pengendalian Risiko Yang Teridentifikasi

Berdasarkan hasil wawancara yang dapat dilihat pada **Lampiran 7** mengenai pengendalian risiko yang teridentifikasi dengan mempertimbangkan 5 aspek yaitu eliminasi, substitusi, engineering, administrasi, Alat Pelindung Diri/Alat Pelindung Kerja dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10. Pengendalian Risiko yang Teridentifikasi

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
Pekerjaan Persiapan						
A2	Alat berat mengalami malfungsi	Melakukan pengecekan alat berat sebelum digunakan.		Melakukan perawatan rutin pada alat berat.	Memastikan alat berat harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO)	
A3	Pekerja terjepit alat ketika proses perakitan/perbaikan				a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap termasuk <i>safety gloves</i> .

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					pekerja dengan alat berat yang sedang bekerja.	
A6	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Menugaskan signalman untuk mengatur pergerakan alat berat.		Melakukan evakuasi instalasi kabel jika ada kabel yang berpotensi mengganggu pekerjaan.	<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas ketinggian alat berat yang dapat melewati area jalan pekerjaan tersebut. 	
A7	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Menugaskan signalman untuk mengatur pergerakan alat berat.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas 	Memberikan <i>safety line</i> dan <i>rubber cone</i> pada area yang aman diinjak oleh alat berat.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					<p>alat berat bekerja.</p> <p>c) Membuat prosedur kerja alat berat dalam melakukan kegiatan agar tidak bekerja dekat dengan tepian timbunan.</p>	
A9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan			<p>a) Menyediakan wheel wash bay untuk kendaraan alat berat setelah keluar dari area proyek.</p> <p>b) Membuat tempat penyimpanan zat yang berpotensi mencemari lingkungan yang baik.</p>	<p>a) Memastikan alat berat harus memiliki Label Inspeksi yang menunjukkan tanda Safe To Use.</p> <p>b) Mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar sebelum</p>	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya safety shoes, kacamata safety, masker, safety gloves, pelindung telinga di area pekerjaan.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
				<p>c) Membuat tampungan pada tempat penyimpanan zat yang berpotensi mencemari lingkungan jika terjadi kebocoran atau tumpahan.</p>	<p>memulai pekerjaan yang menimbulkan pencemaran lingkungan sementara.</p> <p>c) Membuat prosedur kerja (SOP) untuk dump truck yang membawa material ke lokasi area dengan menutupi bak dengan terpal.</p> <p>d) Membuat Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)</p>	



Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
A10	Kendaraan terperosok	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat			a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas lokasi pekerjaan untuk alat berat.	Memberikan <i>safety line</i> dan <i>rubber cone</i> pada area yang aman diinjak oleh alat berat.
Pekerjaan Mobilisasi						
B1	Terjadi kecelakaan/tabrakan antar dump truck	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat.			Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO).	Memberikan <i>safety line</i> dan <i>rubber cone</i> pada area yang aman diinjak oleh alat berat.
B3	Alat berat jatuh dari kendaraan pengangkut	Memeriksa kembali alat berat sudah ditata dengan aman di kendaraan pengangkut sebelum di mobilisasi		Memberi pengunci di beberapa titik baik dengan ikatan rantai atau pengunci lainnya.	Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO).	

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
B4	Dump truck tergelincir/terperosok akibat tanah kerusakan badan jalan	Menugaskan signalman untuk mengatur pergerakan alat berat.		<p>a) Melakukan pengecoran pada jalan yang bermasalah apabila jalan tersebut permanen</p> <p>b) Meminimalisir kerusakan dengan melapisi plat bergerigi atau susunan batuan pada jalan yang tidak permanen</p>	Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO).	Memberikan <i>safety line</i> dan <i>rubber cone</i> pada area yang aman diinjak oleh alat berat.
B5	Pekerja tertabrak alat berat	Menugaskan signalman untuk mengatur pergerakan alat berat dan memastikan area manuver alat berat bebas dari pekerja.			<p>a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO).</p> <p>b) Membuat tanda peringatan batas pekerja dengan</p>	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek yang berwarna terang dan memiliki reflektor cahaya.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					alat berat yang sedang bekerja.	
B10	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Menugaskan signalman untuk mengatur pergerakan alat berat.		Melakukan evakuasi instalasi kabel jika ada kabel yang berpotensi mengganggu pekerjaan.	a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas ketinggian alat berat yang dapat melewati area jalan pekerjaan tersebut.	
B13	Alat berat mengalami malfungsi	Melakukan pengecekan alat berat sebelum digunakan		Melakukan perawatan rutin pada alat berat.	Memastikan alat berat harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO)	
B14	Kendaraan tersangkut di akses jalan yang tidak datar	Menugaskan signalman untuk mengatur pergerakan alat berat.		a) Melakukan pengecoran pada jalan yang	Operator harus memiliki kompetensi sebagai	Memberikan <i>safety line</i> dan <i>rubber cone</i> pada area yang

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
				<p>bermasalah apabila jalan tersebut permanen.</p> <p>b) Meminimalisir kerusakan dengan melapisi plat bergerigi atau susunan batuan pada jalan yang tidak permanen</p>	operator alat berat (SIO).	aman diinjak oleh alat berat.
Pekerjaan Survey (Pengukuran Boundary Area)						
C1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Membuat akses jalan yang baik agar meminimalisir pekerja terjatuh.		Membuat skema perletakkan material yang baik agar tidak menghalangi jalan.	<p>a) Membuat rambu berhati-hati di area yang licin/tidak rata.</p> <p>b) Membuat tanda peringatan diwajibkan menggunakan APD lengkap</p>	Menggunakan APD lengkap khususnya sepatu safety.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					jika masuk ke area pekerjaan.	
C4	Terjadi kelongsoran tanah			Membuat tanggul sementara untuk area yang rawan longsor	Memberikan tanda peringatan mengenai batas ketinggian timbunan material	Memberikan <i>safety line</i> dan <i>rubber cone</i> pada area yang aman diinjak oleh alat berat.
C6	Pekerja pingsan akibat belum makan	a) Memastikan kondisi kesehatan para pekerja dalam kondisi yang baik. b) Melakukan screening kesehatan singkat sebelum melakukan pekerjaan		Menyediakan tempat beristirahat yang teduh lengkap dengan kebutuhan logistik pada lokasi yang strategis.	Membuat jadwal <i>medical check up</i> secara rutin untuk para pekerja	
Pekerjaan Penghamparan Material						

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
D1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Membuat akses jalan yang baik agar meminimalisir pekerja terjatuh.		Membuat skema perletakkan material yang baik agar tidak menghalangi jalan.	<ul style="list-style-type: none"> a) Membuat rambu berhati-hati di area yang licin/tidak rata. b) Membuat tanda peringatan diwajibkan menggunakan APD lengkap jika masuk ke area pekerjaan. 	Menggunakan APD lengkap khususnya sepatu safety.
D2	Pekerja terkena bucket excavator	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat dan memastikan area manuver alat berat bebas dari pekerja.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas pekerja dengan alat berat yang sedang bekerja. 	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek yang berwarna terang dan memiliki reflektor cahaya.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
D3	Dozer tergelincir dan terperosok saat penghamparan tanah	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan dozer.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas alat berat bekerja. c) Membuat prosedur kerja alat berat dalam melakukan kegiatan agar tidak bekerja dekat dengan tepian timbunan. 	Memberikan safety line dan rubber cone pada area yang aman diinjak oleh dozer.
D4	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). 	Memberikan safety line dan rubber cone pada area yang aman diinjak oleh alat berat.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					b) Membuat tanda peringatan batas alat berat bekerja. c) Membuat prosedur kerja alat berat dalam melakukan kegiatan agar tidak bekerja dekat dengan tepian timbunan.	
D5	Pekerja tertimbun material	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat.		Memastikan alarm mundur alat berat bekerja dengan benar.	a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas pekerja dengan alat berat yang sedang bekerja.	

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					c) Memasang rambu disekitar stock yard material. d) Membuat tanda peringatan diwajibkan menggunakan APD lengkap jika masuk ke area pekerjaan.	
D6	Pekerja tertabrak alat berat	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat dan memastikan area manuver alat berat bebas dari pekerja.			a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas pekerja dengan alat berat yang sedang bekerja.	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek yang berwarna terang dan memiliki reflektor cahaya.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
D7	Alat berat overheat dan terbakar	Melakukan pengecekan alat berat sebelum digunakan.	Mengatur jam kerja alat berat agar menanggulangi alat berat mengalami overheat.	Melakukan perawatan rutin pada alat berat.	<ul style="list-style-type: none"> a) Memastikan alat berat harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO) b) Memastikan alat berat harus memiliki Label Inspeksi yang menunjukkan tanda Safe To Use. 	Menyediakan alat pemadam api ringan (APAR) pada lokasi pekerjaan.
D8	Dump truck tergelincir/terperosok saat menurunkan material	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan dump truck.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas alat berat bekerja. c) Membuat prosedur kerja 	Memberikan safety line dan rubber cone pada area yang aman dilewati oleh dump truck.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					alat berat dalam melakukan kegiatan agar tidak bekerja dekat dengan tepian timbunan.	
D10	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan			<p>a) Menyediakan wheel wash bay untuk kendaraan alat berat setelah keluar dari area proyek.</p> <p>b) Membuat tempat penyimpanan zat yang berpotensi mencemari lingkungan yang baik.</p> <p>c) Membuat tampungan pada tempat penyimpanan zat</p>	<p>a) Memastikan alat berat harus memiliki Label Inspeksi yang menunjukkan tanda Safe To Use.</p> <p>b) Mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar sebelum memulai pekerjaan yang menimbulkan pencemaran</p>	Para pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya safety shoes, kaca mata safety, masker, safety gloves, pelindung telinga di area pekerjaan.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
				yang berpotensi mencemari lingkungan jika terjadi kebocoran atau tumpahan.	lingkungan sementara. c) Membuat prosedur kerja (SOP) untuk dump truck yang membawa material ke lokasi area dengan menutupi bak dengan terpal. d) Membuat Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)	
D12	Alat berat mengalami malfungsi	Melakukan pengecekan alat berat sebelum digunakan		Melakukan perawatan rutin pada alat berat.	Memastikan alat berat harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO)	

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
D13	Terjadi kelongsoran tanah			Membuat studi tentang standar ketinggian penimbunan material.	Memberikan tanda peringatan mengenai batas ketinggian timbunan material.	
D15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat.		Melakukan evakuasi instalasi kabel jika ada kabel yang berpotensi mengganggu pekerjaan.	a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas ketinggian alat berat yang dapat melewati area jalan pekerjaan tersebut.	
D18	Dump truck dan alat berat bertabrakan	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat.		Membuat skema alur mobilisasi alat berat.	a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO).	Memberikan safety line dan rubber cone pada area yang aman dilalui oleh alat berat.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					b) Membuat rambu lalu lintas petunjuk manuver alat berat.	
Pekerjaan Pematatan Material						
E1	Pekerja terjatuh dan terperosok	Membuat akses jalan yang baik agar meminimalisir pekerja terjatuh.		Membuat skema perletakkan material yang baik agar tidak menghalangi jalan.	a) Membuat rambu berhati-hati di area yang licin/tidak rata. b) Membuat tanda peringatan diwajibkan menggunakan APD lengkap jika masuk ke area pekerjaan.	Menggunakan APD lengkap khususnya sepatu safety.
E2	Alat berat jatuh terguling/terbalik	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat.			a) Operator harus memiliki kompetensi	Memberikan safety line dan rubber cone pada area yang

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas alat berat bekerja. c) Membuat prosedur kerja alat berat dalam melakukan kegiatan agar tidak bekerja dekat dengan tepian timbunan.	aman diinjak oleh alat berat.
E3	Pekerja tertabrak alat berat	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat dan memastikan area manuver alat berat bebas dari pekerja.			a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas pekerja dengan	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek yang berwarna terang dan memiliki reflektor cahaya.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					alat berat yang sedang bekerja.	
E4	Pekerja terinjak vibratory roller	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan alat berat dan memastikan area manuver alat berat bebas dari pekerja.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas pekerja dengan alat berat yang sedang bekerja. 	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek yang berwarna terang dan memiliki reflektor cahaya.
E5	Vibratory roller tergelincir/terperosok saat melakukan pemadatan	Menugaskan signal man untuk mengatur pergerakan vibratory roller.			<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas alat berat bekerja. c) Membuat prosedur kerja 	Memberikan safety line dan rubber cone pada area yang aman diinjak oleh vibratory roller.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					alat berat dalam melakukan kegiatan agar tidak bekerja dekat dengan tepian timbunan.	
E6	Tanah amblas saat alat berat melakukan pekerjaan timbunan	Melakukan pemadatan tanah timbunan setiap lapis sesuai standar.		Membuat studi tentang stabilitas tanah timbunan.		
E8	Terjadi kecelakaan kerja akibat bekerja pada keadaan gelap/malam hari akibat penerangan tidak cukup				<ul style="list-style-type: none"> a) Memberikan rambu lalu lintas pada lokasi pekerjaan. b) Memberikan lampu penerangan pada lokasi-lokasi pekerjaan dan persimpangan. 	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya rompi proyek yang berwarna terang dan memiliki reflektor cahaya.
E9	Terjadi pencemaran kimia (tumpahan solar, oli) dan			a) Menyediakan wheel wash bay	a) Memastikan alat berat harus	Para pekerja diwajibkan

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
	fisik (kebisingan,debu) pada lingkungan			<p>untuk kendaraan alat berat setelah keluar dari area proyek.</p> <p>b) Membuat tempat penyimpanan zat yang berpotensi mencemari lingkungan yang baik.</p> <p>c) Membuat tampungan pada tempat penyimpanan zat yang berpotensi mencemari lingkungan jika terjadi kebocoran atau tumpahan.</p>	<p>memiliki Label Inspeksi yang menunjukkan tanda Safe To Use.</p> <p>b) Mengadakan sosialisasi kepada masyarakat sekitar sebelum pekerjaan yang menimbulkan pencemaran lingkungan sementara.</p> <p>c) Membuat prosedur kerja (SOP) untuk dump truck yang membawa material ke lokasi</p>	<p>menggunakan APD lengkap khususnya safety shoes, kacamata safety, masker, safety gloves, pelindung telinga di area pekerjaan.</p>

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					area dengan menutupi bak dengan terpal. d) Membuat Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)	
E10	Alat berat overheat dan terbakar	Melakukan pengecekan alat berat sebelum digunakan.	Mengatur jam kerja alat berat agar menanggulangi alat berat mengalami overheat.	Melakukan perawatan rutin pada alat berat.	a) Memastikan alat berat harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO) b) Memastikan alat berat harus memiliki Label Inspeksi yang menunjukkan tanda Safe To Use.	Menyediakan alat pemadam api ringan (APAR) pada lokasi pekerjaan.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
E12	Alat berat mengalami malfungsi	Melakukan pengecekan alat berat sebelum digunakan		Melakukan perawatan rutin pada alat berat.	Memastikan alat berat harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO)	
E13	Tanah tidak pada kondisi yang optimal untuk dilakukan pemadatan	Melakukan penanganan pada material tanah yang akan dipadatkan agar dalam kondisi optimal.		Membuat studi tentang kondisi optimal tanah timbunan.	Membuat prosedur kerja (SOP) dalam melakukan penyiraman material tanah demi mencapai kondisi optimal.	
E14	Pekerja terkena linggis atau cangkul saat menggali tanah untuk uji kepadatan			Memastikan area kerja aman dari pekerja lainnya.	a) Membuat rambu berhati - hati dalam melaksanakan pekerjaan di setiap area pekerjaan. b) Membuat tanda peringatan diwajibkan	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap khususnya safety shoes, safety gloves, pakaian pelindung, dan kacamata safety.

Kode Variabel	Pernyataan	Eliminasi	Substitusi	Engineering	Administrasi	APD/APK
					menggunakan APD lengkap jika masuk ke area pekerjaan.	
E15	Alat berat tersangkut pada kabel yang melintang di atas jalan yang akan dilewati	Menugaskan <i>signal man</i> untuk mengatur pergerakan alat berat.		Melakukan evakuasi instalasi kabel jika ada kabel yang berpotensi mengganggu pekerjaan.	<ul style="list-style-type: none"> a) Operator harus memiliki kompetensi sebagai operator alat berat (SIO). b) Membuat tanda peringatan batas ketinggian alat berat yang dapat melewati area jalan pekerjaan tersebut. 	

Sumber : Hasil Wawancara pada saat penelitian

Berdasarkan Tabel 4.10, pengendalian risiko yang teridentifikasi dilakukan dengan beberapa langkah. Eliminasi melibatkan penugasan *signal man* untuk mengatur alat berat, pemeriksaan alat, dan screening kesehatan pekerja. Substitusi dilakukan dengan menyusun jadwal alat berat untuk menghindari overheating. Engineering mencakup rekayasa teknik seperti melapisi jalan dengan plat bergerigi, menyediakan *wheel wash bay*, dan merancang skema perletakan alat berat. Administrasi mencakup pengorganisasian, pengawasan, dan kontrol prosedur, memastikan alat berat memiliki SIO, operator bersertifikat, dan memasang rambu-rambu. APD/APK memastikan penggunaan dan kondisi baik alat pelindung diri dan alat pelindung kerja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

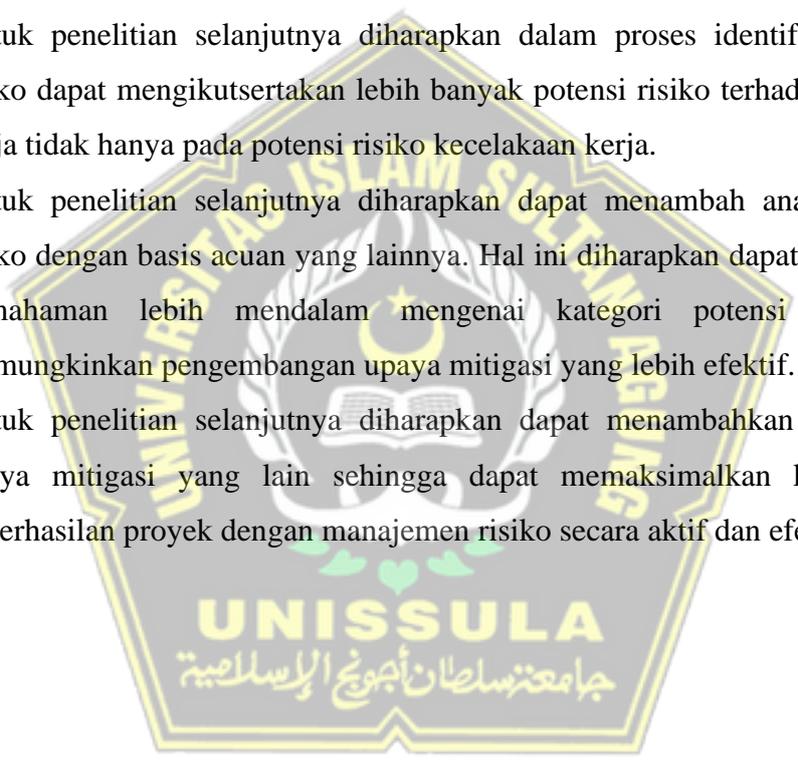
- a. Dihasilkan 62 potensi risiko yang terjadi pada 5 tahapan pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6.
- b. Dihasilkan 2 kategori potensi risiko dari 4 kategori potensi risiko yang terjadi pada 5 tahapan pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen Seksi 6 yaitu kategori risiko tingkat sedang (*medium risk*) dengan hasil penilaian 4,83 – 7,94 dan risiko tingkat tinggi (*high risk*) dengan hasil penilaian 8,04 – 15,67. Yang tergolong pada potensi risiko tingkat sedang (*medium risk*) berjumlah 12 risiko sedangkan untuk potensi risiko tingkat tinggi (*high risk*) berjumlah 30 risiko.
- c. Pengendalian risiko yang teridentifikasi pada proses pekerjaan timbunan tanah di Proyek Jalan Tol Yogyakarta-Bawen seksi 6 dengan melalui aspek eliminasi dengan cara melibatkan elemen lain dikarenakan objek sumber bahaya tidak memungkinkan untuk dihilangkan. Eliminasi dilakukan dengan menugaskan *signal man* mengatur alat berat, pengecekan alat berat sebelum digunakan, melakukan screening kesehatan pekerja, dan lain-lain. Hal ini dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan. Aspek substitusi dilakukan dengan cara mengganti metode pelaksanaan, seperti menyusun jadwal penggunaan alat berat agar tidak terjadi overheat. Aspek engineering dilakukan dengan cara mengurangi resiko dengan metode rekayasa teknik pada alat, mesin, infrastruktur, lingkungan dan bangunan, seperti mengurangi kerusakan jalan dengan melapisi plat bergerigi atau susunan batuan pada jalan yang tidak permanen, menyediakan *wheel wash bay*, membuat tempat penyimpanan zat berbahaya, membuat skema perletakan alat berat dan manuver alat berat, dan aspek administrasi dilakukan dengan cara pengorganisasian, pengawasan dan kontrol setiap prosedur yang sudah ditetapkan, seperti memastikan alat berat memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO) dan *Safe To Use*, operator memiliki

kompetensi sebagai operator alat berat (SIO), membuat jadwal rutin *check up* untuk para pekerja, memasang rambu-rambu peringatan dan lampu penerangan sesuai pada lokasinya serta aspek APD/APK dilakukan dengan cara menggunakan alat pelindung diri sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan dan APD dalam kondisi baik dan digunakan dengan benar serta memastikan alat pelindung kerja telah disediakan sesuai dengan kebutuhan di setiap titik lokasi.

5.2. Saran

Saran untuk penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dalam proses identifikasi potensi risiko dapat mengikutsertakan lebih banyak potensi risiko terhadap kesehatan kerja tidak hanya pada potensi risiko kecelakaan kerja.
- b. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah analisis potensi risiko dengan basis acuan yang lainnya. Hal ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai kategori potensi risiko dan memungkinkan pengembangan upaya mitigasi yang lebih efektif.
- c. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan aspek-aspek upaya mitigasi yang lain sehingga dapat memaksimalkan kemungkinan keberhasilan proyek dengan manajemen risiko secara aktif dan efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Isnaeni, S. & Ayu H. (2022). Analisis Manajemen Risiko pada Pekerjaan *Box Girder Cast In-Situ* Studi Kasus Proyek Pembangunan Kereta Cepat Jakarta-Bandung Stasiun Halim. Universitas Pancasila. Kota Jakarta
- Alamsyah, C. W., Eko W., Satrio P. R. (2021). Manajemen Risiko K3 Pekerjaan Jalan Tol Cisumdawu Phase III. Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Kota Garut.
- Tagueha, W. P., Jantje B. M., & Tisano Tj. A. (2018). Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat). Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.
- Susanti, Riza. (2022). Identifikasi dan Penanganan Risiko K3 pada Proyek Jalan. Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Kota Semarang.
- International Standard. 2004. *Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS 4360:2004. Standards Australia & Standards New Zealand.*
- Sumaryoto. (2010). Dampak Keberadaan Jalan Tol Terhadap Kondisi Fisik, Sosial, dan ekonomi Lingkungannya. Universitas Sebelas Maret. Kota Surakarta
- Kartika, E., Endang P. R, Kamali Z., Herniwanti, Nopriadi. (2020). Analisis Manajemen Risiko dengan Metode AS/NZS 4360:2004 pada Tangki Timbun Minyak di Riau. Universitas Riau. Kota Pekanbaru.
- Sepang, B. A. W., J. Tjakra, J. E. Ch. Langi, & D. R. O. Walangitan. (2013). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.
- Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: 03/MEN/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

- Wicaksono, I. K., & Moses L. S. (2011). Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Kota Surabaya.
- Anwar, F. N., Ida F., & Agus I. (2014). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan *Upper Structure* Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek *Skyland City*-Jatinangor). Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Kota Garut.
- Soputan, G. E. M., Bonny F. S., & Robert J. M. R. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Studi Kasus pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar). Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.
- Hakim, Arif Rahman. (2017). Implementasi Manajemen Risiko Sistem Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3l) pada Pembangunan Flyover Pegangsaan 2 Kelapa Gading Jakarta Utara. Media Komunikasi Teknik Sipil. Vol.23. No.2. Hal 113-123. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Wantouw, F. & Robert J. M. M. (2014). Manajemen Resiko Proyek Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150kV Lopana-Teling. Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.
- Jaya, N. M., G. A. P. C. Dharmayanti, & Dewa A. R. U. M., (2021). Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Bali Mandara. Universitas Udayana. Kabupaten Badung.
- Rahmawati, Nia & Andi T. T. (2020). Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu). Universitas Gunadarma. Kota Jakarta.
- Inspektorat Kulon Progo. (2022, 08 November). Pentingnya Manajemen Risiko. [https://inspektorat.kulonprogokab.go.id/detil/1849/pentingnya-manajemen-risiko-bagian-1#:~:text=Menurut%20Vaughan%20\(1978\)%2C%20beberapa,the%20uncertainty%20\(risiko%20adalah%20ketidakpastian\).](https://inspektorat.kulonprogokab.go.id/detil/1849/pentingnya-manajemen-risiko-bagian-1#:~:text=Menurut%20Vaughan%20(1978)%2C%20beberapa,the%20uncertainty%20(risiko%20adalah%20ketidakpastian).) Diakses pada 22 Mei 2024
- Direktorat Jenderal Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). Manajemen K3.

https://simantu.pu.go.id/epel/edok/9b7dd_Bahan_Tayang_Manajemen_Risiko_K3.pdf. Diakses pada 21 Mei 2024

Faizuddin, M. A. & Restu S. J. N. (2023). Penilaian Manajemen Resiko Keselamatan & Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek *Repair Crack and Waterproofing on Top Floor at Fly Ash Silo A* PLTU Tanjung Jati B Unit 3&4). Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Kota Semarang.

V, Novi. (2021). Manajemen Risiko. Gramedia Blog. <https://www.gramedia.com/literasi/manajemen-risiko/>. Diakses pada 19 Mei 2024

Walangitan, D.R.O. & Pingkan A.K.P. (2014). Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek di Kota Bitung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Pabrik Minyak PT. MNS). Universitas Sam Ratulangi. Kota Manado.

Yosieguspa & Wirdattaul H. (2020). Tinjauan Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah pada Proyek Pembangunan Lapangan Parkir Jakabaring *Sport City* Palembang. Universitas Islam Ogan Komering Ilir Kayuagung. Kabupaten Komering Ilir Kayuagung.

Pembagian seksi pada jalan tol Yogyakarta-Bawen. <https://bpjt.pu.go.id/berita/seksi-1-jalan-tol-yogyakarta-bawen-konstruksi-telah-mencapai-5993>. Diakses pada 19 Mei 2024

Wahyuningsih, U., Eko S., Halim R., Win A., Sudirmanto, & Eri P. (2021). Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT Cita Rasa Palembang. Sekolah Tinggi Teknik PLN. Kota Jakarta.

RST, Rosento, Resti Y., Eka P. H., Stefany N. (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. Universitas Bina Sarana Informatika. Kabupaten Sleman.

Ajijah, J. H. & Evi S. (2021). Pengaruh kompetensi dan komunikasi terhadap kinerja perangkat desa. Universitas Singaperbangsa. Kota Karawang.

- Rifaldi Ichsanurrizki, Budi Priyanto (2023) Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Timbunan Main Dam Bendungan Jragung.
- I Gusti Ngurah Putra Wijaya, Nyoman Martha Jaya, I Dewa Ketut Sudarsana (2022) Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pelaksanaan Pembangunan *Shortcut* Denpasar-Singaraja.
- Estri Kartika, Endang Purnawati Rahayu, Kamali Zaman, Herniwanti (2020) Analisis Manajemen Risiko dengan Metode AS/NZS 4360:2004 pada Tangki Timbun Minyak di Riau.
- Irfan Muhammad, Indri Hapsari Susilowati (2021) Analisa Manajemen Risiko K3 dalam Industri Manufaktur di Indonesia : *Literature Review*.
- Sarmini (2019) Identifikasi Bahaya dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Seksi V Beijing Urban Construction Group Co, Ltd (Manggar).
- Anggi Eka Fahlevi, dkk (2023) Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Proyek Konstruksi.
- Lutfi Andriawan P (2021) Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Tanah Proyek Konstruksi Jalan.
- Widi Hartono, Dewi Handayani, Balqis Aqila Ahya. (2023). Analisis Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja dengan Standar AS/NZS 4320:2004 pada Proyek Konstruksi Jembatan Beton.
- Larashati B'tari Setyaning, dkk. (2023). Analisa Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta-Bawen.
- Ferry Wantouw. (2014). Manajemen Risiko Proyek Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Lopana-Teling.
- Arianti Wahyuni, Entianopa, Eti Kurniawati. (2020). Hubungan Iklim Kerja panas Terhadap Dehidrasi pada Pekerja di Bagian Dryler di PT. X Tahun 2020.
- Yohanes Putra Doa, Lila Ayu Ratna W., Tiong Iskandar. (2021). Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Konstruksi di Indonesia dan Pencegahannya.