

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT RISIKO KESELAMATAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN GALIAN TIMBUNAN

**(Studi Kasus : Proyek Tol Sol - Yogyakarta Nyia Kulon Progo Paket 1.1 STA
21+365 – 22+300)**

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL SAFETY RISK USING HIRADC METHOD ON CUT AND FILL WORK

**(Case Study : Project Tol Sol - Yogyakarta Nyia Kulon Progo Section 1.1
STA 21+365 – 22+300)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



**PUTRI RIZKA KARIMA
19511270**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2023**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TINGKAT RISIKO KESELAMATAN
KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
HIRADC PADA PEKERJAAN GALIAN TIMBUNAN**
(Studi Kasus : Proyek Tol Sol - Yogyakarta Nyia Kulon Progo Paket 1.1 STA
21+365 – 22+300)
**ANALYSIS OF OCCUPATIONAL SAFETY RISK USING
HIRADC METHOD ON CUT AND FILL WORK**
(Case Study : Project Tol Sol - Yogyakarta Nyia Kulon Progo Section 1.1
STA 21+365 – 22+300)

Disusun oleh :

PUTRI RIZKA KARIMA
19511270

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 13 Juli 2023
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM
NIP. 005110101

Penguji I

Ir. Xendie Abma, S.T., M.T., IPM
NIP. 155111310

Penguji II

Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T.
NIP. 195110502

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 005110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah.

Yogyakarta, 13 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Putri Rizka Karima

(19511270)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul Analisis Tingkat Risiko Keselamatan Kerja dengan Menggunakan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Galian Timbunan (Studi Kasus : Proyek Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 Sta 21+365 - 22+300). Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis. Namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah tugas akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa sabar dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Vendie Abma, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Penguji 1, yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini
4. Bapak Tri Nugroho Sulistyanoro, S.T, M.T. selaku Dosen Penguji 2, yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini
5. Orang tua, dan teman teman yang selalu menguatkan untuk tidak menyerah dan selalu ada dalam segala kondisi apapun untuk memberikan semangat dan dukungan, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.

6. Bapak Waseso Sagoro selaku *safety officer* Eskapindo Marta KSO yang sudah membimbing selama penyusunan tugas akhir.
7. Bapak Dwi Yulianto, S.T dan P.T Jogja Solo Marga Makmur selaku pemilik proyek yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tugas akhir.

Akhir kata penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 13 Juli 2023

Penulis,

Putri Rizka Karima
(19511270)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
LEMBAR DEDIKASI	xii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Penelitian Terdahulu	6
2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	9
BAB III LANDASAN TEORI	17
3.1 Kecelakaan Kerja	17
3.1.1 Jenis Kecelakaan Kerja	17
3.1.2 Penyebab Kecelakaan Kerja	18
3.1.3 Faktor Terjadinya Kecelakaan Kerja	20
3.2 Bahaya (<i>Hazard</i>)	23
3.3 Risiko (<i>Risk</i>)	24
3.4 Manajemen Risiko	26

3.5	Teori Domino	28
3.6	HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i>)	30
3.6.1	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	30
3.6.2	Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	31
3.6.3	Pengendalian Risiko (<i>Determining Control</i>)	36
3.7	Pekerjaan Galian dan Timbunan	37
3.7.1	Pekerjaan Galian	38
3.7.2	Pekerjaan Timbunan	39
3.7.3	Mobilisasi Peralatan	40
BAB IV METODE PENELITIAN		45
4.1	Metode Penelitian	45
4.2	Subjek dan Objek Penelitian	45
5.1	Lokasi Penelitian	46
4.3	Data dan Metode Pengambilan Data	47
4.3.1	Data dan Sumber Data	47
4.3.2	Metode Pengumpulan Data	47
4.4	Sistematika Penelitian	48
4.5	Bagan Alir Penelitian	49
BAB V PEMBAHASAN		51
5.2	Gambaran Umum Proyek	51
5.3	Hasil Pengumpulan Data	52
5.3.1	Observasi Lapangan	52
5.3.2	Wawancara	54
5.4	Analisis Data	54
5.4.1	Identifikasi Bahaya	55
5.4.2	Perkiraan Risiko	58
5.4.3	Tabel Draft HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i>) Sebelum Penilaian	61
5.4.4	Penilaian Risiko	70
5.4.5	Pengendalian Risiko	72
5.4.6	Tabel Draft HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i>) Sesudah Penilaian	79
5.5	Pembahasan	100
5.5.1	Identifikasi Bahaya	101

5.5.2	Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian	101
5.1.2	Pengendalian Risiko	102
5.1.3	Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian	103
5.1.4	Perbandingan Penilaian Risiko	105
5.1.5	Hasil Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian yang Dilakukan	105
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		108
6.1	Kesimpulan	108
6.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		110
LAMPIRAN		113
Lampiran 1 Kondisi Proyek Pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 – 22+300)		114
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian		117
Lampiran 3 Hasil Wawancara dan Verifikasi <i>Draft HIRADC</i>		118
Lampiran 4 Sertifikat Keahlian		121
Lampiran 5 Metode Pekerjaan		123

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan	10
Tabel 3. 1 Tingkat Kekerapan	32
Tabel 3. 2 Tingkat Keparahan	33
Tabel 3. 4 Penetapan Tingkat Risiko	36
Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya	57
Tabel 5. 2 Perkiraan Risiko	60
Tabel 5. 3 Pengendalian Risiko	76
Tabel 5. 4 Draft HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i>)	80
Tabel 5. 5 Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	102
Tabel 5. 6 Tingkat Risiko Sesudah Dilakukan Pengendalian	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Proses Manajemen Risiko	26
Gambar 3. 2 <i>The Domino Theory of an Accident Sequence</i>	28
Gambar 3. 3 Pencegahan Terjadinya Kecelakaan Kerja	29
Gambar 3. 4 Hierarki Pengendalian	36
Gambar 3. 5 <i>Excavator</i> Komatsu PC 200	41
Gambar 3. 6 <i>Dump Truck</i>	41
Gambar 3. 7 <i>Bulldozer</i>	42
Gambar 3. 8 <i>Sheep Foot Roller</i>	43
Gambar 3. 10 <i>Drum Smooth Roller</i>	44
Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian	50
Gambar 5. 1 Lokasi Penelitian	46
Gambar 5. 2 Kondisi Lapangan	53
Gambar 5. 3 Mobilisasi Peralatan	53
Gambar 5. 4 Pekerjaan Galian Timbunan	54
Gambar 5. 5 Tingkat Risiko Sebelum Pengendalian	105
Gambar 5. 6 Tingkat Risiko Sesudah Pengendalian	105

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar L-1. 1 Rambu K3	114
Gambar L-1. 2 Rambu Petunjuk Jalan	114
Gambar L-1. 3 Pagar Pengaman	115
Gambar L-1. 4 Rambu-Rambu K3	115
Gambar L-1. 5 <i>Traffic Cone</i>	116
Gambar L-1. 6 Rambu - Rambu K3	116
Gambar L-2. 1 Surat Izin Penelitian	117
Gambar L-3. 1 Formulir Wawancara	118
Gambar L-3. 2 Verifikasi Tabel HIRADC	119
Gambar L-3. 3 Verifikasi Draft HIRADC	120
Gambar L-4. 1 Sertifikat Keahlian K3	122
Gambar L-5. 1 Metode Pekerjaan Galian	123
Gambar L-5. 2 Metode Pekerjaan Galian	124
Gambar L-5. 3 Metode Pekerjaan Timbunan	124

LEMBAR DEDIKASI

1. Cinta pertamaku, papa. Terima kasih untuk segala perjuangan yang sudah dilakukan, do'a dan bantuan yang diberikan selama ini. Terima kasih sudah mempercayakan saya untuk melangkah jauh mengejar impian. Saya persembahkan tugas akhir ini untuk papa yang sedang berulang tahun tepat pada saat hari sidang tugas akhir, 13 Juli 2023. Alhamdulillah saya bisa memberikan hadiah terindah yang tidak akan terulang untuk kedua kalinya.
2. Pintu surgaku, mama. Terima kasih sudah merawat dan membesarkan saya dengan penuh cinta hingga sampai berada dititik ini. Mengiringi setiap langkah dan selalu mendoakan. Terima kasih, sudah menjadi tempatku untuk pulang, ma.
3. Bocah cilik narsis, adikku. Terima kasih sudah hadir di dunia ini menemani aku mengarungi peliknya kehidupan, tanpa adanya kamu aku tidak akan merasakan bagaimana menjadi seorang kakak. Walaupun kita selalu berkelahi, tetapi hal itu yang aku rindukan ketika jauh darimu.
4. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing. Terima kasih atas bimbingan, saran, kritik dan selalu meluangkan waktu disela kesibukan, sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu. Menjadi salah satu mahasiswa bimbinganmu merupakan nikmat yang sampai saat ini selalu saya syukuri.
5. Kepada pemilik NIM 17511166. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Terima kasih selalu berusaha untuk saya, walaupun adanya jarak diantara kita. Terima kasih sudah bersedia menemani dan mendukung saya hingga tugas akhir saya selesai dapat terselasaikan dengan baik.
6. Teruntuk sahabatku Amel, dan Riska. Terima kasih telah menjadi tempat berceritaku dan mendengarkan keluh kesahku. Walaupun jalan hidup kita

berbeda, tetapi aku yakin kita akan menjalani kehidupan yang lebih baik.

Terima kasih sudah menjadi saksi perjuanganku untuk berkuliah di tempat ini,

7. Teruntuk teman-teman teknik sipil angkatan 2019, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu-satu. Terima kasih sudah mau direpotkan dan berjuang bersama. Terima kasih sudah mewarnai masa perkuliahanku, dan memberi banyak pelajaran di bangku kuliah ini, tanpa adanya kalian aku tidak akan pernah kenal rasanya mengeluh. Mengeluhlah bersama, nikmati prosesnya.
8. Dan yang terakhir, untuk diri saya sendiri. Terima kasih sudah mau berjuang dan bertahan menghadapi likunya kehidupan, hingga mampu berada di titik ini, walau diiringi dengan tangisan dan keluhan yang tiada henti. Kamu hebat, Put.

ABSTRAK

Pada proses pembangunan jalan akan dilakukan pekerjaan tanah yang meliputi penggalian, timbunan serta pemadatan di lokasi yang direncanakan, yang digunakan sebagai badan jalan. Dalam pekerjaan galian timbunan dilakukan dengan skala besar begitu pun akan tingginya kecelakaan kerja. Salah satu sumber bahaya berasal dari faktor lingkungan yaitu lokasi tempat kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi. Penelitian ini dilakukan proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 – 22+300) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC)

Metode HIRADC meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko serta pengendalian bahaya. Identifikasi bahaya dilakukan secara observasi lapangan dan wawancara kepada pihak *saffety officer*. Setelah itu, melakukan penilaian risiko dengan mengacu Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Penentuan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD).

Hasil yang diperoleh identifikasi bahaya yang didapatkan sebanyak 21 jenis bahaya dengan 3 pekerjaan. Sebelum dilakukan pengendalian kategori risiko besar ditemukan sebanyak 6 bahaya (28,57%), kategori sedang 14 bahaya (66,7%), dan kategori kecil 1 bahaya (4,76%). Upaya pengendalian risiko yang dilakukan yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD). Hasil yang didapat setelah adanya upaya pengendalian risiko, sudah tidak ada lagi kategori risiko besar. Terdapat sisa risiko sedang 6 bahaya (28,57%), risiko kecil terjadi peningkatan menjadi 15 bahaya (71,43%).

Kata Kunci : Keselamatan Kerja, HIRADC, Galian dan Timbunan

ABSTRACT

During the road construction process earthworks will be carried out which include excavation, backfilling and compaction at the planned location, which is used as the road body. In embankment excavation work is carried out on a large scale so there will be high work accidents. One source of danger comes from environmental factors, namely the location of a workplace that has a high hazard potential. . This research was conducted by the NYIA Kulon Progo Toll Road construction project Section 1.1 (Sta 21+365) which aims to determine the level of potential hazard, risk assessment and control using the Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) method.

The HIRADC method includes hazard identification, risk assessment and hazard control. Hazard identification is carried out by field observation and interviews with the safety officer. After that, carry out a risk assessment by referring to PUPR Ministerial Regulation No. 10 2021. Determination of risk control based on a hierarchy of controls, namely elimination, substitution, engineering, administrative, and personal protective equipment (PPE).

The results obtained by the identification of hazards obtained as many as 21 types of hazards with 3 occupations. Prior to controlling the large risk category, 6 hazards were found (28.57%), the medium category was 14 hazards (66.7%), and the small category was 1 hazard (4.76%). The risk control efforts carried out are engineering, administrative, and personal protective equipment (PPE). The results obtained after the risk control efforts, there is no longer a major risk category. There is a remaining moderate risk of 6 hazards (28.57%), a small risk increases to 15 hazards (71.43%).

Keywords: Occupational Safety, HIRADC , Cut and Fill

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan (BPJS) jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 265.334 kasus sejak Januari-November 2022. Jumlah tersebut naik 13,26% dibandingkan sepanjang tahun 2021 yang sebesar 234.270 kasus (dataindonesia.id).. Angka kecelakaan kerja pada sektor konstruksi menjadi penyumbang terbesar yaitu 32% dari total kecelakaan kerja di Indonesia. Menurut H.W Heinrich, menyebutkan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja yaitu *unsafe act* (perilaku tidak aman) menyumbang sebesar 88%, dan *unsafe condition* (kondisi lingkungan tidak aman) sebesar 10%. *Unsafe act* merupakan kegagalan manusia dalam mengikuti ketentuan dan prosedur kerja yang tepat sehingga mengakibatkan kecelakaan kerja (Alfidyani, Wahyuni 2020). Selain itu, tempat kerja merupakan lokasi yang memiliki tingkat bahaya yang sangat tinggi bagi keselamatan manusia baik itu disebabkan oleh kondisi lingkungan tersebut maupun *human error* (Ihsan, dkk 2020)

Pembangunan infrastruktur di Indonesia khususnya dalam pembangunan jalan sudah berkembang pesat seiring meningkatnya laju pertumbuhan penduduk di Indonesia. Dalam pembangunan infrastruktur kegiatan sehari-harinya ditemukan potensi sumber bahaya yang mudah dijumpai, hal ini dipengaruhi oleh lokasi kerja yang terbuka, waktu pelaksanaan, cuaca di lapangan, ataupun pengoperasian alat berat, sehingga seringkali ditemukan terjadinya kecelakaan kerja yang akan berisiko. Ditambah pula sumber daya manusia yang kurang berkompeten dalam pengawasan keselamatan kerja. Persoalan semacam ini adalah salah satu yang harus diperhatikan oleh *stakeholder* dan perusahaan jasa konstruksi. Para pelaku konstruksi akan menyadari pentingnya pembinaan keselamatan kerja untuk

mencapai tujuan manajemen yaitu “*zero accident*”. Berdasarkan PP No. 14 Tahun 2021 dan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 pasal 2 bahwa Setiap Pengguna Jasa dan Penyedia Jasa dalam penyelenggaraan Jasa Konstruksi harus menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). Pembinaan keselamatan kerja dilakukan untuk memastikan pekerjaan bisa *safety* bagi pekerjaanya. Salah satu proyek konstruksi jalan yang berpotensi adanya risiko bahaya yaitu Proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-Nyia Kulon Progo.

Proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-Nyia Kulon Progo merupakan bagian dari jalan tol Trans Jawa, yang memiliki arti strategi bagi pengembangan jaringan jalan khususnya di Jawa Tengah dan juga bagi perkembangan jaringan jalan dalam skala regional. Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo terbagi menjadi 3 seksi yaitu, Seksi 1 Kartasura – Purwomartani (42,37 km), Seksi 2 Purwomartani – Gamping (23,42 km), Seksi 3 Gamping – Purworejo (30,77 km). Trase pembangunan Jalan Tol ruas Solo – Yogyakarta – NYIA menghubungkan daerah Solo dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan melewati Kabupaten Sleman dan Kabupaten Kulon Progo.

Pada proses pembangunan jalan akan dilakukan pekerjaan tanah yang meliputi penggalian, timbunan serta pemadatan di lokasi yang direncanakan, yang digunakan sebagai badan jalan. Dalam pekerjaan galian timbunan dilakukan dengan skala besar begitu pun akan tingginya kecelakaan kerja. Pelaksanaan yang kurang teliti dalam penggunaan teknologi tingkat tinggi ataupun tidak sesuai dengan metode yang tepat dapat menimbulkan suatu kecelakaan kerja.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan Putra (2021) yang bertujuan untuk mengetahui implementasi keselamatan kerja pada pekerjaan galian timbunan di proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo dengan kondisi lingkungan persawahan dari hasil yang didapat bahwa terdapat 17 jenis bahaya, bahaya tingkat tinggi (T) sebanyak 4, bahaya risiko moderat (M) sebanyak 4 bahaya dan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 9 bahaya. Salah satu sumber bahaya berasal dari faktor lingkungan yaitu lokasi tempat kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan

sangat mempengaruhi terhadap keselamatan kerja. Timbulnya hal tersebut, perlu adanya pengawasan secara menyeluruh untuk mengurangi adanya risiko kecelakaan kerja saat menjalankan proyek konstruksi maupun sudah melaksanakan. Dalam upaya mengurangi yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian resiko, serta pengendalian resiko.

Proses analisis dan identifikasi kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC). HIRADC salah satu bagian standar OHSAS:1800 yang merupakan suatu teknik analisis bahaya untuk mengkategorikan *hazard* dengan metode *Risk Assessment* ditentukan berdasarkan parameter banyaknya kecelakaan yang terjadi, selanjutnya akan menentukan pengendalian risiko dari bahaya yang sudah diidentifikasi.

Atas dasar hal inilah, perlu dilakukan analisis potensi bahaya dan risiko keselamatan kerja di proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo dengan melihat faktor kondisi lingkungan, serta akan diberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak risiko yang telah diidentifikasi dengan menggunakan metode HIRADC sebagai bahan evaluasi keselamatan kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang, maka dapat diambil permasalahan sebagai berikut:

1. Potensi bahaya apa saja yang menimbulkan kecelakaan kerja pada pekerjaan galian timbunan proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 – 22+300)?
2. Bagaimana tingkat risiko bahaya yang terjadi pada pekerjaan galian timbunan proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365– 22+300)?

3. Bagaimana tindakan pengendalian risiko pada pekerjaan galian timbunan proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365– 22+300)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja dengan yang terjadi pada pekerjaan galian timbunan pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365– 22+300).
2. Memberikan penilaian risiko bahaya kecelakaan kerja yang terjadi pada pada pekerjaan galian timbunan pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365– 22+300).
3. Menentukan tindakan pengendalian risiko pada pekerjaan galian timbunan pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365– 22+300).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif pengendalian risiko bagi proyek untuk meminimalisir kecelakaan kerja serta sebagai bahan evaluasi penerapan keselamatan kerja agar dapat memaksimalkan kinerja para pekerja.
2. Memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai keselamatan kerja dalam proyek konstruksi bagi penulis dan pembaca.
3. Diharapkan dari penelitian ini ilmu keteknisipilan khususnya keselamatan kerja dapat diaplikasikan dalam dunia kerja nantinya.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Objek penelitian dilakukan pada pekerjaan tanah khususnya pada pekerjaan galian timbunan.

2. Mengidentifikasi, penilaian risiko dan tindakan pengendalian risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC).
3. Lokasi penelitian pada proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 – 22+300 kondisi existing permukiman).
4. Menganalisis potensi bahaya berdasarkan *Standard Of Procedure* keselamatan kerja yang berlaku dan observasi di lokasi proyek.
5. Penilaian risiko menggunakan Permen PUPR No.10 Tahun 2021.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tinjauan pustaka membahas mengenai penelitian terdahulu sebagai bahan acuan dalam penelitian. Penelitian mengenai analisis keselamatan kerja sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Pada bab ini akan menjelaskan perbedaan antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya.

2.2 Penelitian Terdahulu

1. Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata

Pangestu (2021) melakukan penelitian yang berjudul Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rencana keselamatan konstruksi (RKK) dengan metode Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC). Berdasarkan analisis didapatkan 79 potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak ditemukan yaitu pada pekerjaan penulangan dan potensi bahaya yang paling sedikit yaitu pada pekerjaan housekeeping, risiko untuk 79 potensi bahaya didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar (B) sebanyak 18 risiko (22,8%), tingkat risiko sedang (S) sebanyak 61 risiko (77,2%) dan tidak terdapat tingkat risiko kecil (K), rencana tindakan pengendalian risiko yang ditentukan pada penelitian ini sesuai dengan hierarki pengendalian risiko yaitu dengan rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD), setelah pengendalian didapatkan hasil bahwa sudah tidak terdapat lagi bahaya dengan tingkat risiko besar (B). Sisa risiko hanya pada tingkat sedang (S) sebanyak 26 risiko (32,9%) bahaya dan tingkat kecil (K) sebanyak 53 (67,1%)

2. Impelementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan

Putra (2021) melakukan penelitian yang berjudul Impelementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan (Putra, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi dampak bahaya dengan memberikan penilaian level risiko yang terjadi serta memberikan tindakan pengendalian terhadap risiko menggunakan *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control (HIRADC)*. Berdasarkan hasil penelitian, sebelum dilakukan pengendalian, terdapat 4 bahaya dalam kategori ekstrim (23,53%). Namun, setelah dilakukan pengendalian, jumlah bahaya dalam kategori tersebut menjadi 0 (0%). Pada kategori risiko tinggi, sebelum pengendalian dilakukan, terdapat 10 bahaya (58,82%), tetapi setelah pengendalian, jumlah bahaya berkurang menjadi 4 (23,53%). Pada kategori risiko sedang, awalnya terdapat 3 bahaya (17,65%), namun setelah pengendalian, jumlah bahaya meningkat menjadi 4 (23,53%). Pada kategori risiko rendah, awalnya tidak ada bahaya yang terdeteksi (0%), tetapi setelah pengendalian dilakukan, terdapat 9 bahaya (52,94%). Hasil data menunjukkan penurunan yang signifikan dalam tingkat risiko. Penurunan ini terjadi karena upaya pengendalian risiko bahaya yang dilakukan dalam setiap pekerjaan.

3. Pengaruh Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi Terhadap Kecelakaan Kerja Proyek X

Sutjahjo, dkk (2022) melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi Terhadap Kecelakaan Kerja Proyek X pada Pekerjaan Pemasangan Panel *Joe Green* yang bertujuan untuk Mengetahui pengaruh penerapan pengendalian risiko keselamatan konstruksi terhadap kecelakaan kerja, mengidentifikasi faktor dominan dalam proses pengendalian risiko serta menganalisis tingkat penerapan pengendalian risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pihak kontraktor hanya menerapkan 9 dari 10 tindakan pengendalian risiko yang telah

direncanakan Oleh karena itu, tingkat penerapan pengendalian risiko keselamatan konstruksi pemasangan panel *joe green* di Proyek X mencapai 90%, yang dapat dikategorikan sebagai tingkat yang baik. Salah satu tindakan pengendalian risiko yang belum dilakukan, yaitu pemasangan Alat Pelindung Kerja (APK) seperti *life line* dan *guard rail* di sepanjang tepi bangunan untuk menjaga keamanan pekerja saat bekerja di tepi bangunan serta menjaga jarak aman bagi pengawas dan tamu yang datang.

4. Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Pilar Jembatan Menggunakan Metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*).

Sadewa (2022) melakukan penelitian dengan berjudul Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Pilar Jembatan Menggunakan Metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) yang bertujuan untuk mengetahui implementasi metode HIRADC pekerjaan pilar pada konstruksi jembatan di Proyek Pembangunan Jalan Kawasan Industri Terpadu (KIT) 1A di Batang Jawa Tengah. Hasil dari analisis yang didapatkan potensi risiko bahaya yang muncul seperti tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap dan benar, melakukan *safety talk* terhadap pekerja sebelum memulai bekerja, membuat rambu-rambu peringatan dapat menimalisir kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, dan melihat kondisi lapangan untuk mengetahui pengendalian yang dilakukan sesuai dengan kondisi lapangan. Berdasarkan analisis data sebelum dilakukannya pengendalian pada 9 jenis pekerjaan, ditemukan bahwa terdapat 2 jenis risiko bahaya dengan tingkat risiko sedang sebesar 56,6% dan tingkat risiko rendah sebesar 43,4%. Selain itu, tidak ada kategori risiko ekstrim dan tinggi yang teridentifikasi dalam seluruh jenis pekerjaan tersebut. Setelah dilakukan pengendalian, terjadi perubahan persentase risiko. Risiko sedang mengalami penurunan menjadi 15,1%, sementara risiko rendah meningkat menjadi 84,9%. Dalam penelitian ini, rencana pengendalian yang diterapkan meliputi pengendalian yang dilakukan

berupa rekayasa teknik, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

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

Salim, dkk (2023) melakukan penelitian dengan berjudul Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode *Job Safety Analysis* pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan yang bertujuan untuk mengidentifikasi penilaian risiko, menemukan tahapan pekerjaan yang memiliki risiko ekstrim, dan mengenali metode pengendalian risiko ekstrim yang dihasilkan. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa ada 5 pekerjaan yang memiliki tingkat risiko ekstrim, yaitu pekerjaan clearing dan grubbing, pekerjaan dewatering, pekerjaan galian, pekerjaan timbunan, dan pekerjaan perkerasan jalan, dengan total 18 potensi bahaya. Terdapat 6 pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi dan sedang, yaitu pekerjaan clearing dan grubbing, pekerjaan dewatering, pekerjaan drilling dan grouting, pekerjaan galian, pekerjaan timbunan, dan pekerjaan perkerasan jalan, dengan total 84 potensi bahaya untuk tingkat risiko tinggi dan 29 potensi bahaya untuk tingkat risiko sedang. Pengendalian risiko untuk tingkat risiko ekstrim dilihat dari perspektif pekerjaan, seperti menggunakan pekerja yang terampil dan memastikan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Selain itu, pengendalian risiko juga dilakukan melalui aspek lingkungan kerja, seperti pemasangan rambu peringatan dan penunjukkan petugas pengatur lalu lintas. Sedangkan dari perspektif alat dan bahan, langkah-langkah pengendalian risiko meliputi memastikan peralatan berat dalam kondisi pemeliharaan yang baik dan tidak mengalami kerusakan.

2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Perbandingan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Peneliti	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Pangestu (2021)	Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata	Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Dinding Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata	Membuat rencana keselamatan konstruksi (RKK)	Pengambilan data primer dengan wawancara observasi, dokumentasi. Analisis data menggunakan <i>Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)</i>	Berdasarkan analisis didapatkan 79 potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak ditemukan yaitu pada pekerjaan penulangan dan potensi bahaya yang paling sedikit yaitu pada pekerjaan housekeeping, risiko untuk 79 potensi bahaya didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar (B) sebanyak 18 risiko (22,8%), tingkat risiko sedang (S) sebanyak 61 risiko (77,2%) dan tidak terdapat tingkat risiko kecil (K), rencana tindakan pengendalian risiko yang ditentukan pada penelitian ini sesuai dengan hierarki pengendalian risiko yaitu dengan rekayasa teknik, administrasi, dan alat pelindung diri (APD), setelah pengendalian didapatkan hasil bahwa sudah tidak terdapat lagi bahaya dengan tingkat risiko besar (B). Sisa risiko hanya pada tingkat sedang (S) sebanyak 26 risiko (32,9%) bahaya dan tingkat kecil (K) sebanyak 53 (67,1%)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Peneliti	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Putra (2021)	Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo Yogyakarta-YIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (Kartasura-Klaten)	Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan 2. Mendapatkan hasil penilaian tingkat risiko dari bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan. 3. Menentukan rencana tindakan pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan galian dan timbunan proyek konstruksi jalan. 	Pengambilan data primer dilakukan dengan cara wawancara kepada HSE officer dan observasi lapangan menggunakan metode HIRADC	Berdasarkan hasil penelitian, sebelum dilakukan pengendalian, terdapat 4 bahaya dalam kategori ekstrim (23,53%). Namun, setelah dilakukan pengendalian, jumlah bahaya dalam kategori tersebut menjadi 0 (0%). Pada kategori risiko tinggi, sebelum pengendalian dilakukan, terdapat 10 bahaya (58,82%), tetapi setelah pengendalian, jumlah bahaya berkurang menjadi 4 (23,53%). Pada kategori risiko sedang, awalnya terdapat 3 bahaya (17,65%), namun setelah pengendalian, jumlah bahaya meningkat menjadi 4 (23,53%). Pada kategori risiko rendah, awalnya tidak ada bahaya yang terdeteksi (0%), tetapi setelah pengendalian dilakukan, terdapat 9 bahaya (52,94%). Hasil data menunjukkan penurunan yang signifikan dalam tingkat risiko. Penurunan ini terjadi karena upaya pengendalian risiko bahaya yang dilakukan dalam setiap pekerjaan.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Peneliti	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Sutjahjo, dkk (2022)	Proyek X Pada Pekerjaan Pemasangan Panel <i>Joe Green</i>	Pengaruh Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi Terhadap Kecelakaan Kerja Proyek X	Mengetahui pengaruh penerapan pengendalian risiko keselamatan konstruksi terhadap kecelakaan kerja, mengidentifikasi faktor dominan dalam proses pengendalian risiko serta menganalisis tingkat penerapan pengendalian risiko	Pengambilan data primer dilakukan dengan cara, observasi lapangan, analisis data menggunakan metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) serta HIRADC	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pihak kontraktor hanya menerapkan 9 dari 10 tindakan pengendalian risiko yang telah direncanakan Oleh karena itu, tingkat penerapan pengendalian risiko keselamatan konstruksi pemasangan panel <i>joe green</i> di Proyek X mencapai 90%, yang dapat dikategorikan sebagai tingkat yang baik. Salah satu tindakan pengendalian risiko yang belum dilakukan, yaitu pemasangan Alat Pelindung Kerja (APK) seperti <i>life line</i> dan <i>guard rail</i> di sepanjang tepi bangunan untuk menjaga keamanan pekerja saat bekerja di tepi bangunan serta menjaga jarak aman bagi pengawas dan tamu yang datang.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Peneliti	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Sadewa (2022)	Proyek Pembangunan Jalan Kawasan Industri Terpadu (KIT) 1A di Batang Jawa Tengah	Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Pilar Jembatan Menggunakan Metode HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i>).	Mengetahui implementasi metode HIRADC pekerjaan pilar pada konstruksi jembatan.	Data primer didapatkan dari wawancara kepada HSE officer dan observasi lapangan. Analisis data menggunakan HIRADC	Hasil dari analisis yang didapatkan potensi risiko bahaya yang muncul seperti tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap dan benar, melakukan <i>safety talk</i> terhadap pekerja sebelum memulai bekerja, membuat rambu-rambu peringatan dapat meminimalisir kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, dan melihat kondisi lapangan untuk mengetahui pengendalian yang dilakukan sesuai dengan kondisi lapangan. Berdasarkan analisis data sebelum dilakukannya pengendalian pada 9 jenis pekerjaan, ditemukan bahwa terdapat 2 jenis risiko bahaya dengan tingkat risiko sedang sebesar 56,6% dan tingkat risiko rendah sebesar 43,4%. Selain itu. Selain itu, tidak ada kategori risiko ekstrim dan tinggi yang teridentifikasi dalam seluruh jenis pekerjaan tersebut. Setelah dilakukan pengendalian, terjadi perubahan persentase risiko. Risiko sedang mengalami penurunan menjadi 15,1%, sementara risiko rendah meningkat menjadi 84,9%. Dalam penelitian ini, rencana pengendalian yang diterapkan meliputi pengendalian yan dilakukan berupa rekayasa teknik, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Peneliti	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Salim, dkk (2023)	Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan	Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode <i>Job Safety Analysis</i> pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan	Mengidentifikasi bahaya dari setiap tahapan pekerjaan yang memiliki risiko ekstrim, dan mengidentifikasi pengendalian risiko ekstrim yang dihasilkan.	Data primer didapatkan dari wawancara observasi dan dokumentasi. Analisis data menggunakan <i>Job Safety Analysis</i>	Hasil penelitian ini ditemukan bahwa ada 5 pekerjaan yang memiliki tingkat risiko ekstrim, yaitu pekerjaan clearing dan grubbing, pekerjaan dewatering, pekerjaan galian, pekerjaan timbunan, dan pekerjaan perkerasan jalan, dengan total 18 potensi bahaya. Terdapat 6 pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi dan sedang, yaitu pekerjaan clearing dan grubbing, pekerjaan dewatering, pekerjaan drilling dan grouting, pekerjaan galian, pekerjaan timbunan, dan pekerjaan perkerasan jalan, dengan total 84 potensi bahaya untuk tingkat risiko tinggi dan 29 potensi bahaya untuk tingkat risiko sedang. Pengendalian risiko untuk tingkat risiko ekstrim dilihat dari perspektif pekerjaan, seperti menggunakan pekerja yang terampil dan memastikan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Selain itu, pengendalian risiko juga dilakukan melalui aspek lingkungan kerja, seperti pemasangan rambu peringatan dan penunjukkan petugas pengatur lalu lintas. Sedangkan dari perspektif alat dan bahan, langkah-langkah pengendalian risiko meliputi memastikan peralatan berat dalam kondisi pemeliharaan yang baik dan tidak mengalami kerusakan.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Peneliti	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Karima (2023)	Proyek Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365)	Analisis Keselamatan Kerja Pada Pekerjaan Galian Timbunan dengan Menggunakan Metode <i>Hazard Identification Risk Assessment Determining Control</i> (HIRADC) Proyek Konstruksi Jalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja yang terjadi pada pekerjaan galian timbunan pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365) 2. Memberikan penilaian risiko bahaya kecelakaan kerja yang terjadi pada pekerjaan galian timbunan pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365) 3. Menentukan tindakan pengendalian risiko pada pekerjaan galian timbunan pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365) 	Pengambilan data primer dilakukan dengan wawancara dan observasi lapangan. Analisis data menggunakan metode HIRADC	

Pada penelitian Pangestu (2021) terdapat perbedaan pada lokasi penelitian dan analisis pekerjaan yang digunakan yaitu dinding penahan tanah. Pada penelitian Afriandina, dkk (2022) terdapat perbedaan metode analisis data menggunakan JSA dan HIRARC. Dari kelima penelitian sebelumnya terdapat metode analisis data yang digunakan dan pengambilan data yang digunakan itu sama, tetapi perbedaannya terletak pada lokasi penelitian. Pada penelitian Putra (2021) dengan karakteristik kondisi lingkungan persawahan yang cukup terbilang tidak aman, kondisi tanah berlumpur, sedangkan pada penelitian saat ini dengan kondisi lingkungan permukiman yang cukup aman, lantai kerja tidak licin. Dengan hal itu, maka akan mempengaruhi tingkat bahaya di suatu lokasi.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Kecelakaan Kerja

Menurut UU No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja menyebutkan bahwa kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda. Pengertian lain menyebutkan kecelakaan kerja merupakan kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera atau kesakitan (tergantung dari keparahannya), kejadian kematian, atau kejadian yang dapat menyebabkan kematian (OHSAS 18001:2007). Sementara itu, menurut Tarwaka (2017) kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi dalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya.

Berdasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan kecelakaan kerja adalah kejadian tak terduga yang berhubungan dengan tempat kerja, yang dapat menimbulkan kerugian baik jiwa ataupun harta benda. Kecelakaan kerja terjadi karena adanya suatu sebab. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan untuk mencegah kecelakaan yang timbul.

3.1.1 Jenis Kecelakaan Kerja

Menurut Bird dan Germain (1990), mengemukakan terdapat tiga jenis kecelakaan kerja, yaitu:

1. *Accident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang menimbulkan kerugian baik bagi manusia maupun terhadap harta benda.
2. *Incident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang belum menimbulkan kerugian.

3. *Near miss*, yaitu kejadian hampir celaka dengan kata lain kejadian ini hampir menimbulkan kejadian *incident* ataupun *accident*.

Menurut Sedarmayanti (2011), kecelakaan kerja dibagi menjadi empat jenis berdasarkan lokasi dan waktu yaitu:

1. Kecelakaan kerja akibat langsung kerja.
2. Kecelakaan pada saat atau waktu kerja.
3. Kecelakaan di perjalanan (dari rumah ke tempat kerja dan sebaliknya, melalui jalan yang wajar).
4. Penyakit akibat kerja.

3.1.2 Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Sucipto (2014) mengemukakan bahwa penyebab dari kecelakaan kerja terdapat menjadi 2 kategori yaitu *immediate causes* (penyebab langsung) dan *contributing causes* (penyebab tidak langsung).

1. *Immediate Causes* (Penyebab Langsung)

Immediate Causes atau biasa disebut dengan penyebab langsung merupakan suatu keadaan yang menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan dan bisa dirasakan dan dilihat secara langsung atau dengan kata lain perbuatan atau kondisi yang terjadi secara langsung menimbulkan kecelakaan kerja (Damanik, 2016). *Immediate cause* terbagi menjadi dua faktor :

- a. *Unsafe Acts* (tindakan tak aman) adalah suatu tindakan dimana seorang pekerja yang tidak memenuhi keselamatan sehingga berisiko menyebabkan kecelakaan kerja (Septiasary, 2017). Berikut beberapa contoh tindakan tidak aman sebagai berikut :
 - 1) Sikap sembrono, ceroboh, kurang hati-hati dalam bekerja
 - 2) Kurangnya *skill* yang dimiliki dalam kemampuan bekerja
 - 3) Bekerja yang melebihi dari jam kerja
 - 4) Tidak menggunakan alat pelindung diri (APD)
 - 5) Tidak mengikut prosedur kerja atau SOP yang berlaku
- b. *Unsafe Condition* (kondisi tak aman) : kondisi lingkungan kerja yang tidak baik atau kondisi peralatan kerja yang berbahaya (OSHA)

- 1) Pencahayaan atau ventilasi yang kurang atau berlebihan
- 2) Peralatan/mesin sudah tidak layak pakai
- 3) Kebisingan di tempat kerja akan menimbulkan gangguan komunikasi
- 4) Kondisi suhu area kerja yang cukup tinggi
- 5) Kurangnya rambu-rambu peringatan keselamatan kerja

2. *Contributing Causes* (Penyebab Tidak Langsung)

- a. Sistem Manajemen Keselamatan : penerapan sistem manajemen keselamatan yang masih rendah sangat berpengaruh terhadap tingkat keselamatan kerja. instruksi yang disampaikan kurang jelas, pekerja kurang menaati aturan, kurang persiapan perencanaan keselamatan, sosialisasi tentang keselamatan kerja belum gencar, banyak faktor-faktor berbahaya di lingkungan kerja yang belum terpantau, alat pengaman belum dipersiapkan dengan baik dan lain sebagainya (Sucipto, 2014). Pengawasan yang kurang ketat dan menyeluruh, kurang SDM yang paham mengenai K3, serta minimnya APD yang dimiliki oleh suatu proyek/perusahaan.
- b. Kondisi mental pekerja : kondisi mental akan sangat mempengaruhi kesadaran dalam keselamatan kerja. Kesadaran yang masih minim, kurang koordinasi dalam melakukan pekerjaan, tidak mencerminkan sikap yang baik saat bekerja, lamban ketika menyelesaikan pekerjaan, kurang fokus terhadap keselamatan kerja, sifat pekerja yang emosional dan pemarah (Sucipto, 2014).
- c. Kondisi fisik pekerja : kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja yang berhubungan dengan fisik seorang pekerja. Beberapa contoh diantara adalah mengalami kejang, syarat kesehatan tidak dipenuhi, fungsi pendengaran dan penglihatan yang kurang, dan lain sebagainya (Sucipto, 2014).

3.1.3 Faktor Terjadinya Kecelakaan Kerja

Menurut teori tiga faktor utama (*three main factory*) kecelakaan kerja disebabkan oleh tiga faktor yaitu faktor manusia, faktor lingkungan dan faktor peralatan ditempat kerja

1. Faktor Manusia

a. Umur

Umur mempunyai pengaruh yang penting terhadap produktifitas seseorang. Pekerja golongan umur tua memiliki kecenderungan mengalami kecelakaan kerja yang lebih tinggi dibandingkan dengan golongan umur muda. Pekerja muda umumnya memiliki fisik yang lebih kuat, dinamis dan lebih gesit. Namun, umur muda pun sering mengalami kecelakaan kerja. beberapa faktor yang mempengaruhi tingginya kecelakaan kerja pada golongan umur muda diantaranya yaitu kurang perhatian, kurang disiplin, cenderung menuruti kata hati, ceroboh dan tergesa-gesa.

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin berpengaruh terhadap kinerja seseorang. Dari segi anatomi, fisiologi, dan psikologi, terdapat perbedaan antara wanita dan pria, yang memerlukan penyesuaian dalam pekerjaan dan kebijakan kerja.

c. Tingkat Pendidikan

Pendidikan memiliki pengaruh terhadap pola pikir seseorang dalam menghadapi tanggung jawab pekerjaan yang diberikan kepadanya. Selain itu, pendidikan juga memengaruhi tingkat penerimaan dan penyerapan terhadap pelatihan yang diberikan untuk melaksanakan pekerjaan dan menjaga keselamatan kerja. (Sucipto, 2014).

d. Masa Kerja

Pengalaman kerja dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja. Semakin berpengalaman seseorang dalam bekerja, maka tingkat kecelakaan kerja akan menurun. Masa kerja akan memberikan sisi positif nya ketika pada saat bekerja kewaspadaan

terhadap kecelakaan akibat kerja akan semakin baik. Selain itu, sisi negatif dari kebiasaan bekerja sehingga akan merasa monoton karena melakukan pekerjaan secara berulang.

2. Faktor Lingkungan Fisik

a. Lingkungan Fisik

1) Pencahayaan

Pencahayaan yang cukup akan memudahkan pekerja melihat objek yang dikerjakan secara jelas. Semakin baik dan tepat pencahayaan di area pekerjaan, maka produksi yang dihasilkan akan maksimal dan mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Namun, pencahayaan yang kurang ataupun dapat menyilaukan akan menyebabkan kelelahan pada mata.

2) Kebisingan

Kebisingan di tempat kerja memberikan pengaruh terhadap pekerja karena dapat mengganggu pendengaran, sehingga memungkinkan terjadinya gangguan komunikasi dan salah pengertian. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Nilai ambang batas faktor fisika menurut Permenaker No. 5 Tahun 2018 sebesar 85 DBA untuk 8 jam kerja atau 40 jam dalam seminggu.

3) Suhu Udara

Suhu normal produktivitas kerja manusia maksimal pada temperature sekitar 24°C- 27°C. Apabila suhu udara terlalu dingin, akan mengurangi efisiensi bekerja akan mengakibatkan otot kaku. Namun, pada kondisi suhu panas yang berlebih akan mengakibatkan rasa lelah dan kantuk. Bekerja dalam kondisi kurang stabil atau kurang focus dapat berpotensi kecelakaan kerja.

b. Lingkungan Kimia

Lingkungan kimia merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebab kecelakaan kerja. Faktor tersebut dapat berupa bahan baku dari suatu produksi, hasil produksi dari suatu proses, proses sendiri ataupun limbah dari suatu produksi (Sucipto, 2014).

c. Lingkungan Biologi

Bahaya biologi disebabkan oleh jasad renik, gangguan dari serangan binatang lain yang ada di tempat kerja. Berbagai macam penyakit dapat timbul seperti infeksi, alergi dan sengatan serangga maupun gigitan binatang serta bisa menyebabkan kematian (Sucipto, 2014).

3. Faktor Peralatan

a. Kondisi Mesin

Adanya mesin dan alat mekanik dapat meningkatkan produksi dan produktivitas para pekerja. Selain itu, dapat meringankan beban kerja yang melibatkan manusia. Pemeliharaan yang buruk terhadap mesin dan peralatan harus diperhatikan, semakin lama umur mesin maka performa pemakaian akan menurun sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

b. Ketersediaan Alat Pengaman Mesin

Pemasangan pagar dan perlengkapan pengamanan mesin dikenal sebagai pengaman mesin bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko kecelakaan kerja yang disebabkan oleh mesin dan peralatan mekanik. Penggunaan pengaman mesin secara meluas dapat mengurangi angka kecelakaan kerja yang terkait dengan mesin. Implementasi menerapkan pengaman mesin mencerminkan kewajiban yang diatur dalam undang-undang dan menunjukkan pemahaman dari pihak terkait terhadap pentingnya keselamatan.

c. Letak Posisi Mesin

Mesin dan alat ditempatkan dan diatur sedemikian rupa sehingga dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan efisien, serta memudahkan pekerjaan. Termasuk juga dalam tata letak dalam menempatkan posisi mesin. Semakin jauh posisi mesin dari pekerja, potensi bahaya kecelakaan akan berkurang, sehingga dapat mengurangi jumlah kecelakaan yang mungkin terjadi.

3.2 Bahaya (*Hazard*)

Bahaya (*hazard*) merupakan suatu sumber potensi kerugian atau situasi dengan potensi yang menyebabkan kerugian (AS/NZS 4360, 1999). Supriyadi, dkk (2017) menjelaskan bahaya (*hazard*) adalah suatu kondisi atau tindakan atau potensi yang dapat menimbulkan kerugian terhadap manusia, harta benda, proses, ataupun lingkungan. Menurut Wijanarko (2017) bahaya dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

1. Bahaya Keselamatan (*safety hazard*)

Bahaya yang dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja yang mengakibatkan luka sampai kematian, dan segala kondisi yang dapat berakibat fatal pada tempat kerja. Beberapa jenis bahaya keselamatan sebagai berikut:

- a. Bahaya Mekanik : bahaya yang disebabkan dari mesin atau alat kerja mekanik, seperti terpotong, terjepit, tersayat dan lainnya.
- b. Bahaya Elektrik : bahaya yang disebabkan oleh peralatan yang mengandung arus listrik.
- c. Bahaya Kebakaran : bahaya yang disebabkan oleh substansi kimia yang berisfat mudah terbakar
- d. Bahaya Peledakan : bahaya yang disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah meledak

2. Bahaya Kesehatan (*health hazard*)

Bahaya yang berdampak pada kesehatan manusia yang menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit.

- a. Bahaya Fisik : bahaya yang disebabkan dari faktor fisik, seperti kebisingan, pencahayaan, getaran dan iklim kerja.
- b. Bahaya Kimia : bahaya yang disebabkan dari material atau bahan kimia, seperti aerosol, debu silika, atau zat kimia lainnya.
- c. Bahaya Ergonomi : bahaya yang disebabkan dari urutan kerja yang salah sehingga menyebabkan pekerja mudah kelelahan.
- d. Bahaya Biologi : bahaya yang disebabkan dari makhluk hidup yang berada di lingkungan tempat kerja, seperti virus, jamur, atau bakteri
- e. Bahaya Psikologis : Proyek konstruksi yang dikarakteristikan dengan aktifitas konstruksi yang padat turut berdampak pada kesehatan mental dan fisik para pekerja.

3.3 Risiko (*Risk*)

Definisi risiko menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan. Menurut AS/NZS 4360, 1999, risiko (*risk*) adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran, diukur dengan hukum sebab akibat. Risiko dan bahaya sangat berhubungan erat. Bahaya menggambarkan suatu kejadian yang berpotensi mengalami *accident*, sedangkan risiko menggambarkan akibat dari besarnya suatu bahaya. Semakin besar potensi bahaya, maka semakin besar dampak yang ditimbulkan.

Menurut Ramli (2010) risiko yang dihadapi oleh suatu organisasi atau perusahaan dipengaruhi oleh berbagai faktor baik itu dari *internal* maupun dari *eksternal*. Jenis jenis risiko berdasarkan sumbernya sebagai berikut:

1. Risiko Finansial adalah risiko yang berdampak kepada keuangan perusahaan atau organisasi, misalnya perubahan suku bunga, kenaikan harga, dan tingkat bunga. Perusahaan perlu menerapkan manajemen keuangan dengan sebaik mungkin agar tidak mengalami kerugian.
2. Risiko Pasar adalah risiko yang timbul karena hasil produk perusahaan atau organisasi dikonsumsi oleh masyarakat luas, oleh karena itu

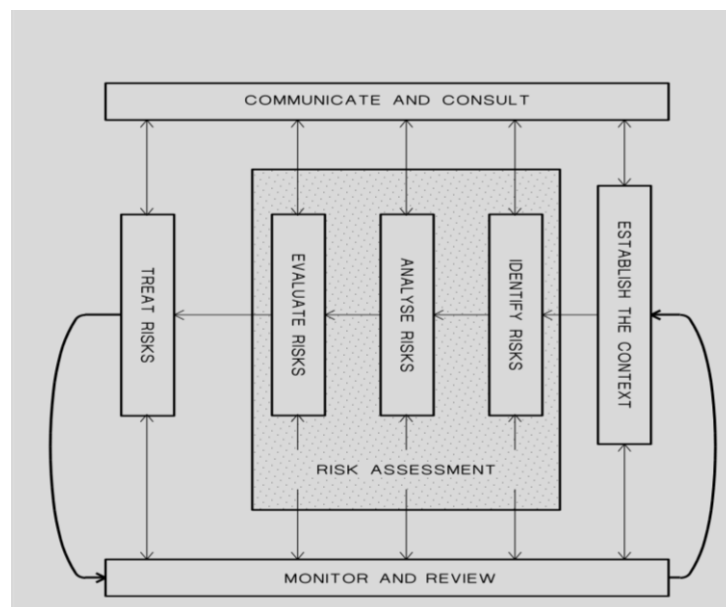
perusahaan harus menjamin kualitas dan keamanan barang atau jasa yang diberikan.

3. Risiko Alam adalah risiko yang timbul dari alam dan hal ini tidak bisa diprediksi waktu terjadinya. Bencana alam dapat berupa banjir, gempa bumi, tsunami dan tanah longsor.
4. Risiko Operasional adalah risiko yang timbul dari kegiatan operasional berkaitan dengan cara mengelola perusahaan dengan baik dan benar. Risiko operasional terbagi menjadi dari beberapa aspek sebagai berikut :
 - a. Ketenagakerjaan
Tenaga kerja merupakan asset yang palinh berharga dalam menentukan operasi perusahaan. Tenaga kerja salah satu unsur yang dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan dalam proses bekerja, seperti pekerja yang tidak terampil, kurangnya pengetahuan atau sikap yang lalai terhadap peraturan.
 - b. Teknologi
Aspek teknologi bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas, tetapi dapat menjadi pemicu risiko. Penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan kegunaannya menimbulkan kecelakaan kerja. Oleh karena itu, pemilihan dan penggunaan perlu dipertimbangkan dampak risiko yang terjadi.
5. Risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas bekerja menyangkut unsur manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja. Risiko K3 dikonotasikan sebagai hal yang bersifat negatif (*negative impact*) seperti kecelakaan kerja, kebakaran dan peledakan, penyakit akibat kerja, kerusakan sarana produksi atau gangguan operasi. (Ramli S, 2010).
6. Risiko Keamanan adalah risiko kemanan berkaitan dengan rahasia perusahaan, seperti data informasi, data keuangan ataupun data lainnya yang bersangkutan dengan perusahaan. Perlunya manajemen keamanan agar tidak terjadi kebocoran data informasi.

7. Risiko Sosial adalah risiko yang berkaitan lingkungan social dimana perusahaan beroperasi. Aspek sosial budaya seperti latar belakang budaya, tingkat kesejahteraan, dan pendidikan dapat menimbulkan risiko baik risiko positif maupun risiko negatif.

3.4 Manajemen Risiko

Manajemen Risiko adalah sebuah proses identifikasi, pengukuran risiko dan membentuk sebuah strategi untuk mencegah dan menangani risiko (Ramli S, 2010). AS/NZS 4360, 1999 menyebutkan tujuan dari manajemen risiko agar perusahaan dapat meminimalisir kerugian dan memaksimalkan kesempatan yang dapat mempengaruhi perusahaan. Manajemen risiko berkaitan dengan bahaya dan risiko di tempat kerja karena dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan ataupun pekerja. Untuk mencapai tujuan manajemen risiko diperlukan suatu tahapan dalam menangani risiko yang ada, sehingga dalam penanganannya tidak akan terjadi kesalahan. Berikut penjelasan proses manajemen risiko menurut AS/NZS 4360:1999.



Gambar 3. 1 Proses Manajemen Risiko
(Sumber: AS/NZS 4360:1999)

a. Komunikasi dan Konsultasi

Komunikasi dan konsultasi dengan *stakeholder* internal dan eksternal yang tepat pada setiap tahapan dari proses manajemen risiko dan proses secara keseluruhan. Komunikasi dan konsultasi berperan untuk merencanakan risiko dan cara pengendaliannya.

b. Menentukan Konteks

Pada tahapan ini menetapkan parameter dasar risiko yang perlu dikelola dan menyediakan pedoman keputusan dalam kajian manajemen risiko yang lebih rinci. Makna “konteks” disini mengandung arti hal-hal harus dilakukan penerapan manajemen risiko yaitu menetapkan strategi, kebijakan organisasi/perusahaan, dan ruang lingkup manajemen risiko yang dilaksanakan.

c. Identifikasi Risiko

Melakukan identifikasi sumber risiko dari bahaya yang terjadi lingkungan kerja dan bagaimana dampak atau keparahannya.

d. Analisa Risiko

Memberikan keputusan tentang risiko perlu ditangani atau tidak dan memutuskan strategi pengurangan risiko yang paling tepat dan hemat biaya. Analisa risiko mempertimbangkan konsekuensi yang mungkin dihadapi dan besarnya kemungkinan konsekuensi tersebut dapat terjadi. Konsekuensi dan kemungkinan digabungkan untuk menghasilkan tingkat risiko.

e. Evaluasi Risiko

Tujuan evaluasi risiko adalah untuk membuat keputusan, berdasarkan hasil analisis risiko, mengenai risiko mana yang perlu ditangani beserta prioritas ditangani. Keputusan harus mempertimbangkan tingkat risiko yang lebih luas.

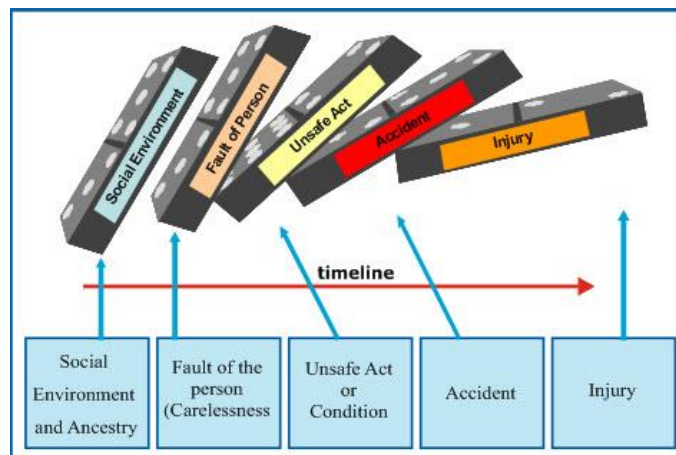
f. Pengendalian Risiko

Dalam tahapan ini semua risiko yang telah diidentifikasi dan dinilai perlu dikendalikan. Pemilihan pengendalian risiko harus mempertimbangkan dari aspek *financial*, praktis, manusia, dan lainnya

g. Pemantauan dan Tinjau Ulang

Pemantauan untuk mengetahui efektivitas pelaksanaan dan kesesuaian strategi dari sistem manajemen risiko yang direncanakan untuk menerapkan pengendalian risiko dan rencana dan sistem manajemen risiko secara keseluruhan. Selanjutnya dilakukan tinjauan ulang untuk penentuan proses manajemen risiko sudah sesuai atau belum dan penentuan langkah perbaikan.

3.5 Teori Domino



Gambar 3. 2 The Domino Theory of an Accident Sequence
(Sumber : katigaku.top)

Heinrich (1980) mengemukakan sebuah teori kecelakaan bahwa terjadinya kecelakaan kerja adanya hubungan mata-rantai sebab akibat yang saling berhubungan. Menurut Heinrich terdapat lima faktor kecelakaan kerja yang saling berhubungan yang diibaratkan sebagai kartu domino, berikut ini faktor kecelakaan kerja:

a. Kondisi Kerja

Kondisi kerja mencakup kepribadian atau latar belakang dari pekerja, seperti kurangnya pengetahuan dalam bekerja, sifat yang ceroboh atau keras kepala.

b. Kelalaian Manusia

Kelalaian manusia disebabkan karena adanya permasalahan kepribadian yang dimiliki pekerja. Heinrich menjelaskan karakter pembawa seperti ketidakpatuhan atau kecerobohan akan menentukan keputusan yang diambil.

c. Sikap dan Kondisi Tidak Aman

Sikap tidak aman merupakan tindakan atau perbuatan yang dilakukan pekerja, seperti tidak menggunakan alat pelindung diri, tidak mematuhi rambu-rambu keselamatan, atau bekerja yang tidak sesuai SOP berlaku. Kondisi tidak aman, keadaan tempat kerja sesuai dengan standar keselamatan, seperti pencahayaan yang memadai, peralatan kerja yang tidak sesuai, atau tersedianya APD yang terbatas.

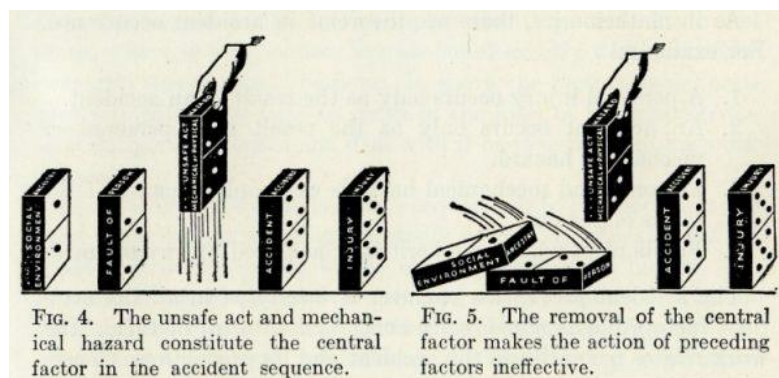
d. Kecelakaan (*Accident*)

Kejadian yang dapat mengakibatkan pekerja mengalami cedera yang seperti terjatuh, terpeleset, tertimpa benda karena adanya kontak langsung dengan sumber bahaya.

e. Dampak Kerugian

Dampak kerugian bisa berupa :

- Pekerja : cedera, cacat, atau meninggal
- Pengusaha : biaya langsung dan tidak langsung
- Konsumen : ketersediaan produk



Gambar 3. 3 Pencegahan Terjadinya Kecelakaan Kerja

(Sumber : katigaku.top)

Teori domino diibaratkan kartu yang tersusun tegak sejajar. Apabila salah satu kartu jatuh maka kartu ini akan menimpa kartu lainnya, hingga akan roboh secara bersamaan. Dalam teori domino ini kunci utama untuk mencegah kecelakaan adalah menghilangkan sikap dan kondisi tidak aman. Menurut Heinrich kecelakaan kerja yang disebabkan sikap tidak aman menyumbang 88%, sedangkan *unsafe condition* atau kondisi tidak aman menyumbang 10% dan 2% disebabkan oleh perbuatan kesalahan atau kekeliruan dari manusia itu sendiri.

3.6 HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*)

Peraturan Menteri Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pada pasal 2 ayat 1 menyebutkan “Setiap pengguna jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan jasa konstruksi harus menerapkan SMKK”. Dalam pasal 1 ayat 13 menjelaskan bahwa IBPRP terdiri dari identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dan peluang.

IBPRP atau bisa disebut HIRADC terdiri dari 3 tahapan yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*determining control*).

3.6.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi Bahaya merupakan suatu langkah yang sistematis untuk mengetahui potensi bahaya di lingkungan kerja. Identifikasi bahaya bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu bahan, alat, atau sistem (*Department of Occupational Safety and Health*). (AS/NZS4360, 1999). Berdasarkan OHSAS 18001 (2007) ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko dan penetapan pengendalian sebagai berikut:

1. Aktivitas rutin dan non-rutin di tempat kerja.
2. Aktivitas seluruh pihak yang memasuki akses ke tempat kerja (termasuk kontraktor dan tamu).
3. Perilaku manusia, kemampuan dan faktor-faktor manusia lainnya.

4. Bahaya-bahaya yang timbul dari luar tempat kerja yang menimbulkan dampak pada kesehatan dan keselamatan pihak yang ada dalam kendali organisasi di tempat kerja.
5. Bahaya yang mungkin terjadi di sekitar area aktivitas kerja yang terkait dalam kendali organisasi.
6. Infrastruktur, peralatan dan material, baik yang disediakan maupun pihak lain yang berhubungan dengan perusahaan.
7. Perubahan-perubahan atau usulan perubahan di dalam organisasi, aktivitas atau material yang digunakan.
8. Perubahan atau modifikasi sistem manajemen K3, termasuk perubahan sementara, dan dampaknya terhadap operasional, proses dan aktivitas kerja.
9. Kewajiban seluruh peraturan yang terkait dengan penilaian risiko serta penerapan pengendalian yang diperlukan.
10. Desain tempat kerja, proses, instalasi mesin/peralatan, prosedur operasional, dan organisasi kerja. termasuk adaptasi kemampuan manusia.

3.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian Risiko Keselamatan Konstruksi adalah perhitungan besaran potensi berdasarkan kemungkinan adanya kejadian yang berdampak terhadap kerugian atas konstruksi, jiwa manusia, keselamatan publik, dan lingkungan yang dapat timbul dari sumber bahaya tertentu, terjadi pada pekerjaan konstruksi (Permen PUPR Nomor 10/PRT/M/2021). Tujuan dari penilaian risiko adalah untuk memastikan *control* risiko dari proses, operasi atau aktivitas yang dilakukan berada pada tingkat yang dapat diterima (Ramli S, 2010).

Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 penilaian risiko dilakukan menunjukkan seberapa tingkat keparahan dan kekerapan dari suatu kecelakaan kerja. Pada tabel 3.1 menunjukkan deksripsi tingkat kekerapan dan tabel 3.2 merupakan penjelasan dari tingkat keparahan.

Tabel 3. 1 Tingkat Kekerapan

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Hampir pasti terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan • Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil kemungkinan terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Hampir tidak pernah terjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

(Sumber : Permen PUPR No. 10 Tahun 2021)

Tabel 3. 2 Tingkat Keparahannya

Tingkat Keparahannya	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan / Fasilitas Publik
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
5	Timbulnya <i>fatality</i> lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau Lebih dari 1 orang cacat tetap	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari satu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat; atau Terjadi kerusakan lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau Rusaknya asset masyarakat sekitar secara keseluruhan Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam

Lanjutan Tabel 3. 3 Tingkat Keparahahan

Tingkat Keparahahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	Lingkungan / Fasilitas Publik
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat; atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna; atau Rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar Terjadi kerusakan Sebagian akses jalan masyarakat Terjadi kemacetan lalu lintas selama 1-2 jam
3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan penanganan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mempengaruhi lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit – 1 jam

Lanjutan Tabel 3.3 Tingkat Keparahahan

Tingkat Keparahahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	Lingkungan / Fasilitas Publik
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1	Terdapat insiden yang penanganannya P3K, tidak kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

(Sumber : Permen PUPR No. 10 Tahun 2021)

Setelah menentukan level keparahan dan kekerapan selanjutnya menentukan nilai risiko maka perlu menghitung dengan persamaan berikut ini :

$$\text{Tingkat Risiko (R)} = F \times A \quad (3.1)$$

dengan :

TR : Tingkat Risiko

F : Frekuensi/Kekerapan

A : Akibat/Keparahan

Tabel 3. 4 Penetapan Tingkat Risiko

	Keparahan				
Kekerapan	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

(Sumber : Permen PUPR No. 10 Tahun 2021)

Keterangan :

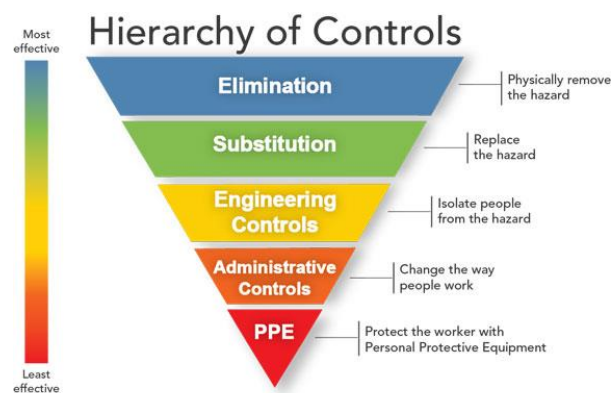
1-4 : Tingkat Risiko Kecil

5-12 : Tingkat Risiko Sedang

15-25 : Tingkat Risiko Besar

3.6.3 Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Setelah melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko perlu dilakukan tindakan untuk mengurangi risiko yang terjadi berdasarkan skala prioritas. Pengendalian risiko berperan dalam meminimalisir atau mengurangi tingkat risiko yang ada sampai tingkatan yang dapat di tolerir (Widowati, 2017). OHSAS 18001:2007 terdapat pedoman hirarki (*hierarchy of control*) untuk pengendalian risiko yang terdiri atas 5 pengendalian bahaya K3 yaitu, eliminasi, substitusi, *engineering control*, *administrative control*, dan alat pelindung diri (APD).

**Gambar 3. 4 Hierarki Pengendalian**

(sumber : OHSAS 18001)

- a. Eliminasi yaitu dengan cara menghilangkan suatu aktivitas yang menyebabkan bahaya dan risiko. Teknik ini sangat efektif karena risiko dapat dihindarkan dihindarkan dengan menghilangkan sumbernya.
- b. Substitusi yaitu dengan cara mengganti material, proses, operasional ataupun peralatan yang berbahaya menjadi lebih aman sehingga meminimalisir kecelakaan.
- c. Rekayasa Teknis yaitu pengendalian dengan cara modifikasi peralatan kerja, atau lingkungan kerja yang menimbulkan bahaya, seperti, pemasangan system ventilasi, atau pemasangan pelindung mesin.
- d. Pengendalian Administratif yaitu menyediakan sistem kerja dengan membuat suatu peraturan, peringatan rambu, instruksi kerja yang dapat meningkatkan kesadaran akan adanya potensi bahaya. Teknik ini tergantung dari perilaku pekerja dan perlu adanya pengawasan yang efektif untuk dipatuhi.
- e. Alat Pelindung Diri (APD) merupakan pilihan terakhir yang dapat dilakukan untuk pencegahan kecelakaan kerja. Pengendalian dengan penggunaan APD tidak efektif karena hanya berfungsi untuk mengurangi keparahan kecelakaan (*reduce consequence*). APD melindungi bagian tubuh meliputi alat pelindung kepala, alat pelindung mata, alat pelindung telinga, alat pelindung pernafasan, alat pelindung tangan, alat pelindung kaki, pakaian pelindung, dan sabuk keselamatan.

3.7 Pekerjaan Galian dan Timbunan

Pekerjaan tanah meliputi segala pekerjaan penggalian, pemuatan, pengangkutan dan penempatan atau pembuangan tanah atau batu atau material lainnya dari atau ke badan jalan atau sekitarnya, untuk pembuatan badan jalan, saluran air, parit, untuk pemindahan material tak terpakai, pemindahan tanah longsor, yang semua sesuai dengan garis, ketinggian, penampang melintang yang tampak dalam gambar atau ditentukan oleh Konsultan Pengawas (Spesifikasi Umum Bina Marga Jalan Tol, 2018)

3.7.1 Pekerjaan Galian

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018, pekerjaan galian terdiri dari beberapa jenis, diantaranya sebagai berikut :

1. Galian Biasa (*Common Excavation*), : Galian Biasa mencakup semua pekerjaan penggalian dalam batas ruang milikj jalan yang tidak diklasifikasi sebagai galian batu lunak, galian batu, galian struktur, galian sumber bahan (*borrow excavation*), galian perkerasan beraspal, galian perkerasan berbutir, dan galian perkerasan beton; pemindahan, pemuatan, pengangkutan, penimbunan dan penyempurnaannya atau pembuangan, pembentukan bidang galian, dan penyempurnaan bidang galian yang terbuka (*exposed*), sesuai dengan spesifikasi dan garis, ketinggian, kelandaian, ukuran dan penampang melintang yang tercantum dalam gambar Rencana.
2. Galian Batu Lunak, Galian Batu Lunak harus mencakup galian pada batuan yang mempunyai tekan tekan uniaksial 0,6 – 12,5 MPa (6 – 125 kg/cm²) yang diuji sesuai dengan ASTM D7012-14e1 atau SNI 2825:2008.
3. Galian Batu (*rock excavation*) terdiri dari galian bongkahan batu dalam Ruang Milik Jalan yang mempunyai kuat tekan uniaksial > 12,5 MPa (> 125 kg/cm²) yang diuji sesuai dengan SNI 2825:2008, dengan batuan yang berukuran 1 meter kubik atau lebih dan semua batu atau bahan keras lainnya.
4. Galian Perkerasan Berbutir mencakup galian pada perkerasan berbutir lama dan pembuangan bahan perkerasan berbutir yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana.
5. Galian Perkerasan Beton mencakup galian pada perkerasan beton lama dan pembuangan bahan perkerasan beton yang tidak terpakai seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana.
6. Galian Struktur harus dibatasi hanya pada galian untuk lantai pondasi beton jembatan atau tembok penahan tanah beton, gorong-gorong

kotak (*box culvert*), tembok sayap (*wing wall*) dan struktur pemikul beban atau bangunan tol lainnya.

7. Galian Perkerasan Beraspal Pekerjaan ini mencakup galian pada bagian atas atau lapisan perkerasan beraspal lama dengan maupun tanpa *Cold Milling Machine* (mesin pengupas perkerasan beraspal tanpa pemanasan) seperti yang ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Konsultan Pengawas.

3.7.2 Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan timbunan membutuhkan material/bahan yang sesuai dengan persyaratan spesifikasi untuk dilakukannya penimbunan. Beberapa material/bahan timbunan yang biasa digunakan diantaranya menurut Spesifikasi Umum Jalan Tol Bina Marga, 2018 sebagai berikut :

1. *Common Borrow Material*

- a. Tidak termasuk tanah yang berplastisitas tinggi, (A-7-6) menurut SNI 03-6797- 2002 (AASHTO M145-91(2004)) atau sebagai CH menurut "*Unified* atau *Casagrande Soil Classification System* Bila penggunaan tanah yang berplastisitas tinggi tidak dapat dihindarkan, bahan tersebut harus digunakan hanya pada bagian dasar dari timbunan atau pada penimbunan kembali yang tidak memerlukan daya dukung atau kekuatan geser yang tinggi. Tanah plastis seperti itu sama sekali tidak boleh digunakan pada 30 cm lapisan langsung di bawah bagian dasar perkerasan atau bahu jalan atau tanah dasar bahu jalan.
- b. Timbunan untuk lapisan ini bila diuji dengan SNI 03-1744-1989 (AASHTO T193-99(2003)), harus memiliki nilai CBR tidak kurang dari karakteristik daya dukung tanah dasar yang diambil untuk rancangan dan ditunjukkan dalam gambar atau tidak kurang dari 6% jika tidak disebutkan lain (CBR setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100% kepadatan kering maksimum (MDD) seperti yang ditentukan oleh SNI 1742:2008 atau AASHTO T99-15(2015)).
- c. Tanah sangat *expansive* yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25, atau derajat pengembangan yang diklasifikasikan oleh SNI 03-

6795-2002 (AASHTO T258-81(2004)) sebagai "*very high*" atau "*extra high*", harus tidak digunakan sebagai bahan timbunan. Nilai aktif adalah perbandingan antara Indeks Plastisitas / PI - (SNI 1966:2008 (AASHTO T90-00 (2004)) dan persentase kadar lempung (SNI 1967:2008 (AASHTO T89-02)).

2. *Selected Borrow Material*

- a. Material ini harus terdiri dari bahan tanah atau batu, jika diuji sesuai dengan SNI 03- 1744-1989 (AASHTO T193-99(2003)), memiliki CBR paling sedikit 15% (lima belas persen) setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum sesuai dengan SNI 1742:2008 atau AASHTO T99-15(2015)).
- b. *Selected Borrow Material* yang digunakan di lokasi atau dimana material ini disebutkan atau seperti yang disetujui secara tertulis oleh Konsultan Pengawas, material ini harus terdiri dari bahan tanah atau batu.

3.7.3 Mobilisasi Peralatan

Pada saat pekerjaan galian dan timbunan, dibutuhkan suatu alat untuk mempermudah dalam pekerjaan, sehingga hasil yang diharapkan tercapai. Berikut adalah alat yang digunakan dalam pekerjaan tanah

1. *Excavator*



Gambar 3. 5 Excavator Komatsu PC 200
(sumber : dokumentasi pribadi, 2022)

Excavator adalah alat untuk menggali daerah yang letaknya di bawah berada di area lokasi kedudukan alat, dapat menggali dengan kedalaman yang cukup dalam serta dapat digunakan sebagai alat pengisi *dump truck*. Dalam pengoperasiannya excavator terdapat beberapa gerakan adalah sebagai berikut.

- a. Mengisi bucket (*land bucket*)
- b. Mengayun (*swing loaded*)
- c. Membongkar beban (*dump bucket*)
- d. Mengayun balik (*swing empty*)

2. *Dump Truck*



Gambar 3. 6 Dump Truck
(sumber : dokumentasi pribadi, 2022)

Pada pekerjaan galian dan timbunan dibutuhkan alat untuk memindahkan hasil galian maupun timbunan. *Dump truck* merupakan salah satu alat untuk mengangkut material dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan jarak jauh. Alat ini sangat efisien karena dapat mengangkut material hasil galian dengan volume yang besar. Penggunaan *dump truck* pada pekerjaan ini yaitu kapasitas 6m^3 dan 9m^3 . Dalam pengisian kedalam baknya diperlukan alat bantu seperti *excavator*. *Dump truck* sebaiknya di posisikan membelakangi alat gali, atau searah dengan *swing* alat gali agar memudahkan pemuatan

3. *Bulldozer*



Gambar 3. 7 *Bulldozer*
(sumber : dokumentasi pribadi, 2023)

Bulldozer adalah salah satu jenis alat berat yang di bagian depannya dipasangkan pisau atau *blade* yang berfungsi untuk penggalian (*digging*), mendorong material (*pushing*), menggusur atau menarik beban (*spreading*) dan meratakan atau menimbun (*filling*) yang memiliki pisau atau *blade* di bagian depannya. Alat ini mampu beroperasi di daerah yang rata, lunak atau keras. Selain itu, mampu beroperasi pada daerah yang miring seperti lereng dengan sudut kemiringan tertentu. Adapun kegunaan *bulldozer* adalah sebagai berikut:

a. Pembabatan atau Penebasan (*Clearing*)

Bulldozer mampu membersihkan lokasi dari semak-semak, pepohonan, batu-batuan membuang bagian tanah atau batuan yang menghalangi pekerjaan. Pertama kali yang perlu dilakukan ketika pembuatan jalan yaitu melakukan pembersihan lokasi dari pepohonan ataupun lainnya gali/angkut jarak pendek.

Bulldozer mampu untuk mengangkut dan menggali material, tetapi hanya untuk jarak pendek. Secara umum *bulldozer* tidak efektif untuk perjalanan jarak jauh. Volume material yang dapat dipindahkan tidak lebih dari 500 m³, jika lebih dari itu maka penggunaannya sangat tidak efisien.

b. Menyebar Material

Menyebar material/tanah ke tempat tertentu dengan ketebalan yang disyaratkan, misalnya material yang ditumpuk disuatu tempat oleh *truck* atau alat angkut lainnya.

c. Penimbunan Kembali

Pekerjaan penimbunan kembali lubang-lubang bekas galian seperti penimbunan lubang pondasi atau tiang penyangga bangunan, menutup kembali gorong-gorong bawah tanah dan menutup kembali saluran pipa air minum, pipa minyak atau pipa gas alam.

4. *Vibro compactor*



Gambar 3. 8 Sheep Foot Roller
(sumber : dokumentasi pribadi, 2022)



Gambar 3. 9 Drum Smooth Roller

(sumber : dokumentasi pribadi, 2022)

Vibro Compactor merupakan salah satu jenis alat berat yang memiliki *compactor* untuk memadatkan tanah timbunan, terdapat dua jenis *vibro compactor* yang digunakan dalam proyek ini, yaitu *drum smooth roller* dan *sheep foot roller*. Pada pemadatan jalan kerja digunakan *compactor* berjenis *drum smooth roller* (penggilas besi dengan permukaan halus) dan pada pemadatan pekerjaan tanah dasar (*subgrade*) digunakan *compactor* berjenis *sheep foot roller*. Alat ini mampu untuk memadatkan lapisan berkisar pada kedalaman antara 7,5 sampai 15 cm.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara untuk mendapatkan suatu informasi yang dapat menjadi bahan penelitian yang diambil (Sugiyono, 2016). Jenis data menurut Sugiyono (2017) ada dua, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu deksriptif kualitatif. Pendekatan secara kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskripsi berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang maupun perilaku yang diamati (Moleong, 2018).

Penelitian deksriptif kualitatif menggambarkan fenomena yang dialami secara *real*, bersifat alamiah yang lebih memperhatikan karakteristik suatu kegiatan maupun kejadian. Analisis digunakan untuk memperoleh data mengenai potensi bahaya dan analisis risiko. Skala ini dapat disesuaikan atau di atur untuk menyesuaikan keadaan, dan deskripsi yang berbeda dapat digunakan untuk risiko yang berbeda. (AS/NZS 4360, 1999).

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dan objek penelitian merupakan suatu variabel penting sebagai sasaran dalam penelitian. Menurut Arikunto (2016) menjelaskan bahwa batasan subjek penelitian sebagai benda, hal atau orang tempat data untuk variabel penelitian melekat, dan yang di permasalahan. Berdasarkan pengertian tersebut subjek pada penelitian ini adalah penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja konstruksi (SMKK). Sementara itu, menurut Sugiyono (2017) suatu atribut atau sifat dan nilai dari orang, objek, atau kegiatan dengan variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dicari jawabannya dan kemudian ditarik sebuah kesimpulan. Objek yang diteliti adalah aktivitas pekerjaan galian timbunan pada

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo Paket 1.1 (Sta 21+365) yang terletak pada Desa Ngawen, Kabupaten Klaten.

5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1 pada sta 21+365 – 22+300 termasuk zona B yang terletak di Desa Ngawen, Kabupaten Klaten.



Gambar 5. 1 Lokasi Penelitian
(Sumber : Data Proyek)

4.3 Data dan Metode Pengambilan Data

4.3.1 Data dan Sumber Data

Menurut Anhar (2010) menyebutkan bahwa data merupakan kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian dan merupakan kesatuan nyata yang nantinya akan digunakan sebagai bahan dasar suatu informasi. Dalam memperoleh suatu data diperlukan suatu teknis dari berbagai sumber yang *valid* terkait dengan informasi yang dibutuhkan.

1. Data Primer

Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2018). Pengambilan data primer dapat dilakukan melalui wawancara, observasi ataupun dokumentasi. Data primer biasanya data asli dan data terbaru yang bersifat *up to date*.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diberikan atau diperoleh secara tidak langsung dari sumber-sumber utama atau narasumber (Sugiarto, 2017). Sumber data sekunder dapat diperoleh dari jurnal, artikel, atau sumber pustaka lainnya.

4.3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknis atau cara dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian. Adapun sumber data-data yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Data Primer

Sumber data primer dalam penelitian ini dilakukan beberapa metode yaitu :

a. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara (*interview*) yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai (*interviewer*) untuk memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan (Sugiyono, 2018). Tujuan dari wawancara yaitu untuk menggali informasi secara akurat mengenai suatu permasalahan yang ada. Dalam penelitian ini, wawancara yang dilakukan menggunakan metode wawancara bebas, tidak terstruktur yang dimana

pertanyaan hanya memuat garis besar terkait pemasalahan, tetapi tidak jauh dari kebutuhan data yang diperlukan.

b. Observasi

Menurut Morissan (2017) observasi ialah kemampuan seseorang dalam mengamati sesuatu menggunakan pancaindra sebagai alat bantu utama. Pada penelitian ini, observasi dilakukan secara langsung dengan mengamati sistem keselamatan kerja yang terjadi di lapangan. Observasi dilakukan menggunakan pedoman sebagai acuan dasar dalam mengamati untuk memecahkan permasalahan yang terkait.

2. Data Sekunder

Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini

- a. AS/NZS 4360:1999 tentang *Risk Management*
- b. OHSAS 18001:2007 tentang Persyaratan Sistem Manajemen K3
- c. OHSAS 18001:2008 tentang Penerapan SMK3
- d. Permen PUPR Nomor 21 Tahun 2021
- e. Peraturan perundang-undangan Republik Indonesia tentang K3
- f. Undang – Undang No. 1 Tahun 1970
- g. Studi Literatur K3

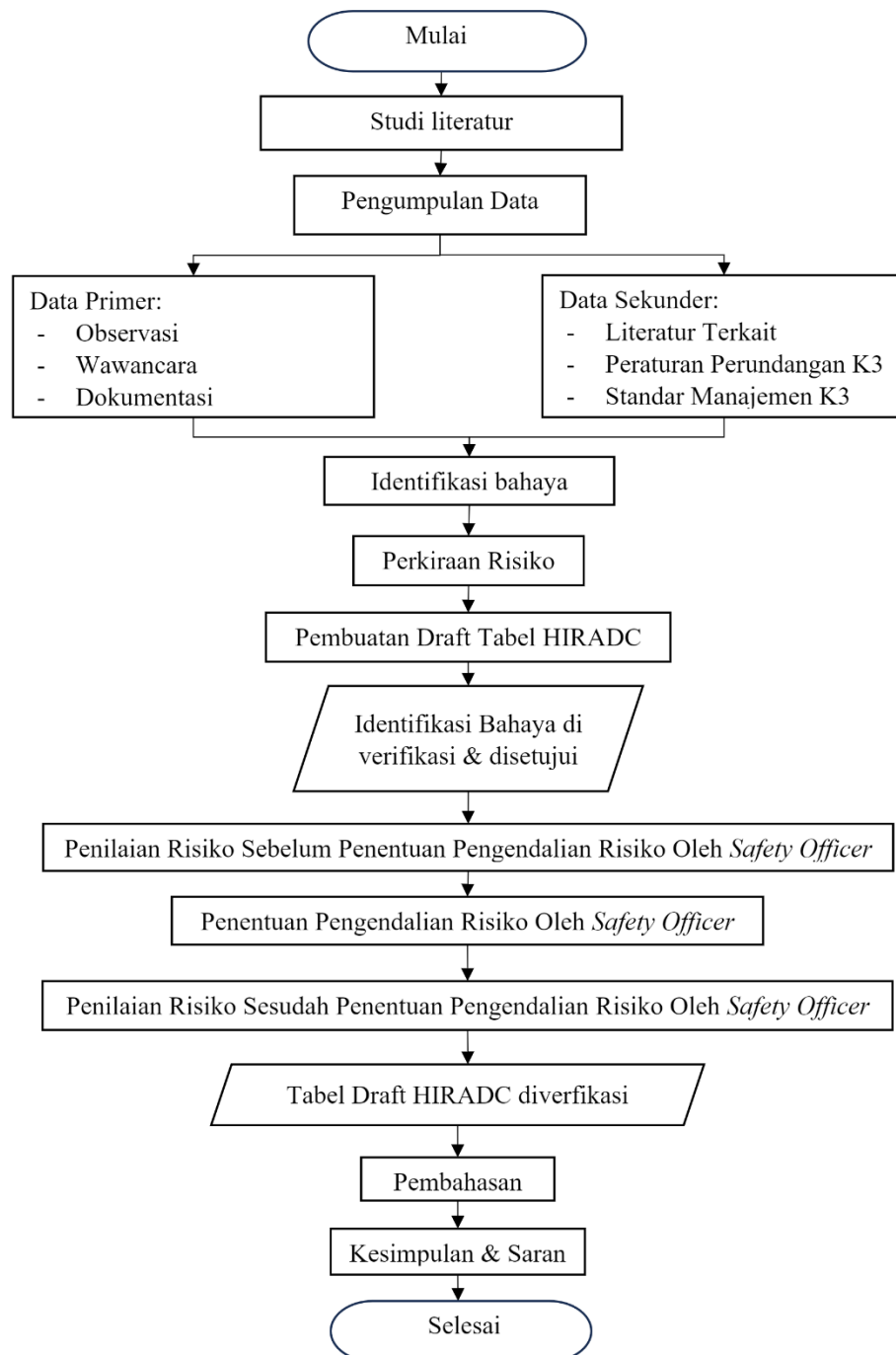
4.4 Sistematika Penelitian

1. Mengumpulkan sumber pendukung seperti buku, jurnal atau peraturan yang berlaku sebagai pedoman penelitian,
2. Pengamatan objek yang diteliti bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dan melakukan wawancara kepada *safety officer*. Selain itu, pada tahapan ini dapat mengetahui risiko yang disebabkan dari potensi bahaya.
3. Menyusun *Hazard Identification* (HI) awal oleh peneliti berdasarkan faktor bahaya yang dapat menyebabkan risiko kecelakaan kerja.
4. Menentukan perkiraan risiko berdasarkan bahaya yang teridentifikasi.
5. Membuat draft tabel HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*)

6. Didapatkan hasil bahaya dan risiko yang telah di verifikasi oleh *safety officer*.
7. Memberikan penilaian *Risk Assesment* (RA) berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 untuk menentukan tingkat risiko terhadap dampak potensi bahaya yang sudah terverifikasi oleh *safety officer* sebelum *Determining Control*
8. Menentukan *Determining Control* (DC) atau tindakan pengendalian terhadap potensi bahaya mengikuti dengan standar pengendalian risiko yang berlaku.
9. Menentukan penilaian risiko sesudah *Determining Control* (DC).
10. Didapatkan tabel draft HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*) yang sudah diverifikasi oleh *safety officer*
11. Melakukan pembahasan mengenai data yang sudah di analisis.
12. Memberikan kesimpulan mengenai data yang sudah di analisis.

4.5 Bagan Alir Penelitian

Tahapan penelitian yang akan di lakukan dapat di lihat pada Gambar 4.1 di bawah ini



Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.2 Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Seksi 1 Paket 1.1 merupakan bagian dari jalan tol Trans Jawa, yang memiliki arti strategi bagi pengembangan jaringan jalan khususnya di Jawa Tengah dan juga bagi perkembangan jaringan jalan dalam skala regional. Pemilik proyek PT. Jogja Solo Marga Makmur sebagai utusan penyelenggara PT. Jasa Marga. Kontraktor pelaksana yaitu PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. serta PT. Eskapindo Matra Kso PT. Herda Carter Indonesia sebagai konsultan pengawas. Berikut merupakan data teknis dan administrasi proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo
Pemilik Proyek	: PT. Jogja Solo Marga Makmur
Kontraktor	: PT. Adhi Karya (persero) Tbk.
Perencana	: PT. Perentjana Djaja
Konsultan Pengawas	: PT. Eskapinodo Matra KSO PT. Herda Carter Indonesia
Lokasi Proyek	: STA.0+000 (Kartasura) - STA.22+300 (Klaten)
Konstruksi Bagian Atas	: <i>Rigid Pavement</i> (tebal 30 cm)
Konstruksi Bagian Bawah	: Subgrade CBR 6% dan Lapis Agregat kelas A
Biaya Proyek	: Rp. 4.378.674.174.000 (<i>include</i> PPN 10%)
Rencana Waktu Penyelesaian	: 730 hari kalender

5.3 Hasil Pengumpulan Data

5.3.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan terhadap tiga aspek. Pertama aspek terhadap pekerjaan galian dan timbunan mulai dari pengangkutan material hingga pemadatan timbunan, kedua terhadap aspek para pekerja yang melaksanakan pekerjaan tersebut dan ketiga kondisi *existing* lokasi proyek. Kondisi *existing* proyek ini terletak pada area permukiman, yang dimana berdekatan dengan sekolah. Selain itu, kondisi proyek sta 21+365 – 22 +300 berbatasan dengan jalan lingkungan dan akses jalan menuju desa. Pada sta 21+365 digunakan sebagai akses *ramp* atau segmen jalan keluar masuk tol, sehingga topografi cukup landai dan terdapat tikungan memutar (*loop*).

Pada persiapan permukaan jalan diperlukan pekerjaan timbunan yang diperlukan untuk menaikkan elevasi badan jalan. Tanah yang digunakan untuk pekerjaan timbunan diangkut dari *quarry* yang sudah memenuhi spesifikasi kemudian dihamparkan di lokasi timbunan. Disamping itu, pekerjaan galian pada lokasi ini digunakan sebagai penempatan *box culvert*, dan galian pondasi struktur.

Proses pengangkutan material pada proyek ini memiliki akses jalan tertentu yang digunakan dari *quarry* menuju lokasi proyek, hal itu akan meminimalisir kecelakaan kerja bagi pengguna jalan. Pada pekerjaan galian timbunan hingga pemadatan alat berat yang digunakan yaitu *dump truck*, *aexcavator*, *bulldozer*, dan *vibrocompactor*. Semua alat yang digunakan pada pekerjaan galian timbunan harus sesuai dengan peraturan Permenaker Nomor 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut bahwa semua alat yang digunakan harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO). Selain itu, operator alat berat harus memiliki sertifikat kompetensi yaitu Surat Izin Operator (SIO) dan Surat Izin Mengemudi (SIM) untuk alat berat yang digunakan.



Gambar 5. 2 Kondisi Lapangan

(sumber : dokumentasi pribadi, 2022)



Gambar 5. 3 Mobilisasi Peralatan

(sumber : dokumentasi pribadi, 2022)



Gambar 5. 4 Pekerjaan Galian Timbunan

(sumber : dokumentasi pribadi, 2023)

5.3.2 Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung kepada *HSE Officer* dari PT. Eskapindo Matra KSO untuk mengetahui hal-hal yang lebih detail serta melakukan verifikasi analisis data dari hasil observasi lapangan dan penilaian tingkat risiko. Hasil yang di dapat dari wawancara adalah tingkat kekerapan penerapan keselamatan kerja pada proyek ini, serta hasil analisis data. Agar lebih jelas, formulir wawancara dapat di lihat pada lampiran Gambar L-3.1

5.4 Analisis Data

Penelitian dilaksanakan pada Proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 – 22+300). Pada penelitian ini berfokus pada pekerjaan galian dan timbunan dengan mengidentifikasi bahaya kecelakaan kerja dari pekerjaan tersebut. Identifikasi bahaya yang dilakukan dengan meninjau beberapa aspek yang ada di lapangan seperti pekerja, material/peralatan, dan lingkungan/keselamatan *public*. Berbagai aspek tersebut dilakukan analisis menggunakan metode HIRADC pada pekerjaan galian dan

timbunan dengan pedoman Permen PUPR No.10/PRT/M/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi. Sebagaimana maksud pada Permen PUPR No.10 2021 SMKK harus memenuhi atau memperhatikan standar keselamatan dalam setiap pekerjaan seperti keselamatan pekerja, dan kesehatan kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan. SMKK ini mengadopsi ISO:45001 dengan beberapa penyesuaian, khususnya di sektor jasa konstruksi. ISO:45001 berfokus pada pengelolaan bahaya pada kesehatan dan keselamatan kerja serta masalah pada internal lainnya.

5.4.1 Identifikasi Bahaya

Penentuan identifikasi bahaya dilakukan setelah semua data dari observasi lapangan dan wawancara sudah diperoleh. Berikut hasil identifikasi berdasarkan objek pengamatan di lapangan

1. Pekerjaan Galian

- a. Pekerja akan terganggu kesehatan nya pada saat pembersihan lahan. Hal ini dapat terjadi karena tanah mengandung belerang sehingga, menimbulkan aroma tidak sedap.
- b. Pekerja cedera, terkena pohon yang tumbang pada saat pembersihan lahan menggunakan *excavator*.
- c. Operator terjatuh dari kabin pada saat pengoperasian *excavator* karena kedudukannya tidak seimbang atau topografi yang miring.
- d. Kaki pekerja cedera terkena alat manual seperti cangkul, hal ini dapat terjadi apabila tidak menggunakan *safety shoes*.
- e. Pekerja cedera karena terjatuh atau terperosok ke dalam lubang galian, hal ini dapat terjadi apabila di pinggir galian tidak ada pengaman.
- f. Pekerja berpotensi cedera karena tertimpa material di atas galian pada saat bekerja di lubang galian, hal ini dapat terjadi apabila menempatkan material di pinggir galian.

- g. Pada saat pembersihan lahan, semua pepohonan akan ditebang lalu dibuang. Hal ini mengakibatkan kurangnya daya serap dan berpotensi menimbulkan genangan banjir.
 - h. Proses pekerjaan galian menghasilkan material buangan (*waste*) atau galian disposal, sehingga tanah tersebut akan menjadi limbah.
2. Pengangkutan *Common Borrow Material*
- a. Pada saat angkut material dari *quarry* menuju proyek, akan berpotensi mengalami kecelakaan lalu lintas. Hal ini dapat terjadi karena dari beberapa faktor, yaitu sebagai berikut:
 - 1) Operator dalam kondisi buruk seperti kelelahan atau mengantuk.
 - 2) Kendaraan *dump truck* mengalami kerusakan mesin.
 - b. Mengendarai *dump truck* dengan kecepatan rendah menyebabkan gangguan lalu lintas, seperti terjadinya kemacetan.
 - c. Mengangkut muatan berlebih (*over capacity*) pada *dump truck*. Hal ini dapat disebabkan *human error* dalam memperkirakan berat material/bahan yang diangkut.
 - d. Material yang tidak di berikan penutup bak akan berpotensi membuat jalanan berdebu dari material yang bertebaran di udara.
 - e. Operator *dump truck* kehilangan gagal fokus sehingga, akan berpotensi menabrak fasilitas umum.
 - f. Material berpotensi akan mengotori dan jatuh dalam perjalanan. Hal ini akan terjadi jika bak *dump truck* tidak di berikan penutup.
3. Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan
- a. Pada saat penghamparan dan perataan material, pekerja berpotensi akan cedera terkena *dozer*. Hal ini akan terjadi karena alat berat memiliki area *blind spot* atau operator gagal fokus.
 - b. Pada saat *dump truck* mundur untuk *unloading* material berpotensi akan menabrak pekerja. Hal ini karena *dump truck* memiliki area *blind spot*.
 - c. Tertimbun material
 - d. Menghasilkan suara bising dari *vibrocompactor* saat pekerjaan percobaan pemadatan (*trial compaction*).

- e. Menghasilkan getaran dari *vibrocompactor* saat pekerjaan percobaan pemadatan (*trial compaction*).

Adapun hasil identifikasi bahaya dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya

No	Uraian Pekerjaan	Aspek	Identifikasi Bahaya
1	Pekerjaan Galian	Pekerja	Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah
			Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya
			Operator terjatuh /tergelincir dari kabin
			Kaki pekerja terkena alat manual
			Pekerja terperosok ke dalam lubang galian
			Pekerja tertimpa material dari atas galian
		Lingkungan/Keselamatan <i>Public</i>	Berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan
			Tanah hasil <i>clearing</i> menjadi limbah
2	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>	Pekerja	Kecelakaan lalu lintas
		Material/peralatan	Kecelakaan lalu lintas
		Lingkungan/Keselamatan <i>Public</i>	Gangguan lalu lintas karena kecepatan rendah <i>dump truck</i>
			<i>Over Capacity</i> pada <i>Dump truck</i>
			Debu/polusi udara yang disebabkan dari material yang bertebaran di udara
			Menabrak fasilitas umum
			Material jatuh dalam perjalanan
3	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan	Pekerja	Pekerja terkena <i>dozer</i> pada saat perataan material
			Menabrak pekerja pada saat <i>dump truck</i> mundur
			Tertimbun material
			Pekerja tertabrak oleh <i>vibro compactor</i>
		Lingkungan/Keselamatan <i>Public</i>	Getaran dari <i>vibro roller</i>
			Kebisingan dari <i>vibro roller</i>

5.4.2 Perkiraan Risiko

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya maka dapat dilakukan perkiraan risiko dari setiap pekerjaan. Perkiraan risiko ditinjau dari beberapa aspek Berikut adalah perkiraan risiko dari setiap pekerjaan.

1. Pekerjaan Galian

- a. Operator terganggu kesehatannya pada saat pembersihan lahan, seperti gangguan pernafasan.
- b. Pekerja tertimpa pohon tumbang terdapat risiko cedera berupa luka sobek, atau memar. Jenis cedera ini termasuk cedera fisik sedang.
- c. Operator terjatuh terdapat risiko cedera berupa badan terkilir, *fraktur*, atau kram otot. Jenis cedera ini termasuk cedera fisik berat.
- d. Kaki terkena cangkul terdapat risiko pekerja cedera berupa terluka sobek atau kemungkinan terjadi tetanus yang terkandung pada besi cangkul.
- e. Pekerja terjatuh terdapat risiko cedera berupa kaki terkilir, luka sobek, atau memar. Hal ini termasuk jenis cedera fisik sedang
- f. Pekerja tertimpa material, terdapat risiko berupa *fraktur*, kram otot atau terkilir. Hal ini termasuk jenis cedera fisik berat.
- g. Berkurangnya pepohonan akan berpotensi risiko area proyek banjir jika hujan lebat dengan intensitas tinggi.
- h. Tanah hasil galian berpotensi risiko pencemaran lingkungan berupa hasil limbah galian *disposal*.

2. Pengangkutan *Common Borrow Material*

- a. Operator mengalami cedera, terdapat risiko yaitu *fraktur* atau kemungkinan terjadi hingga meninggal dunia karena benturan kepala yang sangat keras. Hal ini termasuk jenis cedera fisik berat.
- b. *Dump truck* terguling dapat berisiko menyebabkan material berserakan di jalan sehingga, membuat kotor jalanan.
- c. Menimbulkan gangguan lalu lintas yang dapat menyebabkan kemacetan sepanjang jalan.

- d. Jalanan yang dilalui *dump truck* berpotensi kerusakan seperti retak, berlubang atau amblas. Kerusakan ini dapat termasuk kerusakan sedang hingga parah.
 - e. Material yang diangkut dapat terjadi risiko gangguan kesehatan dan penglihatan bagi pengguna jalan dari debu/polusi udara Hal ini tidak hanya mengganggu kesehatan tetapi, akan mencemari lingkungan.
 - f. Material jatuh terdapat risiko pengguna jalan dan pengendara lain cedera berupa luka ringan. Jenis cedera ini termasuk cedera fisik ringan
 - g. Fasilitas umum mengalami kerusakan
3. Pekerjaan Timbunan dan Pematatan
- a. Pekerja terkena *dozer* dapat berpotensi cedera berupa luka sobek atau memar pada bagian tangan atau kaki. Hal ini termasuk jenis cedera fisik sedang.
 - b. Pekerja tertabrak *dump truck* dapat berpotensi cedera berupa *fraktur*, luka memar dan memungkinkan sampai meninggal dunia. Cedera ini termasuk jenis cedera fisik berat.
 - c. Saat penimbunan material dapat berpotensi risiko pekerja tertimbun posisi pekerja yang tidak terlihat oleh alat berat, cedera yang dialami berupa memar seluruh tubuh atau kram otot. Hal ini termasuk jenis cedera fisik berat.
 - d. Getaran yang dihasilkan dari *vibrocompactor* berpotensi risiko adanya kerusakan fasilitas umum dan rumah warga. Kerusakan ini dapat berupa retak pada dinding rumah atau akses jalan desa.
 - e. Kebisingan yang dihasilkan *vibrocompactor* berpotensi risiko dapat mengganggu pendengaran pekerja dan warga sekitar.
 - f. Pekerja tertabrak alah berat berpotensi risiko cedera berupa *fraktur*, luka memar dan luka sobek. Hal ini termasuk jenis cedera fisik berat.
- Adapun tabel dari hasil perkiraan risiko berdasarkan identifikasi bahaya dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5. 2 Perkiraan Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Aspek	Risiko
1	Pekerjaan Galian	Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah	Pekerja	Gangguan pernafasan
		Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya		Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar
		Operator terjatuh /tergelincir dari kabin		Operator cedera seperti badan terkilir, kram otot atau <i>fraktur</i> .
		Kaki pekerja terkena alat manual		Kaki pekerja cedera seperti, sobek, tetanus, atau tersayat.
		Pekerja terperosok ke dalam lubang galian		Pekerja cedera seperti kaki terkilir, luka sobek, atau memar
		Pekerja tertimpa material dari atas galian		Pekerja cedera serius seperti <i>fraktur</i> , terkilir, atau kram otot
		Berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan	Lingkungan/ keselamatan <i>public</i>	Meningkatnya air permukaan yang memungkinkan banjir jika hujan lebat dengan intensitas terus-menerus
		Tanah hasil <i>clearing</i> menjadi limbah		Pencemaran lingkungan
2	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>	Kecelakaan lalu lintas	Pekerja	Operator cedera serius seperti patah tulang atau meninggal dunia
		Kecelakaan lalu lintas	Material /peralatan	Material berserakan di jalan raya
		Gangguan lalu lintas karena kecepatan rendah <i>dump truck</i>	Lingkungan/ keselamatan <i>public</i>	Terjadi kemacetan
		<i>Over Capacity</i> pada <i>Dump truck</i>		Jalanan rusak seperti retak, berlubang
		Debu/polusi udara yang disebabkan dari material yang bertebaran di udara		Gangguan pernafasan dan penglihatan
		Menabrak fasilitas umum		Kendaraan dan fasilitas umum rusak
		Material jatuh dalam perjalanan		Pengguna jalan dan pengendara terluka

Lanjutan Tabel 5.2 Perkiraan Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Aspek	Risiko
3	Pekerjaan Timbunan dan Pemasadatan	Pekerja terkena <i>dozer</i> pada saat perataan material	Pekerja	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar
		Menabrak pekerja pada saat <i>dump truck</i> mundur		Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka berat, dan meninggal dunia
		Tertimbun material		Pekerja cedera seperti memar atau kram otot,
		Pekerja tertabrak oleh <i>vibro compactor</i>		Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka memar, luka sobek dan meninggal dunia
		Getaran dari <i>vibro roller</i>	Lingkungan/keselamatan <i>public</i>	Kerusakan fasilitas umum dan rumah warga
		Kebisingan dari <i>vibro roller</i>		Gangguan pendengaran pekerja dan warga sekitar

5.4.3 Tabel Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) Sebelum Penilaian

Tabel 5. 3 Draft HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Pekerja													
		Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah	Gangguan pernafasan												
		Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : <i>excavator</i> , <i>cangkul</i>	Aspek Pekerja													
		Operator terjatuh /tergelincir dari kabin	Operator cedera seperti badan terkilir, kram otot atau, <i>fraktur</i> .												
		Kaki pekerja terkena alat manual	Kaki pekerja cedera seperti, sobek, atau tersayat												
		Pekerja terperosok ke dalam lubang galian	Pekerja cedera seperti kaki terkilir, luka sobek, atau memar												
		Pekerja tertimpa material dari atas galian	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , terkilir, atau kram otot												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan	Meningkatnya air permukaan yang memungkinkan banjir jika hujan lebat dengan intensitas terus-menerus												
		Tanah hasil clearing menjadi limbah	Pencemaran lingkungan												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
1.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Pekerja													
		Kecelakaan lalu lintas	Operator cedera serius seperti patah tulang atau meninggal dunia												
		Aspek Material/Peralatan													
		Kecelakaan lalu lintas	Material berserakan di jalan raya												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Gangguan lalu lintas karena kecepatan rendah <i>dump truck</i>	Terjadi kemacetan												
		<i>Over Capacity</i> pada <i>Dump truck</i>	Jalanan rusak seperti retak, berlubang												
		Debu/polusi udara yang disebabkan dari material yang bertebaran di udara	Gangguan pernafasan dan penglihatan												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Menabrak fasilitas umum	Kendaraan dan fasilitas umum rusak												
		Material jatuh dalam perjalanan	Pengguna jalan dan pengendara terluka												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Pekerja													
		Pekerja terkena <i>dozer</i> pada saat perataan material	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar												
		Menabrak pekerja pada saat <i>dump truck</i> mundur	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka berat, dan meninggal dunia												
		Tertimbun material	Pekerja cedera seperti memar atau kram otot.												

Lanjutan Tabel 5.3 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Pekerja													
		Pekerja tertabrak oleh <i>vibro compactor</i>	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka memar, dan luka sobek, meninggal dunia												
		Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Getaran dari <i>vibro roller</i>	Kerusakan fasilitas umum dan rumah warga												
		Kebisingan dari <i>vibro roller</i>	Gangguan pendengaran pekerja dan warga sekitar												

5.4.4 Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko berdasarkan tingkat kekerapan (F) dan tingkat keparahan (A). Tingkat kekerapan (F) dikalikan dengan tingkat keparahan (A) maka akan menghasilkan tingkat risiko (TR). Adapun penilaian risiko dapat dilihat pada tabel 5.4 dibawah ini

Tabel 5. 4 Penilaian Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	F	A	F X A	TR
1	Pekerjaan Galian	Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah	Gangguan pernafasan	3	2	6	S
		Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar	3	2	6	S
		Operator terjatuh /tergelincir dari kabin	Operator cedera seperti badan terkilir, kram otot atau, <i>fraktur</i> .	2	4	8	S
		Kaki pekerja terkena alat manual	Kaki pekerja cedera seperti, sobek, tetanus, atau tersayat.	2	2	4	K
		Pekerja terperosok ke dalam lubang galian	Pekerja cedera seperti kaki terkilir, luka sobek, atau memar	3	3	6	S
		Tertimpa material di atas galian	Pekerja cedera serius seperti <i>fraktur</i> , terkilir, atau kram otot	2	4	8	S
		Berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan	Meningkatnya air permukaan yang memungkinkan banjir jika hujan lebat dengan intensitas terus-menerus	2	3	6	S
		Tanah hasil <i>clearing</i> menjadi limbah	Pencemaran lingkungan	4	4	16	B

Lanjutan Tabel 5. 5 Penilaian Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	F	A	F X A	TR
2	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>	Kecelakaan lalu lintas	Operator cedera serius seperti patah tulang atau meninggal dunia	3	5	15	B
		Kecelakaan lalu lintas	Material berserakan di jalan raya	3	2	6	S
		Gangguan lalu lintas karena kecepatan rendah <i>dump truck</i>	Terjadi kemacetan	4	2	8	S
		<i>Over Capacity</i> pada <i>Dump truck</i>	Jalanan rusak seperti retak, berlubang	4	4	16	B
		Debu/polusi udara yang disebabkan dari material yang bertebaran di udara	Gangguan pernafasan dan penglihatan	3	2	6	S
		Menabrak fasilitas umum	Kendaraan dan fasilitas umum rusak	3	3	9	S
		Material jatuh dalam perjalanan	Pengguna jalan dan pengendara terluka	3	2	6	S
3	Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan	Pekerja terkena <i>dozer</i> pada saat perataan material	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar	2	3	6	S
		Menabrak pekerja pada saat <i>dump truck</i> mundur	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka berat, dan meninggal dunia	3	5	15	B
		Tertimbun material	Pekerja cedera seperti memar atau kram otot ,	3	3	9	S
		Pekerja tertabrak oleh <i>vibro compactor</i>	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka memar, luka sobek dan meninggal dunia	3	5	15	B
		Getaran dari <i>vibro roller</i>	Kerusakan fasilitas umum dan rumah warga	4	2	8	S
		Kebisingan dari <i>vibro roller</i>	Gangguan pendengaran pekerja dan warga sekitar	3	4	12	B

5.4.5 Pengendalian Risiko

Tahapan selanjutnya yaitu pengendalian risiko dari setiap pekerjaan. Acuan penentuan pengendalian risiko berdasarkan pada standar keamanan ISO 45001. Berikut adalah penentuan pengendalian risiko pada pekerjaan galian dan timbunan.

1. Pekerjaan Galian

- a. Operator terganggu pernafasannya dapat dilakukan pengendalian tingkat Alat Pelindung Diri (APD) yaitu penggunaan masker.
- b. Pekerja tertimpa pohon yang berisiko cedera fisik sedang dapat dilakukan pengendalian tingkat administratif yaitu menempatkan rambu-rambu disekitar area penebangan serta menggunakan APD lengkap.
- c. Operator terjatuh/tergelincir dari kabin *excavator* yang berisiko cedera fisik berat dapat dilakukan pengendalian tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO) serta menggunakan APD lengkap.
- d. Kaki pekerja terkena alat manual yang berisiko cedera fisik kecil. Hal ini dapat dilakukan 3 pengendalian adalah sebagai berikut:
 - 1) Rekayasa teknik yaitu alat manual dipastikan kondisi layak pakai, sesuai standar SNI.
 - 2) Administratif yaitu pekerja berkompeten menggunakan cangkul,
 - 3) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap.
- e. Pekerja terperosok yang berisiko cedera fisik sedang dapat dilakukan pengendalian tingkat administratif yaitu membuat pagar pengaman dan rambu rambu di sekitar pinggir galian serta menggunakan APD lengkap.
- f. Pekerja tertimpa material yang berisiko cedera fisik sedang. Hal ini dapat dilakukan 3 pengendalian adalah sebagai berikut:
 - 1) Rekayasa teknik yaitu membuat *stockpile* atau penyimpanan material jauh dari area pekerjaan.

- 2) Administratif yaitu menempatkan rambu rambu dan pagar pengaman /*safety line* di pinggir galian.
 - 3) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap.
 - g. Berkurangnya daya serap air karena kurangnya pepohonan dapat berisiko adanya genangan air di sekitar area pekerjaan. Hal ini dapat dilakukan pengendalian berupa tingkat rekayasa teknik yaitu membuat pipa saluran yang dipasang di pinggir saluran sungai terdekat.
 - h. Tanah hasil *clearing* berpotensi risiko akan menjadi limbah sehingga, akan pencemaran lingkungan. Hal ini dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu membuat tempat pembuangan hasil tanah *clearing*
2. Pengangkutan *Common Borrow Material*
- a. Kecelakaan lalu lintas yang berisiko cedera fisik berat dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu *traffic management* membuat akses jalan khusus angkutan beban muatan serta tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO).
 - b. Kecelakaan lalu lintas yang berisiko terhadap material dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu memberikan penutup bak *dump truck* seperti terpal serta tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO).
 - c. Gangguan lalu lintas yang berpotensi risiko terhadap lingkungan dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu *traffic management*, pengecakan berkala mesin *dump truck* dan tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO).
 - d. Angkut muatan berlebih yang berpotensi risiko terhadap fasilitas *public* dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu tumpukan material dipastikan tidak melebihi batas luar bak *dump truck* serta tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin

Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO).

- e. Debu/polusi udara yang berpotensi risiko cedera fisik sedang terhadap gangguan kesehatan. Hal ini dapat dilakukan 3 pengendalian adalah sebagai berikut:
 - 1) Rekayasa teknik yaitu memberikan penutup bak *dump truck* seperti terpal.
 - 2) Administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO)
 - 3) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) terutama masker dan kacamata.
 - f. Material jatuh yang berisiko cedera fisik sedang dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu memberikan penutup bak *dump truck* seperti terpal dan tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO).
 - g. Menabrak fasilitas umum yang berisiko terhadap fasilitas *public* dapat dilakukan pengendalian tingkat rekayasa teknik yaitu *traffic management* membuat akses jalan khusus angkutan beban muatan dan tingkat administratif yaitu alat berat memiliki Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO), operator berkompeten memiliki Surat Izin Operator (SIO).
3. Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan
- a. Pekerja terkena *dozer* yang berisiko cedera sedang. Hal ini dapat dilakukan 3 pengendalian sebagai berikut:
 - 1) Rekayasa teknik yaitu adanya pemandu/pengawas lapangan ketika beroperasi.
 - 2) Administratif yaitu memasang rambu peringatan dan pembatas di sekitar area pekerjaan.
 - 3) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap.

- b. Pada saat *dump truck* mundur yang berpotensi risiko cedera fisik berat. Hal ini dilakukan 3 pengendalian sebagai berikut:
 - 1) Rekayasa teknik yaitu adanya pemandu/pengawas lapangan ketika beroperasi
 - 2) Administratif yaitu memasang rambu peringatan dan pembatas di sekitar area pekerjaan.
 - 3) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap.
- c. Pekerja tertimbun material berpotensi risiko sedang dapat dilakukan pengendalian tingkat administratif yaitu memasang rambu rambu di sekitar area pekerjaan dan penggunaan APD secara lengkap.
- d. Pekerja tertabrak alat berat yang berisiko cedera fisik berat. Hal ini dilakukan 3 pengendalian sebagai berikut:
 - 1) Rekayasa teknik yaitu adanya pemandu/pengawas lapangan ketika beroperasi
 - 2) Administratif yaitu memasang rambu peringatan dan pembatas di sekitar area pekerjaan.
 - 3) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap.
- e. Getaran dari *vibro compactor* yang berpotensi risiko terhadap lingkungan/*public* dapat dilakukan pengendalian tingkat administratif yaitu mengoperasikan alat berat pada jam tertentu/menghindari jam aktivitas warga (*shift kerja*).
- f. Kebisingan dari *vibro compactor* yang berpotensi risiko terhadap lingkungan/*public* dapat dilakukan pengendalian tingkat administratif yaitu mengoperasikan alat berat pada jam tertentu/menghindari jam aktivitas warga (*shift kerja*) serta menggunakan *hearing protection* (penutup telinga).

Adapun pengendalian risiko dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini

Tabel 5. 6 Pengendalian Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Aspek	Pengendalian Risiko
1	Pekerjaan Galian	Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah	Gangguan pernafasan	Pekerja	Menggunakan APD lengkap terutama masker
		Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar		Menempatkan rambu-rambu disekitar area penebangan dan Menggunakan APD lengkap
		Operator terjatuh /keluar dari kabin	Operator cedera seperti badan terkilir, kram otot atau <i>fraktur</i> .		Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO dan menggunakan APD lengkap.
		Kaki pekerja terkena alat manual	Kaki pekerja cedera seperti, sobek, tetanus, atau tersayat.		Memastikan alat manual layak pakai, pekerja berkompeten dalam menggunakan alat cangkul dan menggunakan APD lengkap
		Pekerja terperosok ke dalam lubang galian	Pekerja cedera seperti kaki terkilir, luka sobek, atau memar		Menempatkan rambu-rambu di sekitar pinggir galian dan membuat pagar pengaman/safety line dan menggunakan APD lengkap
		Tertimpa material di atas galian	Pekerja cedera serius seperti <i>fraktur</i> , terkilir, atau kram otot		Membuat <i>stockpile</i> atau tempat penyimpanan material jauh di area pekerjaan, menempatkan rambu-rambu, pagar pengaman di area pekerjaan dan menggunakan APD lengkap.
		Berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan	Genangan air di sekitar area proyek yang memungkinkan banjir jika hujan lebat dengan intensitas terus-menerus	Lingkungan/eselamatan <i>public</i>	Membuat pipa saluran untuk mengalirkan ke sungai terdekat.
		Tanah hasil galian menjadi limbah	Pencemaran lingkungan		Menyediakan tempat pembuangan hasil tanah

Lanjutan Tabel 5.6 Pengendalian Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Aspek	Pengendalian Risiko
2	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>	Kecelakaan lalu lintas	Operator cedera serius seperti patah tulang atau meninggal dunia	Pekerja	<i>Traffic management</i> , Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO dan menggunakan APD lengkap
		Kecelakaan lalu lintas	Material berserakan di jalan raya	Material/peralatan	Memberikan penutup bak <i>dump truck</i> , memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO.
		Gangguan lalu lintas karena kecepatan rendah <i>dump truck</i>	Terjadi kemacetan		<i>Traffic management</i> dan pengecekan berkala mesin <i>dump truck</i> , memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO
		<i>Over Capacity</i> pada <i>Dump truck</i>	Jalanan rusak seperti retak, berlubang		Tumpukan material di pastikan tidak melebihi bak <i>dump truck</i> , memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO.
		Debu/polusi udara yang disebabkan dari material yang bertebaran di udara	Gangguan pernafasan dan penglihatan	Lingkungan/eselamatan <i>public</i>	Menutup terpal pada bak <i>dump truck</i> , memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO dan menggunakan APD terutama masker dan kacamata.
		Menabrak fasilitas umum	Kendaraan dan fasilitas umum rusak		<i>Traffic management</i> , rekayasa akses jalan tertentu, memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO.
		Material jatuh dalam perjalanan	Pengguna jalan dan pengendara terluka		Menutup bak <i>dump truck</i> menggunakan terpal, memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO.

Lanjutan Tabel 5.6 Pengendalian Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Aspek	Risiko	Pengendalian Risiko
3	Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan	Pekerja terkena <i>dozer</i> pada saat perataan material	Pekerja	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar	Adanya pemandu lapangan ketika beroperasi, rambu peringatan tidak boleh di dekat alat berat yang sedang beroperasi dan menggunakan APD lengkap.
		Menabrak pekerja pada saat <i>dump truck</i> mundur		Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka memar, dan luka sobek	Adanya pemandu lapangan ketika beroperasi, rambu peringatan tidak boleh di dekat alat berat yang sedang beroperasi dan menggunakan APD lengkap.
		Tertimbun material		Pekerja cedera seperti memar atau kram otot ,	Menempatkan rambu rambu di sekitar area pekerjaan dan menggunakan APD lengkap.
		Pekerja tertabrak oleh <i>vibro compactor</i>		Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka memar, dan luka sobek	Adanya pemandu lapangan ketika beroperasi, rambu peringatan tidak boleh di dekat alat berat yang sedang beroperasi dan menggunakan APD lengkap.
		Getaran dari <i>vibro roller</i>	Lingkungan/eselamatan <i>public</i>	Kerusakan fasilitas umum dan rumah warga	Mengoperasikan alat berat pada jam tertentu/penjadwalan jam kerja.
		Kebisingan dari <i>vibro roller</i>		Gangguan pendengaran pekerja dan warga sekitar	Mengoperasikan alat berat pada jam tertentu penjadwalan jam kerja dan menggunakan <i>hearing protection</i> (penutup telinga).

5.4.6 Tabel Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) Sesudah Penilaian

Setelah dilakukan penilaian risiko, identifikasi bahaya dan penilaian risiko, maka tahapan selanjutnya menuangkannya pada tabel HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) untuk menilai sisa risiko. Tabel HIRADC dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut ini

Tabel 5. 7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Pekerja													
		Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah	Gangguan pernafasan	UU No 1/1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker 8/2010 tentang APD	3	2	6	S	1. – 2. – 3. – 4. – 5. Menggunakan APD lengkap terutama masker	2	1	2	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	6. Eliminasi 7. Substitusi 8. Rekayasa teknik 9. Administrasi 10. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Pekerja													
	Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar	UU No 1/1970 tentang Keselamatan Kerja,, Permenaker 8/2010 tentang APD.	3	2	6	S	1. – 2. – 3. - 4. Menempatkan rambu-rambu disekitar area penebangan 5. Menggunakan APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu safety)	2	1	2	K			

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Pekerja													
		Operator terjatuh /tergelincir dari kabin	Operator cedera seperti badan terkilir, kram otot atau fraktur..	UU No 1/1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut, Permenaker 8/2010 tentang APD.	2	4	8	S	1. – 2. – 3. – 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. Menggunakan APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu safety)	1	3	3	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	6. Eliminasi 7. Substitusi 8. Rekayasa teknik 9. Administrasi 10. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Pekerja													
		Kaki pekerja terkena alat manual	Kaki pekerja cedera seperti, sobek, atau tersayat	UU No 1/1970 tentang Keselamatan Kerja, SNI 0331:2018 tentang Cangkul – Syarat mutu dan metode uji, Permenaker 8/2010 tentang APD.	2	2	4	K	1. – 2. – 3. Memastikan alat manual layak pakai 4. Pekerja berkompeten dalam menggunakan alat cangkul 5. APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu safety)	1	1	1	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : excavator, cangkul	Aspek Pekerja													
		Pekerja terperosok ke dalam lubang galian	Pekerja cedera seperti kaki terkilir, luka sobek, memar	UU No 50/2012 tentang Penerapan SMK3, Permenaker No 8 Tahun 2010 tentang APD, Permenaker 1/1980 pasal 67 tentang penggalian.	3	3	6	S	1. – 2. – 3. – 4. Menempatkan rambu-rambu di sekitar pinggir galian dan membuat pagar pengamanan 5. Menggunakan APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu safety)	2	2	4	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	T R		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : <i>excavator, cangkul</i>	Aspek Pekerja													
		Pekerja tertimpa material dari atas galian	Pekerja cedera serius seperti <i>fraktur</i> , terkilir, atau kram otot	UU No 50/2012 tentang Penerapan SMK3, Permenaker 8/2010 tentang APD, Permenaker 1/1980 pasal 67 tentang penggalian,	2	4	8	S	1. – 2. – 3. Membuat <i>stockpile</i> atau tempat penyimpanan material jauh di area pekerjaan 4. Menempatkan rambu-rambu, pagar pengaman di area pekerjaan 5. Menggunakan APD lengkap (helm <i>safety</i> , rompi, sepatu <i>safety</i>)	1	3	3	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	6. Eliminasi 7. Substitusi 8. Rekayasa teknik 9. Administrasi 10. APD	F	A	F X A	TR		
1.	Pekerjaan Galian														
	Alat yang digunakan : <i>excavator</i> , <i>cangkul</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan <i>Public</i>													
		Berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan	Meningkatnya air permukaan yang memungkinkan banjir jika hujan lebat dengan intensitas terus-menerus	Permenaker No. 5 Tahun 2018, UU No 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH)	2	3	6	S	1. – 2. – 3. Membuat pipa saluran untuk mengalirkan ke sungai terdekat 4. – 5. -	1	2	2	K		
		Tanah hasil <i>clearing</i> menjadi limbah	Pencemaran lingkungan	PP No 101 Tahun 2014, UU No 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH)	4	4	16	B	1. – 2. – 3. Hasil <i>clearing</i> di buang ke tempat yang sudah disediakan. (area <i>disposal</i>) 4. – 5. –	3	3	9	S		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan	
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	6. Eliminasi 7. Substitusi 8. Rekayasa teknik 9. Administrasi 10. APD	F	A	F X A	TR			
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>															
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Pekerja														
		Kecelakaan lalu lintas	Operator cedera serius seperti patah tulang atau meninggal dunia	UU No 22/2009 Kecelakaan Lalu lintas, UU No 1/1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut, Permenaker 8/2010 tentang APD.	3	5	15	B	1. – 2. – 3. <i>Traffic management</i> 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. Menggunakan APD lengkap (helm <i>safety</i> , rompi, sepatu <i>safety</i>)	2	4	8	S			

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deksripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Material/Peralatan													
		Kecelakaan lalu lintas	Material berserakan di jalan raya	UU No 1/1970 Keselamatan Kerja, UU No 22/2009 Kecelakaan Lalu lintas, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkut dan Angkut, Permenaker 8/2010 tentang APD.	3	2	6	S	1. – 2. – 3. Memberikan penutup terpal pada bak <i>dump truck</i> 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. -	2	1	2	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan	
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR			
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>															
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public														
		Gangguan lalu lintas karena kecepatan rendah <i>dump truck</i>	Terjadi kemacetan	UU No 22/2009, Kecelakaan Lalu lintas, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	4	2	8	S	1. – 2. – 3. <i>Traffic management</i> dan pengecekan berkala mesin <i>dump truck</i> 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. -	3	1	3	K			

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		<i>Over Capacity</i> pada <i>Dump truck</i>	Jalanan rusak seperti retak, berlubang	UU No 22/2009, Kecelakaan Lalu lintas, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut,	4	4	16	B	1. – 2. - 3. Tumpukan material di pastikan tidak melebihi bak <i>dump truck</i> 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. -	3	3	9	S		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Debu/polusi udara yang disebabkan dari material yang bertebaran di udara	Gangguan pernafasan dan penglihatan	UU No 1/1970 Keselamatan Kerja, Permenaker 8/2010 tentang APD, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	3	2	6	S	1. - 2. - 3. Menutup terpal pada bak <i>dump truck</i> 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. Menggunakan APD terutama masker dan kacamata	2	1	2	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Menabrak fasilitas umum	Kendaraan dan fasilitas umum rusak	UU No 22/2009 Kecelakaan Lalu lintas, Permenaker No 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut,	3	3	9	S	1. – 2. - 3. <i>Traffic management</i> , 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. -	2	2	4	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	6. Eliminasi 7. Substitusi 8. Rekayasa teknik 9. Administrasi 10. APD	F	A	F X A	TR		
2.	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>														
	Alat yang digunakan: <i>dump truck</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Material jatuh dalam perjalanan	Pengguna jalan dan pengendara terluka	UU No 22/2009 Kecelakaan Lalu lintas, Permenaker No 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut,	3	2	6	S	1. – 2. - 3. Menutup bak <i>dump truck</i> menggunakan terpal 4. Memastikan alat berat memiliki sertifikat SILO dan operator berkompeten dalam mengoperasikan alat memiliki SIO 5. -	2	1	2	K		

Lanjutan Tabel 5. 7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	6. Eliminasi 7. Substitusi 8. Rekayasa teknik 9. Administrasi 10. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pematatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Pekerja													
		Pekerja terkena dozer pada saat perataan material	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar	UU No 1/1970 Keselamatan Kerja, Permenaker No 8/2010 tentang APD, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut, SKB Menaker RI dan Menteri PU NO. KEP-174/MEN/1986 Bab VIII	2	3	6	S	1. – 2. – 3. Adanya pemandu lapangan ketika beroperasi 4. Rambu peringatan tidak boleh di dekat alat berat yang sedang beroperasi 5. Menggunakan APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu safety)	1	2	2	K		

Lanjutan Tabel 5. 7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Pekerja													
		Menabrak pekerja pada saat <i>dump truck</i> mundur	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka berat, dan meninggal dunia	UU No 1/1970 Keselamatan Kerja, Permenaker No 8/2010 tentang APD, Permenaker No 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut,	3	5	15	B	1. – 2. – 3. Adanya pemandu lapangan ketika beroperasi 4. Memasang rambu peringatan tidak boleh di dekat alat berat yang sedang beroperasi 5. Menggunakan APD lengkap (helm <i>safety</i> , rompi, sepatu <i>safety</i>)	2	3	6	S		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemasatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Pekerja													
		Tertimbun material	Pekerja cedera seperti memar atau kram otot.	UU No 1/1970 Keselamatan Kerja , Permenaker No 8/2010 tentang APD, SKB Menaker RI dan Menteri PU NO. KEP-174/MEN/1986 Bab VIII.	3	3	9	S	1. – 2. – 3. - 4. Menempatkan rambu rambu di sekitar area pekerjaan 5. Menggunakan APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu safety)	2	2	4	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Pekerja													
		Pekerja tertabrak oleh <i>vibro compactor</i>	Pekerja cedera seperti <i>fraktur</i> , luka memar, dan luka sobek, meninggal dunia	UU No 1/1970 Keselamatan Kerja , Permenaker 8/2010 tentang APD, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut, SKB Menaker RI dan Menteri PU NO. KEP-174/MEN/1986 Bab VIII	3	5	15	B	1. - 2. - 3. Adanya pemandu lapangan ketika beroperasi 4. Rambu peringatan tidak boleh di dekat alat berat yang sedang beroperasi 5. Menggunakan APD lengkap (helm <i>safety</i> , rompi, sepatu <i>safety</i>)	2	3	6	S		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/ Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Getaran dari <i>vibro roller</i>	Kerusakan fasilitas umum dan rumah warga	Permenaker No 5 Tahun 2018, SKB Menaker RI dan Menteri PU NO. KEP-174/MEN/1986 Bab VIII, Permenaker 8/2010 tentang APD, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	4	2	8	S	1. – 2. – 3. Modifikasi tingkat getaran dari <i>vibroroller</i> 4. Mengoperasikan alat berat pada jam tertentu 5. -	2	2	4	K		

Lanjutan Tabel 5.7 Draft HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
3.	Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan														
	Alat yang digunakan: <i>drum smooth roller, sheep foot roller,</i>	Aspek Lingkungan/Keselamatan Public													
		Kebisingan dari <i>vibro roller</i>	Gangguan pendengaran pekerja dan warga sekitar	Permenaker No 5 Tahun 2018, SKB Menaker RI dan Menteri PU NO. KEP-174/MEN/1986 BAB VIII, Permenaker 8/2010 tentang APD, Permenaker 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	3	4	12	B	1. – 2. – 3. Pengecekan secara berkala pada mesin seperti pergantian oli atau <i>sparepart</i> . 4. Mengoperasikan alat berat pada jam tertentu 5. Operator menggunakan <i>hearing protection</i> (penutup telinga)	2	3	6	S		

5.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, masih terdapat beberapa beberapa aktivitas yang berpotensi adanya kecelakaan kerja dari 3 pekerjaan, teridentifikasi adanya 21 bahaya, yang terdiri dari 8 bahaya pekerjaan galian, 7 bahaya pekerjaan pengangkutan *common borrow material*, dan 6 bahaya pekerjaan timbunan dan pemadatan. Potensi bahaya tersebut berasal dari tidak aman dan kondisi tidak aman, Tindakan tidak aman disebabkan dari perilaku manusia nya itu sendiri, beberapa potensi bahaya yang disebabkan kelalaian manusia adalah terjatuh, tertabrak alat berat, dan tertimbun. Hal ini sejalan dengan penelitian Erniyasih, dkk (2022) hubungan sikap dengan perilaku tidak aman didapatkan bahwa responden dengan sikap negatif terdapat sebanyak 29 responden (74,4%) yang berperilaku tidak aman dengan kategori tinggi, sedangkan responden yang memiliki sikap positif terdapat 14 responden (45,2%) yang berperilaku tidak aman dengan kategori tinggi. Penelitian tersebut didukung oleh penelitian Heinrich (1980) yang menyebutkan bahwa kecelakaan kerja yang disebabkan sikap tidak aman menyumbang 88%, sedangkan *unsafe condition* atau kondisi tidak aman menyumbang 10%.

Pengendalian bahaya akibat tindakan tidak aman dapat dilakukan dengan adanya manajemen keselamatan kerja. Manajemen keselamatan kerja yang dilakukan yaitu *safety morning talk* untuk para pekerja dan pengawas yang dilakukan sebelum mulai bekerja. Dalam pelaksanaannya pihak yang terlibat harus menanamkan dalam diri masing masing budaya hati-hati dan disiplin dalam bekerja. Selain itu, menerapkan penggunaan APD terutama helm *safety* untuk menghindari panas dan rompi *safety* agar terlihat dan bisa membedakan pekerja dengan warga.

Potensi bahaya kondisi tidak aman pada penelitian ini yaitu lingkungan kerja berbatasan dengan permukiman, hal ini akan memberikan pengaruh kebisingan terhadap kenyamanan warga sekitar. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fitria, dkk (2022) besar pengaruh kebisingan terhadap kenyamanan sebesar 53%, sementara sisanya 47% dipengaruhi oleh faktor lain. Selain itu, lokasi kerja pada penelitian ini berbatasan dengan akses jalan desa sehingga

adanya potensi gangguan keselamatan lalu lintas seperti kemacetan. Hal ini sejalan dengan penelitian Hudoyo (2021) timbulnya gangguan keselamatan lalu lintas pada saat periode konstruksi adalah truk yang keluar masuk proyek dan timbulnya ceceran tanah pada lintasan yang dilalui oleh truk pengangkut tanah tersebut.

Beberapa langkah pengendalian bahaya akibat kondisi tidak aman dapat dilakukan sosialisasi kepada warga sekitar terkait dampak dari pekerjaan konstruksi, dari sosialisasi tersebut maka ada kesepakatan dari kedua pihak agar tidak ada yang dirugikan seperti menerapkan jadwal jam kerja di jam efektif masyarakat sedang beraktivitas 09-00-17.00. Langkah selanjutnya yaitu menerapkan *traffic management* membuat rute atau jalur khusus untuk mobilisasi material dari quarry ke lokasi proyek, selain itu memasang penutup *dump truck* agar material yang diangkut tidak jatuh atau berceran pada lintasan jalan yang dilaluinya dan memasang rambu-rambu K3.

5.5.1 Identifikasi Bahaya

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa pada 3 pekerjaan terdapat 16 potensi bahaya. Namun, setelah dilakukannya verifikasi oleh *safety officer* terdapat penambahan potensi 5 bahaya karena adanya berbagai macam faktor. Dengan demikian, didapatkan potensi bahaya sebanyak 21 bahaya.

5.5.2 Penilaian Risiko Sebelum Pengendalian

Penilaian risiko ditinjau dari dua parameter yaitu tingkat keparahan dan tingkat kekerapan yang mengacu standar Permen PUPR No. 10 2021. Hasil yang didapat dari tingkat risiko di evaluasi untuk menentukan kategori risiko. Adapun hasil penilaian risiko sebelum pengendalian ditunjukkan pada Tabel 5.8

Tabel 5. 8 Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

No	Uraian Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1	Pekerjaan Galian	1	6	1	8
2	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>	0	5	2	7
3	Pekerjaan Timbunan	0	3	3	6
Jumlah		1	14	6	21

Berdasarkan Tabel 5.8 terdapat 3 pekerjaan dengan 21 bahaya adapun rincian kategori risiko dari setiap pekerjaan sebagai berikut.

1. Pada pekerjaan galian didapat tingkat risiko kecil sebanyak 1 risiko, tingkat sedang sebanyak 6 risiko dan tingkat besar sebanyak 1 risiko.
2. Pada pekerjaan pengangkutan *common borrow material* didapat risiko kecil sebanyak 0 risiko, tingkat sedang sebanyak 5 risiko dan tingkat besar sebanyak 2 risiko.
3. Pada pekerjaan timbunan didapat risiko kecil sebanyak 0 risiko, tingkat sedang sebanyak 3 risiko dan tingkat besar sebanyak 3 risiko.

Hasil keseluruhan terdapat 21 risiko yang di konversi kedalam persentase didapat hasil sebagai berikut.

- a. Risiko besar $= \frac{6}{21} \times 100\% = 28,57\%$
- b. Risiko sedang $= \frac{14}{21} \times 100\% = 66,67\%$
- c. Risiko kecil $= \frac{1}{21} \times 100\% = 4,76\%$

Dari hasil yang didapat bahwa masih terdapat risiko besar dan masih banyak pekerjaan yang berisiko sedang. Hal ini terjadi karena dipengaruhi potensi bahaya yang dapat muncul sewaktu-waktu. Maka dari itu, diperlukan adanya pengendalian risiko untuk meminimalisir risiko yang dapat terjadi.

5.1.2 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Upaya pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko yaitu, eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri

(APD). Pada penelitian ini upaya pengendalian meliputi tiga aspek yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD) yang sudah di verifikasi oleh *safety officer* adalah sebagai berikut:

1. Rekayasa Teknis

Pengendalian rekayasa teknis pada pekerjaan galian timbunan dilakukan pada area tempat kerja, seperti membuat *stockpile* material di area lokasi pekerjaan sebagai tempat penyimpanan agar material tidak membahayakan para pekerja serta membuat pipa saluran untuk mengalirkan air permukaan yang naik ke sungai terdekat. Selain itu, pengendalian rekayasa teknis dilakukan dengan modifikasi peralatan yang teridentifikasi bahaya sehingga menimbulkan risiko berupa gangguan pendengaran atau gangguan lalu lintas. Pengendalian rekayasa teknis yang dilakukan terhadap peralatan yaitu adanya pengecekan mesin secara berkala.

2. Administratif

Pengendalian administratif dilakukan dengan cara pembuatan prosedur kerja, pemasangan rambu-rambu keselamatan, penjadwalan jam kerja dan menetapkan peraturan setiap operator dan peralatan harus memiliki surat izin resmi.

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan APD diterapkan pada saat bekerja berlangsung dan berada di area proyek. Alat pelindung diri yang digunakan meliputi helm *safety*, *safety shoes*, rompi, kacamata, masker, dan *hearing protection*. Pengendalian ini merupakan pengendalian yang paling sederhana dan ekonomis, tetapi akan efektif jika pemakaiannya sesuai dengan prosedur.

5.1.3 Penilaian Risiko Sesudah Pengendalian

Penilaian sisa risiko dilakukan setelah tindakan pengendalian risiko dilaksanakan. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa tindakan pengendalian yang diambil sudah efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja. Berikut hasil penilaian risiko sesudah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada Tabel 5.9

Tabel 5. 9 Tingkat Risiko Sesudah Dilakukan Pengendalian

No	Uraian Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Risiko
		K	S	B	
1	Pekerjaan Galian	7	1	0	8
2	Pengangkutan <i>Common Borrow Material</i>	5	2	0	7
3	Pekerjaan Timbunan	3	3	0	6
Jumlah		15	6	0	21

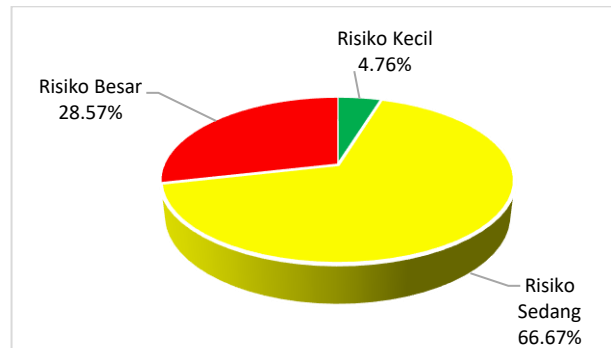
Berdasarkan Tabel 5.9 didapatkan hasil tingkat sisa risiko sebagai berikut.

1. Tingkat risiko besar tidak terdapat lagi pada pekerjaan galian – timbunan
2. Tingkat risiko sedang mengalami penurunan dari 14 menjadi 6 risiko. Namun, pada pekerjaan timbunan tingkat risiko sedang berjumlah 3 menjadi 3. Hal ini dikarenakan tingkat risiko besar pada pekerjaan timbunan turun risikonya.
3. Tingkat risiko kecil bertambah dari 1 menjadi 15 risiko. Hal ini dikarenakan adanya penurunan tingkat risiko dari sedang turun ke kecil setelah dilakukan pengendalian

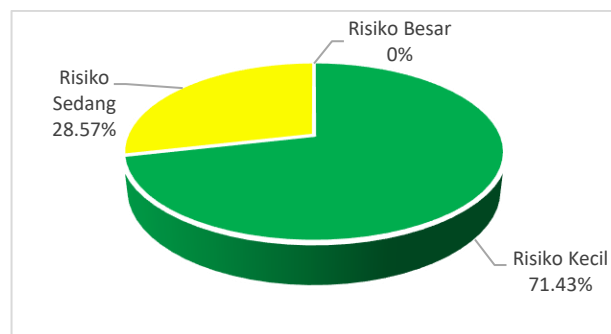
Berdasarkan hasil penilaian sisa risiko dikonversikan kedalam persentase didapat sebagai berikut.

- a. Risiko besar $= \frac{0}{21} \times 100\% = 0\%$
- b. Risiko sedang $= \frac{6}{21} \times 100\% = 28,57\%$
- c. Risiko kecil $= \frac{15}{21} \times 100\% = 71,43\%$

5.1.4 Perbandingan Penilaian Risiko



Gambar 5. 5 Tingkat Risiko Sebelum Pengendalian



Gambar 5. 6 Tingkat Risiko Sesudah Pengendalian

Berdasarkan gambar diatas tingkat risiko besar terdapat 6 bahaya (28,57%) mengalami penurunan menjadi 0%. Pada kategori risiko sedang semula terdapat 14 bahaya (66,67%) turun menjadi 6 bahaya (28,57%). Pada kategori risiko kecil mengalami kenaikan dari 1 bahaya (4,76%) menjadi 15 bahaya (71,43%). Hal ini terjadi karena akibat adanya penurunan dari tingkat risiko besar dan tingkat risiko sedang setelah dilakukan pengendalian. Dari hasil data yang diperoleh membuktikan bahwa dengan adanya upaya pengendalian risiko yang dapat menurunkan tingkat risiko bahaya pada setiap pekerjaan.

5.1.5 Hasil Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian yang Dilakukan

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putra (2021) penilaian risiko menggunakan AS/ZNS 4360:1999, sedangkan pada penelitian ini menggunakan Permen PUPR No. 10 2021. Terdapat perbedaan dari kedua standar tersebut yaitu dalam Permen PUPR No. 2021 memperhatikan faktor-faktor

lingkungan dan keselamatan *public* dalam penilaian risiko, seperti dampak pada masyarakat sekitar dan pengelolaan limbah, sedangkan AS/ZNS 4360:1999 lebih fokus pada faktor-faktor teknis dan operasional. Di sisi lain, Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 dirancang khusus untuk digunakan pada proyek konstruksi, sehingga lebih spesifik dan terfokus pada risiko yang mungkin terjadi pada proyek konstruksi. Dalam AS/NZS 4360:1999, penilaian risiko merupakan panduan umum yang dapat digunakan pada berbagai jenis proyek. Oleh karena itu, menggunakan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 memberikan panduan yang lebih spesifik dan relevan terhadap pengendalian risiko yang akan diterapkan pada. Selain itu, kondisi lingkungan pada penelitian ini dekat dengan permukiman warga sedangkan, pada penelitian sebelumnya kondisi lingkungan dominan persawahan. Dari hasil penelitian ini terdapat beberapa pengaruh yang terjadi meliputi aksesibilitas dan lalu lintas, lalu lintas yang padat dan ruang yang terbatas dapat membatasi pengiriman peralatan dan material konstruksi, kebisingan yang dihasilkan dapat menyebabkan gangguan pendengaran pada warga sekitar, getaran yang kuat berpotensi akan mengalami kerusakan pada bangunan sekitar proyek.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan beberapa jenis bahaya baru yang tidak teridentifikasi, didapatkan 21 bahaya sedangkan, di penelitian sebelumnya terdapat 17 bahaya. Terdapat 4 bahaya baru dalam penelitian ini yang melibatkan aspek lingkungan yaitu kebisingan dari *vibrocompactor*, getaran dari *vibro compactor*, tanah hasil *clearing* menjadi limbah dan berkurangnya daya serap air karena berkurangnya pepohonan. Selain itu, dari setiap jenis tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian pada penelitian ini tidak ditemukan risiko besar, sisa risiko sedang 6 bahaya (28,57%), risiko kecil terjadi peningkatan menjadi 15 bahaya (71,43%), sedangkan pada penelitian sebelumnya pun sama tidak ditemukan risiko esktrim, tinggi (T) sebanyak 4 bahaya (23,53%), bahaya dengan tingkat risiko moderat (M) sebanyak 4 bahaya (23,53%) dan bahaya dengan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 9 bahaya (52,94%) . Hal ini membuktikan bahwa faktor lingkungan sangat mempengaruhi tingginya risiko dalam kecelakaan kerja. Di sisi lain, membuktikan bahwa implelementasi K3 harus berjalan

sepanjang proyek berlangsung dan evaluasi penerapan K3 tidak bisa dalam satu kondisi lingkungan saja.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada pekerjaan galian – timbunan menggunakan metode HIRADC, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Identifikasi bahaya yang didapatkan sebanyak 21 jenis bahaya dengan 3 pekerjaan. Potensi bahaya yang paling banyak yaitu pada pekerjaan galian. Faktor penyebab bahaya berasal dari faktor manusia yang tidak disiplin dalam bekerja atau fisik yang kelelahan, serta faktor lingkungan area kerja yang berdekatan dengan permukiman sekitar.
2. Berdasarkan hasil analisis sebelum dilakukan pengendalian kategori risiko besar ditemukan sebanyak 6 bahaya (28,57%), kategori sedang 14 bahaya (66,7%), dan kategori kecil 1 bahaya (4,76%).
3. Upaya pengendalian risiko yang dilakukan pada penelitian ini yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (APD). Hasil yang didapat setelah adanya upaya pengendalian risiko, sudah tidak ada lagi kategori risiko besar. Terdapat sisa risiko sedang 6 bahaya (28,57%), risiko kecil terjadi peningkatan menjadi 15 bahaya (71,43%).

6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 - 22+300) yang sudah dilakukan masih terdapat kekurangan. Maka dari itu dapat diambil beberapa saran untuk penelitian selanjutnya dan penyedia jasa konstruksi sebagai berikut.

1. Untuk penelitian berikutnya, dapat menggunakan metode dan objek penelitian yang berbeda secara terperinci serta bervariasi, tetapi masih dalam jenis penelitian yang sama.
2. Untuk penyedia jasa dapat melakukan pemeriksaan secara teratur terhadap para pekerja, peralatan serta segala hal yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

DAFTAR PUSTAKA

- A., Morissan M. dkk. (2017). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Kencana.
- Afriandina, N. Y., & Sutjahjo, K. D. (2022). PENGARUH PENGENDALIAN RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI TERHADAP KECELAKAAN KERJA PROYEK X. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*.
- Anhar. (2010). *PHP & MySql Secara Otodidak*. Jakarta: PT Trans Media.
- AS/NZS 4360:1999. *Risk Management Guidelines*. (2004). Sidney: Standards Australia/Standards New Zealand.
- Bird Jr, Frank, E., & G. L. (1990). *Practical Loss Control Leadership*. Georgia: Loganville.
- Ernyasih, Rahmawati, T., Andriyani, Fauziah, M., dan Lusida, N. (2022). Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Tidak Aman Pada Pekerja Proyek The Canary Apartment Pt. Abadi Prima Intikarya Tahun 2022. *Environmental Occupational Health and Safety Journal Vol.3 No.1* , 45-54.
- Fitria, A. N., Susilowati, W. & Saputra, J. (2022). POLITEKNOLOGI VOL. 21 NO. 2 . *KAJIAN PENGARUH KEBISINGAN PROYEK KONSTRUKSI TERHADAP KENYAMANAN WARGA PERMUKIMAN SEKITAR*.
- Heinrich, H.W. (1980). *Industrial Accident Prevention, A Safety Management Approach*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Hudoyo, C. P., Purwono, N. A. S., & Hidayat, Z. I. (2021). PRAKIRAAN DAN PENANGANAN DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN PERUMAHAN KHUSUS PANGANDARAN JAWA . *Vol.22, No.1*, 27-34.
- M Ivan Mahdi. (2022, April 28). Retrieved from dataindonesia.id: <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-alami-tren-meningkat>

- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). In *Peraturan Menteri PUPR RI Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*. Jakarta.
- Moleong. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Rosdakarya.
- Muhammad, B. (2020). ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PROYEK PASAR PELITA SUKABUMI MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP).
- Nur, Indrianto, dan Supomo, Bambang. (2013). *Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akuntansi & Manajemen*. Yogyakarta: BPFE.
- OHSAS 18001:2007. *Occupational Health and Safety Management System. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. (n.d.).
- OHSAS 18002:2008. *Occupational Health and Safety Management Systems. Persyaratan Sistem Manajemen K3*. (n.d.).
- Pangestu, F. R. (2021). *Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Putra, L. A. (2021). *Impelementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan (Putra, 2021)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Ramli S. (2010). *Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sadewa, M. A. (2022). *Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Pilar Jembatan Menggunakan Metode HIRADC*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Salim, M. A., Siswanto, A. B., Mindiastiwi, T., & Purwantini. (2023). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Job Safety Analysis pada Proyek Bendungan Kuwil Kawangkoan.
- Sedarmyanti. (2011). *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja*. Bandung: CV. Mandar Maju.

- Spesifikasi Umum Jalan Bebas Hambatan dan Jalan Tol*. (2020). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Sucipto, C. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publsiing.
- Sugiarto, E. (2017). *Metodologi Penelitian Bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif*. R & D Bandung: IKAPI.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. . Bandung: CV Alfabeta.
- Tarwaka, PGDip. SC., M. Erg. (2017). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Thania G.B Lensun, R. L. (2022). TEKNO – Volume 20 No 82. *Analisis Risiko Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan (K3L) Dengan Metode HIRADC Pada Proyek Pembangunan Jembatan Dan Oprit Boulevard II*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*. (n.d.). Jakarta: Republik Indonesia.
- Widowati, & Safitri. (2017). Penerapan Risk Management Pada Pekerjaan di Ketinggian Berdasar SNI ISO 31000: 2011. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. Vol.1, No. 2: pp.77-88.
- Wijanarko, E. (2017). *Analisis Risiko Keselamatan Pengunjung Terminal Purabaya Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Asessment And Risk*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya: Fakultas Teknologi industri.

LAMPIRAN

**Lampiran 1 Kondisi Proyek Pembangunan Tol Solo – Yogyakarta NYIA
Kulon Progo Paket 1.1 (Sta 21+365 – 22+300)**



Gambar L-1. 1 Rambu K3



Gambar L-1. 2 Rambu Petunjuk Jalan



Gambar L-1. 3 Pagar Pengaman



Gambar L-1. 4 Rambu-Rambu K3



Gambar L-1. 5 Traffic Cone



Gambar L-1. 6 Rambu - Rambu K3

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian



**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kalurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uii.ac.id

Nomor : 304/Sek. Prodi PSTS/20/TA/XII/2022
Hal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengambilan Data TA

Kepada Yth:
PIMPINAN PROYEK PT. JOGJA – SOLO MARGA MAKMUR
JL. SOLO – JOGJA, NO. 22, SIDODADI, BANARAN
DELANGGU, KLATEN

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian dan Pengambilan Data bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

NAMA	: PUTRI RIZKA KARIMA
NIM	: 19511270
PROGRAM STUDI	: TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR	: ANALISIS KESELAMATAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESMENT DETERMINING CONTROL (HIRADC) PADA PROYEK TOL SOLO-YOGYAKARTA NYIA KULON PROGO PAKET 1.2
DOSEN PEMBIMBING	: FITRI NUGRAHENI, S.T., M.T., Ph.D

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Desember 2022
Dekan Prodi Sarjana Teknik Sipil



[Signature]
Fitri Nugraheni, M. Eng

CS Scanned with CamScanner

Gambar L-2. 1 Surat Izin Penelitian

Lampiran 3 Hasil Wawancara dan Verifikasi Draft HIRADC

FORMULIR WAWANCARA

Pekerjaan : Galian & timbunan
 Lokasi : Sta 21 + 265
 Tanggal/hari :
 Narasumber : Winda Sugoro

No	Aspek Keselamatan Kerja	Tingkat Penerapan		
		Diterapkan dengan Baik	Tidak Diterapkan (Kurang)	Tidak Diterapkan Sama Sekali
1	Tidak memperbolehkan pekerja bekerja sebelum intruksi dari pihak yang berwenang	✓		
2	Adanya penghalang atau rambu-rambu disekeliling galian			
3	Semua galian harus diperiksa ulang/ kembali apabila pada saat pekerjaan berhenti karena turun hujan sebelum dilanjutkan pekerjaan kembali	✓		
4	Lubang galian yang memungkinkan seseorang terperosok ke dalamnya, harus dilindungi dengan penghalang yang cukup.	✓ (disesuaikan dgn kondisi)		
5	Menggunakan peralatan/alat berat yang sesuai dengan fungsi dan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI)	✓		
6	Dilarang menggali dibawah timbunan tanah kecuali apabila sudah ditopang			✓
7	Dilarang menempatkan atau menggerakkan alat berat dekat sisi galian sehingga membahayakan orang di bawahnya		✓	
8	Menyediakan jalan keluar masuk yang aman untuk orang bekerja di tempat galian		✓	
9	Menempatkan pekerja sesuai dengan keahlian yang dimiliki	✓	✗	
10	Membuat jalur khusus untuk mobilisasi material agar tidak mengganggu penggunaan lalu lintas	✓		

Setelah digali
memeriksa
Dep →
di timbun

(kontinuitas)

Galian tidak ada gerangan) 2lm
 galian (ada peng gerangan) 2lm (kambus atau pagar penghalang)
 Jalur khusus di tentukan dengan sesuai paku makia xx
 (situasi ini)
 Quarry di tentukan pada saat hari

Gambar L-3. 1 Formulir Wawancara

Ket : REVISI 2 (07 Maret 2023)

1. mengurutkan potensi bahaya berdasarkan jenis dampaknya
2. Pengendalian risiko diperbaiki dan dilengkapi

No	Deskripsi Risiko				Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Persyaratan/Perundangan	F	A	F X A	T R	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa teknik 4. Administrasi 5. APD	F	A	F X A	TR		
1.	Pekerjaan Galian <i>B Bahaya</i>														
	Alat yang digunakan: excavator, cangkul	Aspek Pekerjaan													
		Pekerja menghirup aroma tidak sedap dari kandungan tanah	Gangguan pernafasan			3	2	6	S	1. - 2. - 3. - 4. - 5. Menggunakan APD lengkap terutama masker	2	1	2	K-1	
	Pohon yang tumbang menimpa pekerja di sekitarnya	Pekerja cedera seperti terluka sobek, atau memar			3	2	6	S	1. - 2. - 3. - 4. Menempatkan rambu-rambu disekitar area penebangan 5. Menggunakan APD lengkap (helm safety, rompi, sepatu	2	1	2	K2		

Gambar L-3. 2 Verifikasi Tabel HIRADC

Wanted to
(contact off),



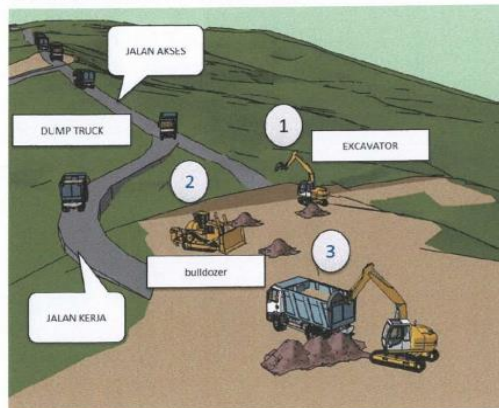
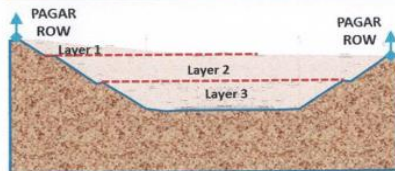
Lampiran 4 Sertifikat Keahlian



Gambar L-4. 1 Sertifikat Keahlian K3

Lampiran 5 Metode Pekerjaan

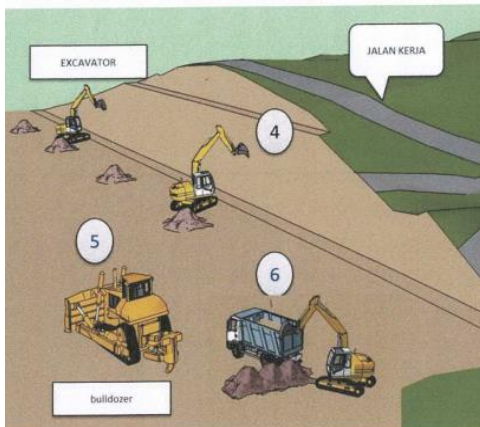
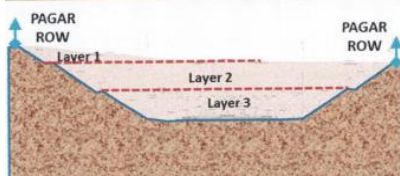
URUTAN PEKERJAAN GALIAN DIBUANG



Keterangan :

1. Pekerjaan galian tanah pada layer 1 dengan menggunakan alat excavator, sekaligus merapikan/finishing slope pada layer tersebut. ✓
2. Pekerjaan pemotongan lapisan tanah serta mendorong tanah hasil galian disposal sementara dengan bulldozer. ✓
3. Tanah hasil galian layer 1 dinaikkan ke dump truck dengan excavator dan dibuang ke disposal area. ✓
4. Setelah pekerjaan galian dibuang selesai & rapi, dilakukan pengukuran cross section. ✓

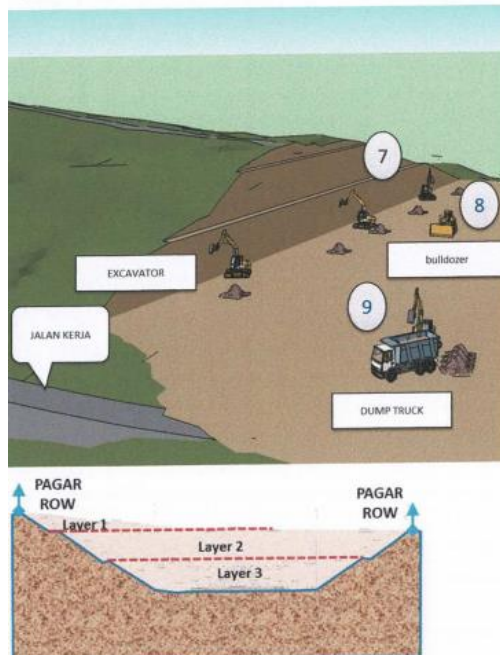
URUTAN PEKERJAAN GALIAN DIBUANG



5. Pekerjaan galian tanah pada layer 2 dengan alat excavator, sekaligus merapikan/finishing slope pada layer tersebut.
7. Pekerjaan pemotongan lapisan tanah serta mendorong tanah hasil galian disposal sementara dengan bulldozer.
8. Tanah hasil galian layer 2 dinaikkan ke dump truck dengan excavator dan dibuang ke disposal area. ✓

Gambar L-5. 1 Metode Pekerjaan Galian

URUTAN PEKERJAAN GALIAN DIBUANG

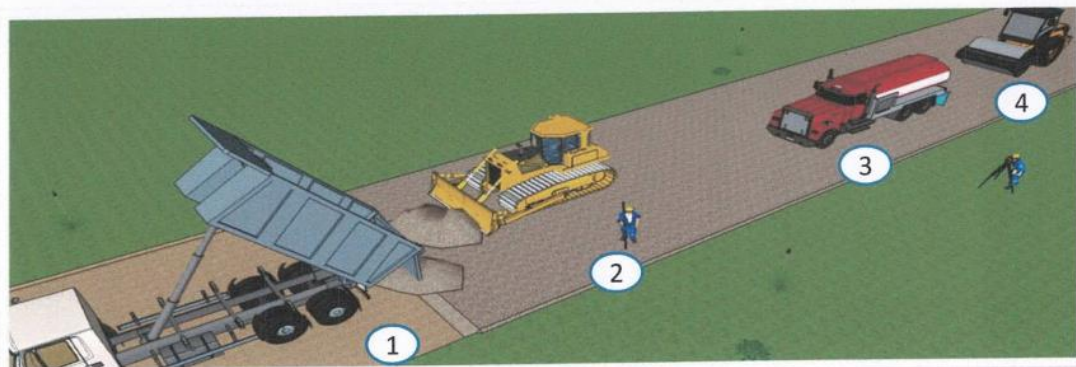


9. Pekerjaan galian tanah pada layer 3 dengan menggunakan alat excavator, sekaligus merapikan/finishing slope pada layer tersebut.
10. Pekerjaan pemotongan lapisan tanah serta mendorong tanah hasil galian disposal sementara dengan bulldozer.
11. Tanah hasil galian layer 3 dinaikkan ke dump truck dengan excavator dan dibuang ke disposal area.

Gambar L-5. 2 Metode Pekerjaan Galian

Ilustrasi Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan

1. Dump Truck membawa material timbunan dari quarry menuju ke lokasi pekerjaan ✓
2. Material timbunan yang telah tiba dilokasi disebar dan diratakan dengan menggunakan bulldozer, tebal lapisan tiap layernya adalah 20 cm ✓
3. Penyiraman material timbunan yang diratakan dengan menggunakan water tank truck sampai dengan water content yang sesuai dengan hasil uji laboratorium ✓ *Sheepfoot +*
4. Pemadatan material timbunan dengan menggunakan vibro roller, jumlah passing sama dengan hasil trial di lapangan.



Gambar L-5. 3 Metode Pekerjaan Timbunan