ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA NYIA KULON PROGO DENGAN MENGGUNAKAN METODE JSA DAN HIRARC
(STUDI KASUS: PT ADHI KARYA (PERSERO) TBK SEKSI II PAKET 2.2 : MONJALI - GAMPING STA 51+800-65+800)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri Program Sarjana- Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Rayhan Rahmanda Putra
No. Mahasiswa : 19522102

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 28 Febuari 2025

(Rayhan Rahmanda Putra)
19522102

SURAT BUKTI PENELITIAN

beyond construction

Yogyakarta, 8 Januari 2024

Nomor : 116/AK/JS-2.2/EXT/I/2024
Lampiran : 1 lembar

Kepada Yth.
Sek. Prodi S1
Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia

Perihal : **Konfirmasi Permohonan Ijin Penelitian Tugas Akhir**

Dengan hormat,
Menindaklanjuti surat nomor 172/Penelitian TA/Sek.Prodi.S1/20/TI/XI/2022 tanggal 2 November 2023 perihal Permohonan Ijin Penelitian Tugas Akhir yang diajukan oleh mahasiswa Rayhan Rahmanda Putra, NIM : 19522102. Dengan ini menyampaikan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dapat melaksanakan penelitian tugas akhir mulai tanggal 15 Januari 2024 pada proyek kami dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Data-data proyek yang akan digunakan harus mendapat izin dari DPD/petugas yang ditunjuk oleh DPD
2. Dilarang mengambil dokumentasi proyek tanpa izin dari DPD/petugas yang ditunjuk oleh DPD
3. Proses tanya jawab dan diskusi di proyek dilakukan kepada petugas yang ditunjuk oleh DPD
4. Peserta magang wajib melaksanakan Prosedur K3L yang berlaku (penyiapan APD dari mahasiswa/pribadi)
5. Meminimalisir mobilitas keluar masuk proyek
6. Menyerahkan 1 (satu) set laporan akhir kepada PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Demikian yang dapat kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami,
PT ADHI KARYA (Persero) Tbk.
Departemen Infrastruktur II
Proyek Tol Solo - Jogja
Seksi II Paket 2.2 Monjali - Gamping

Hastomo Adi
Deputy Project Director IV

Tembusan:
Arsip.

PT ADHI KARYA (Persero) Tbk. Departemen Infrastruktur II. Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi II Paket 2.2 Monjali - Gamping (STA 51+800 S.D STA 65+800)
Site Office Project : Jl Ringroad Barat No. 35, Kranggahan I, Trihanggo, Gamping, Sleman, DIY, Kode Pos : 55291, Indonesia, Email : tolsolojogja2.2@gmail.com

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA NYIA KULON PROGO DENGAN MENGGUNAKAN METODE JSA DAN HIRARC
(STUDI KASUS: PT ADHI KARYA (Persero) Tbk Seksi II Paket 2.2 : Monjali - Gamping STA 51+800-65+800)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Rayhan Rahmanda Putra
No. Mahasiswa : 19522102

Yogyakarta, 28 Febuari 2025

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.EN

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA NYIA KULON PROGO DENGAN MENGGUNAKAN METODE JSA DAN HIRARC

(STUDI KASUS: PT ADHI KARYA (Persero) Tbk Seksi II Paket 2.2: Monjali - Gamping STA 51+800-65+800

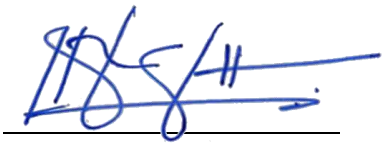
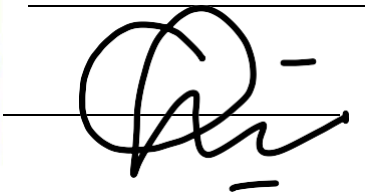
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : **Rayhan Rahmanda Putra**
No. Mahasiswa : **19 522 102**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, ***5- Mei – 2025***

Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN. Eng.	
Ketua:	
Dr. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc.	
Anggota I	
Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.	
Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa Syukur, alhamdulilah, saya menyelesaikan tugas akhir ini sebagai pencapaian penting saya meraih gelar ST tugas ini saya persembahkan kepada almarhumah. Ibu saya endang pusporini, ayah saya bahpari, dan kakak shelia, dan seluruh keluarga besar saya, dan tidak lupa juga untuk para teman-teman yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril, memberikan nasihat, dan memotivasi kepada saya. Kasih sayang mereka senantiasa menguatkan saya, untuk menyelesaikan apa yang saya kerjakan dan apa yang saya perjuangkan. serta saya ucapkan terimakasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN. Eng. Atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir ini, dan saya ingin mengucapkan terimakasih kepada PT. Adhi Karya yang sudah menerima saya untuk meneliti sebagai penyusunan Tugas Akhir ini.

MOTTO

"Ketika segalanya terasa sia-sia saya melihat tukang batu memukul cadas hingga 100x tanpa hasil. Namun, pada pukulan ke 101x, batu terbelah. Saya sadar, bukan pukulan terkahir yang memecahkahnya. Melainkan semua usaha sebelumnya."
(James Clear, Atomic Habits)

"Sungguh, apa yang dijanjikan kepadamu pasti terjadi"
(Q.S Al-Mursalat:7)

"*Apapun yang menjadi takdirmu, akan menemukan jalannya untuk menemukanmu"*
(Ali Bin Abi Thalib)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulilahirabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dah hidayah-Nya sehinnga penulis senantiasa dalam keadaan sehat dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo- Yogyakarta NYIA Kulon Progo Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) Dan *Hazard Identtification Risk Assessment & Risk Control* (HIRARC) (Studi Kasus: PT Adhi Karya (Persero) Tbk Seksi II Paket 2.2: Monjali-Gamping STA 51+800+65+800)".

Tugas akhir ini dibuat sebagai syarat mahasiswa program studi Starata-1 (S-1) Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta doa yang diberikan demi terselesaikannya tugas akhir ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN. Eng., selaku Dekan Fakultas Tekonologi Industri, Universitas Islam Indonesia, dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, ilmu, petunjuk, dan nasehat kepada penulis selama Penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Hastomo Adi selaku *Deputy Project Director* IV PT. Adhi Karya pada Proyek pembangunan Jalan Tol Solo- Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2 Monjali- Gamping yang telah bersedia meluangkan waktu, tempat, dan bimbingan untuk proses penelitian berlangsung.
4. Seluruh *Team* QHSE PT. Adhi Karya pada proyek pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2 Monjali- Gamping yang telah mebimbing, ilmu, serta memperkenalkan kedalam dunia kerja.
5. Kedua orang tua saya, Bapak Bahpari, Ibu Almarhumah Endang Pusporini, dan Kakak Shelia. Yang telah memberikan support, doa, perhatian, dan menjadi alesan untuk terus selalu berusaha dalam mengerjakan apapun.
6. Teman teman saya Juplek, Opul, Jodi, Oky, Rillo, Fatih, Albert, dan Bowo yang telah menemani dan memberikan keceriaan selama masa perkulihan.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan yang berlimpah serta rahmat karunia atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada saya. Dalam penulisan Tugas Akhir penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik yang membangun serta saran sangat bermakna untuk penulis sehingga bisa menjadi pedoman dalam penulisan laporan agar lebih baik lagi dan bisa bermakna. Semogo semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan pahala dari Allah SWT dan laporan tugas akhir ini dapat juga dapat bermanfaat untuk penulis dan pembaca di kemudian hari. Aminn.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 20 Febuari 2025

Rayhan Rahmanda

19522102

ABSTRAK

Keselamatan kerja (K3) memegang peranan yang sangat penting dalam industri konstruksi, khususnya pada proyek proyek besar seperti pembangunan jalan tol. Menurut BPJS Ketenagakerjaan, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia menunjukan tren peningkatan, dengan rata rata 200.000 kasus pertahun pada periode 2019-2024. Sektor kontruksi merupakan salah satu sektor dengan tingkat kecelakaan kerja tertinggi. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk menganalisis risiko kecelakaan pada proyek pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo yang dilaksanakan oleh PT. Adhi karya (Persero) Tbk. Penelitian ini menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA), dan Hazard Identification *Risk assessment and Risk Contro*l (HIRARC), sebagai salah salah satu perusahaan kontruksi terbesar di Indonesia, PT. Adhi karya (Persero) Tbk. Terlibat dalam berbagai proyek strategis nasional memikul tanggung jawab dalam menerapkan standar keselamatan kerja karena mereka memiliki harapan besar untuk *zero accide*nt di lokasi proyek. Metode penelitian ini meliputi observasi langsung dilapangan, wawancara terhadap pekerja dan supervisor, serta studi literatur mengenai permasalahan yang terjadi di lapangan. Hasil analisis menunjukan bahwa potensi bahaya yang terdeteksi terdapat, 4 bahaya tergolong *Extreme,* 36 bahaya tergolong *High,* 14 tergolong *Moderate,* dan 1 pekerjaan tergolong *low,* bahaya yang timbul antara lain pada aktivitas yang melibatkan alat berat, bekerja di ketinggian, dan terjatuh pada lubang. Berdasarkan penilaian risiko yang dilakukan, upaya pengendalian yang disaran antara lain meningkatkan kesadaran pekerjaan, melakukan *safety Induction, Toolbox meeting*, memasang rambu rambu, dan penggunaan APD.

Kata Kunci: Keselamatan kerja, Hirarc, Jsa, konstruksi.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
ABSTRAK ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
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 5
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Kajian Literatur 7
2.2 Kajian Deduktif 19
2.2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja 19
2.2.2 Kecelakaan Kerja 19
2.2.3 Bahaya/ *Hazard* 20
2.2.4 Risiko/*Risk* 21
2.2.5 Manajemen Risiko 21
2.2.6 Penyebab Kecelakaan Kerja 22
2.2.7 Klasifikasi Kecelakaan Kerja 23
2.2.8 *Hirarc* 25
2.2.9 *Job Safety Analysis (JSA)* 30
BAB III METODE PENELITIAN **32**
3.1 Lokasi Penelitian dan Objek Penelitian 32
3.2 Jenis Penelitian 32
3.3 Waktu Penelitian 32
3.4 Proses Pengambilan data 32
3.5 Alur Penelitian 33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **36**
4.1 Profil Perusahaan 36
4.1.1 Sejarah PT Adhi Karya (Persero) Tbk. 36
4.1.2 Deskripsi Proyek 37
4.2 Pengumpulan Data 39
4.2.1 Pengamatan 39
4.2.2 Wawancara 39
4.2.3 Pengolahan Data 39
4.3 Pengolahan Data 40

4.3.1 Identifikasi Potensi Bahaya (*Hazard identification*) 40
4.3.2 *Risk Assessment* 45
4.3.3 *Job Safety Analysis* (JSA) 53
4.3.4 Landasan Hukum 72
4.3.5 *Risk Control* (Pengendalian Risiko) 73
BAB V PEMBAHASAN 105
5.1 Identifikasi Risiko (*Hazard Identification*) 105
5.2 *Risk Assessment* 106
5.2.1 *Extreme Risk* 107
5.2.2 *High* 107
5.2.3 *Moderate* 111
5.2.4 *Low* 114
5.3 *Job Safety Analysis* (JSA) 114
5.4 *Risk Control* 122
5.5 Titik Kelemahan Pelaksanaan Manajemen Resiko 128
5.6 *Standard Operating Procedure* (SOP) 129
BAB VI PENUTUP 137
6.1 Kesimpulan 137
6.2 Saran 138
LAMPIRAN 140

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur 7
Tabel 2. 2 Skala "*Likelihood*" Pada Standar AS/NZS 4360 26
Tabel 2. 3 Skala "*Severity*" Pada standar AS/NZS 4360 27
Tabel 2. 4 Skala "*Risk Rating*" Pada standar AS/NZS 4360 27
Tabel 2. 5 *Risk Rating* 28
Tabel 4. 1 Data Wawancara 39
Tabel 4. 2 Identifikasi Bahaya 40
Tabel 4. 3 Tabel Penilaian Risiko/ Risk Assessment 46
Tabel 4. 4 Tabel JSA 53
Tabel 4. 5 Landasan Hukum 72
Tabel 4. 6 Risk Control 76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Kecelakaan Kerja di Indonesia 2
Gambar 2. 1 ILCI *Loss Causation Model.* 22
Gambar 2. 2 *Risk Control Hierarchy* 29
Gambar 3. 1 Diagram Alur 33
Gambar 4. 1 Logo Perusahaan 36
Gambar 4. 2 Denah Lapangan 38
Gambar 4. 3 Peta jalan tol SOLO- YK-NYIA KULON PROGO Seksi II paket 2.2 38
Gambar 5. 1 *Safety Induction* 130
Gambar 5. 2 Rambu Rambu Peringatan 130
Gambar 5. 3 Rambu Rambu Peringatan 131
Gambar 5. 4 *Safety Helm* 131
Gambar 5. 5 Kacamata *Spectacles* 132
Gambar 5. 6 Kacamata *Googles* 132
Gambar 5. 7 *Face Shield* 132
Gambar 5. 8 Kacamata Las 133
Gambar 5. 9 *Ear Plug* 133
Gambar 5. 10 *Earmuff* 133
Gambar 5. 11 Masker 134
Gambar 5. 12 *Respirator* 134
Gambar 5. 13 Sarung Tangan Kulit 134
Gambar 5. 14 Sarung Tangan Kain 135
Gambar 5. 15 Sarung Tangan Karet 135
Gambar 5. 16 *Safety Shoes* 136
Gambar 5. 17 Rompi 136
Gambar 5. 18 *Shalter* 136

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri jasa konstruksi menjadi salah satu penggerak perekonomian nasional pada suatu negara karena potensi yang dimilikinya dapat berdampak pada kegiatan kegiatan ekonomi lainnya. Di Indonesia, sektor jasa konstruksi memegang peranan penting dalam pembangunan negara karena dapat menjadi penunjang pada kegiatan sektor-sektor pembangunan lainnya.(Wicaksana & Rachman, 2018).

Setiap negara berupaya melakukan Pembangunan infrasturktur dalam upaya memperlancar Pembangunan dalam upaya memperlancar kegiatan ekonomi Masyarakat, tidak terkecuali Indonesia. Adapun tujuan dasar Pembangunan nasional adalah menciptakan kesejahteraan bagi seluruh Masyarakat. Berkaitan dengan hal tersebut, Pembangunan yang dilaksanakan saat ini adalah upaya untuk mempercepat pertumbuhan ekonomi (Kartiasih, 2019). Khususnya pembagunan infrastruktur yang diharapkan dapat memperlancar mobilisasi maupun distribusi barang serta jasa sehungga memperlancar kegiatan ekonomi Masyarakat serta melangsungkan pertumbuhan ekonomi.

Proyek konstruksi merupakan rangakaian kegiatan dimana didalamnya terdapat proses pengolahan sumber daya proyek menjadi suatu hasil proyek yang berupa bangunan. Secara umum didalam sebuah proyek konstruksi terdapat lima tahapan yaitu tahapan perancanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*), tahap pengadaan/pelelangan, tahap pelaksanaan (*construcio*n), dan tahap pemeliharaan (Pringgodani, 2015). Proses Pembangunan proyek konsturksi pada umumnya merupakan kegiatan yang banyak mengandung unsur bahaya. Situasi dalam lokasi proyek mencerminkan karakter yang keras dan kegiatannya terlihat sangat komplek dan sulit dilaksanakan sehingga dibutuhkan stamina yang prima dari pelaksananya (Kartiasih, 2019).

Potensi bahaya yang dihasilkan dari pembagunan infrastruktur/proyek konstruksi itu sangat tinggi, tercatat dari data BP Jamsostek angka kecelakaan kerja di Indonesia, berikut merupakan data kecelakaan kerja dari range waktu 2019-2024 mengalami peningkatan disetiap tahunnya, seperti pada grafik dibawah ini.

Gambar 1. 1 Data Kecelakaan Kerja di Indonesia

(Sumber: BPJS Ketenagakerjaan)

Berdasarkan data yang dari BPJS Ketenagakerjaan tiap tahun ada peningkatan yang sangat signifikan dari tiap tahunnya yaitu sebesar 20.68 % untuk angka kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan kecelakaan kerja di Indonesia sering terjadi karena berbagai faktor, umumnya terjadi karena lemahnya pengawasan pada proyeksi kontruksti, pekerja yang kurang berpengalaman, pekerja yang tidak memakai alat alat pelindung/APD, ceroboh dalam menggunakan peralatan, dll.

Ketidak pedulian perusahaan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja dapat menyebabkan peningkatan insiden kecelakaan dan kematian di tempat kerja. Jika penerapan standar kesehatan dan keselamatan kerja tidak memadai di area kerja, hal ini dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Dampaknya tidak hanya terbatas pada kesejahteraan tenaga kerja, tetapi juga dapat berpengaruh evaluasi pengguna layanan perusahan. Peraturan pemerintah No 50 tahun 2012 tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja (SMK3) menyebutkan bahwa keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan Kesehatan tenaga kerja melalui Upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada dasarnya bertujuan untuk mengamankan pekerja dari potensi Kecelakaan Kerja (KK) dan Penyakit Akibat Kerja (PAK), sekaligus melindungi kesehatan pekerja dan individu lain di lingkungan kerja (ATSDR, 2012). Selain itu, tujuan lainnya adalah memastikan kelancaran proses produksi dengan efisiensi dan produktivitas yang optimal.

PT Adhi karya adalah perusahaan yang bergerak pada bidang kontruksi. PT Adhi karya merupakan salah satu BUMN dibidang konstruksi di indonesia. Berbagai proyek besar telah berhasil dikerjakan oleh PT Adhi karya, salah satu kontruksi yang sedang berjalan ialah adalah pekerjaan jalan tol Solo- Yogyakarta- NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2: Monjali- Gamping (STA 51+800 - 65+800).

Proyek jalan tol memiliki tingkat resiko kecelakaan yang tinggi. Tercatat pada tahun 2018 hingga 2022 PT Adhi karya, telah tercatat jumlah kecelakaan kerja dengan rician tahun 2018 terjadi kecelakaan sebanyak 43 kasus, tahun 2019 terjadi sebanyak 36 kasus, tahun 2020 terjadi 38 kasus, pada tahun 2021 terjadi 22 kasus, dan pada tahun 2022 terdapat 10 kasus. Tentu ada kecenderungan penurun insiden kecelakaan yang terjadi, tetapi pada setiap tahunnya, tetapi dari data yang ada memang PT Adhi karya belum mencatatkan hasil zero accident dalam waktu 4-5 tahun terakhir.

Harapan PT Adhi karya adalah zero accident, tetapi masih ditemukan kasus kecelakaan kerja yang terjadi, maka perlunya dilakukan penialaian setiap risiko pada pekerjaan ataupun risk assessment untuk mengetahui pada pekerjaan apa saja yang memiliki tingkat kecelakaan kerja yang tinggi, dan mengenal bahaya yang ada pada sekitar tempat kerja agar meminamalisir kecelakaan yang ditimbulkan dari setiap pekerjaan. Dengan menggunakan metode HIRARC (Hazard identification, Risk assessment, and *Risk Control*) dan juga JSA (Job Safety Analysis).

Berdasarkan uraian masalah diatas Pemilihan metode HIRARC karena pada metode ini dapat mengidentifikasi, menilai dan mitigasi risiko yang mungkin akan terjadi pada stasiun kerja, dan yang mana nantinya akan di bantu dengan metode JSA untuk meminimalisir resiko terhadap kecelakaan dalam kerja. Yang mana tujuan akhirnya menciptakan tindakan dan aman pada setiap pekerjaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Pembangunan infrastruktur, khususnya proyek konstruksi, memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Namun, di balik manfaatnya, proyek kontruksi juga memiliki potensi bahaya yang tinggi, terutama dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Data menunjukan bahwa kecelakaan kerja di sektor kontruksi masih sering terjadi, termasuk pada proyek jalan yang melibatkan penggunaan alat berat, pekerjaan di ketinggian, dan berbagai faktor lingkungan lainnya.

PT Adhi karya, sebagai salah satu perusahaan yang terlibat dalam proyek jalan tol Solo-Yogyakarta- NYIA Kulon Progo seksi 2.2, menghadapai tantangan dalam menwujudkan zero accident. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, serta strategi pengendalian yang tepat guna mengurangi kemungkinan kecelakaan kerja.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan metode HIRARC dan JSA dalam menilai dan mengelola risiko pekerjaan. Berikut merupakan rumusan masalah yaitu:

1. Apa saja pontensi bahaya yang terdapat pada proses pekerjaan tol Solo- Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi 2.2 dengan menggunakan metode HIRARC dan JSA?
2. Bagaimana hasil penilaian riisko terhadap potensi bahaya yang timbul dengan metode HIRARC?
3. Apa usulan atau pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi/ meminimalisir kecelakaan kerja yang dapat timbul?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah dimaksudkan sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi bahaya yang terdapat pada proses pekerjaan tol Solo- Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi 2.2 dengan menggunakan metode HIRARC dan JSA.
2. Menganalisa jenis potensi bahaya dan memberikan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC.
3. Memberikan rekomendasi terkait pekerjaan yang memiliki risiko kecelakaan tertinggi pada pembangunan jalan tol Solo- Yogyakarta- NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2.: Monjali- Gamping (STA 51+800 -65+800).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

   Penelitian ini diharapkan oleh peneliti dapat dijadikan pertimbangan bagi PT Adhi karya terkait rekomendasi resiko keselamatan kerja terkait meminimalisir kecelakaan yang terjadi akibat bekerja dan untuk menekan angka kecelakaan kerja.
2. Bagi Peneliti

Memperoleh tambahan wawasan, pengetahuan, serta pengalaman yang relevan untuk meningkatkan kompetensi, kecerdasan intelektual, dan kecerdasan emosional, dan juga melatih peneliti untuk berpikir kritis pada perbedaan metode metode pekerjaan antara teoritis dan praktis kerja di lapangan secara langsung.

3. Bagi Pembaca

   Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada pembaca mengenai risiko kecelakaan kerja pada proyek konstruksi serta dapat menjadi referensi ataupun acuan dalam penelitian serupa yang akan dilakukan kedepannya.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan batasan batasan agar lebih berfokus dan tidak menyimpang. Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diambil pada PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Solo- Yogyakarta- NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2.: Monjali- Gamping (STA 51+800 -65+800).
2. Penelitian ini dilakukan pada 15 Januari 2024 sampai 15 Febuari 2024.
3. Yang diteliti risiko keselamatan dan Kesehatan kerja. Fokusnya terhadap risiko tertinggi dan juga penangulangan.
4. Metode yang digunakan adalah HIRARC (*Hazard identification, Risk assessmet, and Risk Control*) dan juga JSA (*Job Safety Analysis*).

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian disusun secara terstruktur ke dalam beberapa bab, dan masing-masing bab akan diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini melakukan penguraian secara singkat dan jelas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tentang kajian literatur dan landasan teori, yang nanti akan menjadi landasan dalam penelitian. Pada bab ini juga memuat mengenai penjelasan konsep dan prinsip dasar yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian, teknik yang akan digunakan dalam penelitian, dan data yang akan dikaji serta cara melakukan analisis dalam penelitian yang dilakukan.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan memuat data yang diperoleh selama melakukan penelitian dan bagaimana melakukan pengolahan data tersebut sesuai dengan metode yang telah ditetapkan untuk mencapai tujuan.

BAB V PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan memaparkan tentang hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini disajikan kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi ataupun saran-saran atas hasil penelitian dan juga saran yang diajukan oleh peneliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet, ataupun sumber-sumber yang lainnya.

LAMPIRAN Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan ataupun ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Pada penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan penelitian yang dahulu sehingga dapat mencari tahu perbedaan penelitian-penelitian yang sudah ada. Berikut merupakan kajian terdahulu 2.1.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
1.	Analisa Risiko keselamatan dan Kesehatan kerja metode HIRARC di PT. INHUTANI 1 UMI GRESIK	Dimas Oki Santsoso, Moh Dian Kurniawan, Hidayat (Santoso et al., 2022)	2022	HIRARC	Berdasarkan hasil dari observasi dan wawancara pimpinan perusahaan, ditemukan bahwa penerapan K3 belum dilakukan sepenuhnya dilaksanakan. Hal ini disebabkan karena masih ditemukannya sarana dan prasarana untuk menerapkan K3 kurang memadai seperti tidak adanya tim khusus, karyawan mengabaikan keselamatan saat bekerja dengan tidak menggunakan APD dan tidak ada teguran khusus dari pihak perusahaan. Didapatkan hasil dari metode hirarc yang menghasilkan 4 kegiatan utama dan 1 kegiatan pemeliharaan, dimana ditemukan 13 potensi bahaya. Itu klasifikasi sebagai berikut 1 potensi bahaya dikategorikan tingkat risiko ekstrim, 1 potensi bahaya dikategorikan sebagai tingkat risiko tinggi, 7 potensi bahaya yang dikategorikan tingkat risiko sedang dan sebanyak 4 potensi

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					bahaya dikategorikan pada tingkat risiko rendah.
2.	Analis Bahaya dan Risiko K3 dengan Metode HIRARC Pada Area Dieshop PT XYZ Plant 2.	Hady Sofyan, M.Fadjar Maulana (Sofyan et al., 2022a)	2022	HIRARC	Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, menunjukkan bahwa pekerjaan koreksi *dies*, *cleaning dies* dan menyimpan *dies* memiliki risiko tertinggi dari keseluruhan item pekerjaan. Total jumlah resiko yang teridentifikasi dalam tahap pengerjaan *dieshop* ini adalah sebanyak 66 resiko dengan persentase tingkat risiko rendah sebesar 67%, tingkat risiko sedang sebesar 8%, dan tingkat risiko tinggi sebesar 25%. Hasil *level risk* didapatkan adanya potensi risiko yang akan terjadi dimana 32% potensi tertinggi akan terjadi pada saat koreksi *Dies*, 26% saat *Cleanning Dies* dan 23% saat Menyimpan Dies. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dalam setiap potensi bahaya yang ada memiliki tingkat resiko yang tinggi hingga ke rendah dimana semuanya perlu adanya pengendalian untuk meminimalisir kecelakaan kerja untuk mengurangi tingkat resiko kecelakaan kerja. Pengendalian yang dapat dilakukan pada bagian dieshop terutama saat melakukan pengangkatan *dies* berupa menyediakan

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					alat bantu angkut. Karena di bagian ini tingkat *probability* dan *severity* cukup tinggi, dan perlunya menggunakan APD saat melakukan pengangkatan secara manual
3.	Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI	Abdul Wahid, Misbah Munir, Achmad Rofiq Hidayatulloh (Wahid et al., n.d.)	2020	HIRARC	Penelitian menunjukkan bahwa sikap pekerja sangat berpengaruh terhadap penerapan kesehatan dan keselamatan kerja pada saat terjadinya kecelakaan kerja. Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam bekerja digunakan untuk melindungi dan menjamin keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, meminimalisir kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, dan meningkatkan kesejahteraan pekerja. Kemudian faktor yang berpengaruh terhadap risiko keselamatan dan kesehatan kerja yaitu: faktor manusia, faktor standarisasi, faktor lingkungan kerja, faktor sarana prasarana yang meliputi alat pelindung diri, dan faktor cuaca. Saran dari penelitian ini adalah perusahaan segera mewujudkan Kebijakan atau *Standart Operasional* Prosedur (SOP), memperhatikan faktor penyebab kecelakaan kerja, dan menambahkan variabel

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					produktivitas untuk penelitian selanjutnya.
4.	Analisis Risiko (K3) Metode *Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control* (HIRARC) di Departemen Laboratorium PT. ABC	Fikri Pratama, Elly Ismiyah, Akhmad Rizqi (F. Pratama et al., 2022)	2022	HIRARC	Selama proses produksi, dilakukan pengontrolan kualitas agar mendapatkan hasil yang maksimal mulai dari *raw material* sampai *finish goods* di departemen laboratorium. Pada Departemen laboratorium sering terjadi kecelakaan kerja baik ringan, sedang maupun sangat berat. Banyak potensi bahaya dan risiko karena berhubungan langsung dengan bahan kimia seperti HCL, H2SO4 dan *Ammonium* pekat. Untuk mengatasi hal itu dilakukan penelitian menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*) dan berdasarkan *Occupational Health and safety Assesment Serries* 18001:2007 (OHSAS) untuk mengambil kesimpulannya. Hasil dari metode HIRARC yaitu terdapat dua level risiko *Extreme*, dua level *Hight*, dua level *low*, dan tiga level *medium*. Dengan pengendalian risiko berupa melakukan *eliminasi* dan *subtitusi* point-point yang relevan dengan keadaan laboratorium
5.	Analisis Risiko K3 Dengan Pendekatan	Gatot Basuki HM (Basuki et al., n.d.)	2021	HIRARC	Hasil penelitian menunjukkan potensi bahaya terjadi pada bagian *finishing* yaitu

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
	HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control*) Pada Bagian *Finishing* di PT Symgreen				tangan terjepit mesin, kaki tertimpa kayu, kepala terbentur kayu, menghirup bau cat dan mata kemasukan serpihan kayu. Terdapat 2 aktivitas dalam kategori *Extreme risk* dengan nilai *risk rating* sebesar 16 yaitu aktivitas kerja penghalusan kayu dengan mesin dan pengecatan menggunakan mesin. Mitigasi disusun berdasarkan tingkat risiko tertinggi yaitu memperbaiki *standart* prosedur kerja setiap sub aktivitas. Perubahan cara kerja direkomendasikan terhadap subaktivitas dengan menggunakan alat bantu bagi pekerja, penambahan pelindung mesin, pemilihan ukuran pallet yang lebih besar untuk mengatisipasi jatuhnya tumpukan kayu. Perbaikan sistem manajemen administratif dengan mempertegas pemberlakuan dan sanksi terhadap penerapan instruksi kerja, melakukan monitoring terhadap penggunaan alat pelindung diri, memasang tanda bahaya dan jalur evakuasi. Pelatihan dan penyuluhan K3 terhadap pekerja melalui program sertifikasi.
6.	*Minimizing Work Accidents in the Shipyarding Industry Using*	Sandi Oktavianus Nehe, Arniwika Waruwu, Anita Christine	2022	JSA	Hasil penelitian menunjukkan hal itu sebagian besar kecelakaan kerja terjadi

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
	JSA and Hazop Methods	Sembiring (Oktavianus et al., 2022)			pada kegiatan pengelasan dan pemotongan dengan persentase 23,3%. Memberikan perlindungan pribadi peralatan dan pekerja saling mengingatkan untuk menggunakan keselamatan peralatan dan tetap berhati-hati dalam melakukan pekerjaannya, menerapkan prosedur operasi standar (SOP) dan instruksi kerja yang ada dapat menjadi cara yang dapat dilakukan untuk itu meminimalkan kecelakaan kerja.
7.	*The Risk Assessment of Occupational Safety Using Job Safety analysis* (JSA) at PT. P&P Lembah Karet Padang	Aulia Rahman, Defriman djafri, Vivi triana	2019	JSA	Hasil dari penelitian didapatkan ada masih beresiko tinggi pada seksi timbang, Seksi Gilingan dan Seksi Pers yang ditandai dengan warna merah Kode warna. Masih terdapat beberapa risiko sedang dan rendah yang ditunjukkan dengan warna kuning dan hijau Kode warna. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa masih terdapat risiko dan risiko yang tinggi risiko menengah di beberapa bagian PT. P&P Lembah Karet Padang, itu tidak mungkin terjadi belum terkendali sehingga menimbulkan kecelakaan kerja yang terjadi berulang kali.
8.	Analisa Potensi Bahaya Pada	Muhammad Fadhli Nugroho, Eli Mas'Idah,	2022	JSA	Potensi bahaya pada proses produksi pembuatan paving yaitu

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
	Proses Produksi Paving Menggunakan Metode *Job Safety Analysis*	Sukarno Budi Utomo (Nugroho et al., 2022)			pada proses penyaringan terdapat beberapa potensi bahaya diantaranya kaki tersayat cangkul, tangan mengalami cidera otot, kaki terkena material, cidera punggung akibat sering membungkuk, sesak nafas, mata terkena debu dan material. Pada proses pencampuran terdapat beberapa potensi bahaya diantaranya cidera punggung akibat sering membungkuk, sesak nafas, mata terkena debu dan material, tangan tersengat listrik saat pengoperasian mesin, tangan mengalami cidera otot. Kategori resiko dari masing masing potensi bahaya pada proses produksi pembuatan paving yaitu pada kategori sangat rendah sebanyak 1 potensi bahaya, pada kategori rendah sebanyak 15 potensi bahaya pada kategori *Moderate* sebanyak 7 potensi bahaya, pada kategori tinggi sebanyak 6 potensi bahaya dan pada kategori bahaya ekstrem sebanyak 1 potensi bahaya. Tindakan pengendalian yang digunakan untuk meminimalisasi potensi bahaya kerja pada kegiatan proses produksi pembuatan paving berada pada kategori *Moderate*, tinggi, *ekstrem* diantaranya dengan menggunakan

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					pengendalian *primary* control meliputi memberikan fasilitas alat kerja baru seperti sekop, *conveyor manual*, *secondary control* meliputi memisahkan bahan material yang sudah tidak digunakan, memindahkan bahan setengah jadi ke tempat yang lebih luas, tertieri *control* meliputi memberikan pengawsan/training cara penggunaan alat dengan benar, membuat poster/spanduk K3/campaign *safety* serta memberikan APD berupa sepatu boot, kacamata *safety*, masker, sarung tangan.
9.	Pengendalian Bahaya K3 Menggunakan Metode HIRARC di Bengkel Las Bintang Jaya Steel Sidosari, Krajan, Sukoharjo	Tri Wisudawati (Wisudawati, 2022)	2022	HIRARC	Dari penelitian didapatkan aktivitas proses pengelasan memiliki tingkat risiko sebesar 16 dan 20 yang artinya tingkat risiko tinggi. Pengendalian risiko dengan cara menekan *likelihood* dan menekan *severity* Total tingkat risiko pada proses pengelasan dari awal sampai akhir yaitu 37% *Low Risk*, 46% *Moderate Risk*, 17% *High Risk*. Pengendalian bahaya di lingkungan kerja bengkel las menggunakan metode HIRARC ini bisa diterapkan untuk bengkel las yang memiliki aktivitas yang sama mulai dari tahap persiapan, tahap proses, dan tahap

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					penyelesaian sehingga dapat dijadikan referensi terkait pengendalian bahaya dan risiko
10.	HIRARC *Method Approach Analysis Tools in Formigocc Upational Safety Health Management and Culture*	Eka Rakhmat Kabul, Farid Yafi (Kabul & Yafi, 2022)	2022	HIRARC	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 11 risiko pada aktivitas yang berpotensi terjadinya kecelakaan. Dimana 2 risiko memiliki tingkat bahaya "*Extreme*" yaitu kecelakaan lebih dari satu orang dan berstatus *"Urgent"* sehingga perlu penanganan segera, 4 risiko tergolong *"High"* yang perlu mendapat perhatian serius dan 2 risiko berstatus *"Medium"* yang memerlukan perhatian khusus. Kesimpulan penelitian adalah perusahaan harus membuat dan memelihara prosedur untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko sesuai kebutuhan dengan cara membuang air di basement, menggiling pasangan pelindung, menggunakan penyumbat telinga, membuat SOP, menggunakan perancah, memasang penutup. lubang, memasang tanda peringatan, memotong logam yang keluar dari lantai, menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), dan menyediakan kotak P3K. Disarankan agar perusahaan segera merekrut tenaga ahli K3

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					pada setiap proyek sehingga Departemen *Quality Health Safety Environment (QHSE)* perusahaan hanya menerima laporan dan proposal yang nantinya akan digunakan sebagai SOP pada proyek konstruksi selanjutnya.
11.	Analisis Potensi Bahaya Pekerja PT. Madubaru PG/PS Madukismo pada Bagian Produksi dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)	Yudha Pratama, Ferida Yuamita (Y. Pratama & Yuamita, 2022)	2022	JSA	Hasil dari penelitian yang dilakukan pada 1 november 2021 sampai pada 31 januari 2022 Berdasarkan data kecelakaan kerja yang terjadi pada periode musim giling 2021 terdapat 18 kecelakaan kerja. Melalui pengolahan data menggunakan penilaian risiko yang didapat dari analisis Hasil dari perhitungan *Frekuensi Rate*, *Saverity Rate*, *Incidence Rate*, *Frequensi Saverity* Indicator adalah sebagai berikut: hasil perhitungan *Frequency Rate* 17,4 jam Saverity Rate 61 hari. Hasil perhitungan *Incidence Rate* sebesar 1,8 %dan hasil perhitungan dari *Frequency Saverity* Indicator sebesar 1,06 kali.
12.	Identifikasi Bahaya Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* di PT XYZ	Tri Nurhayati, alma shabrina, Desy nadia Islami, Annisa Maharini Suyono (Shabrina et al., 2022)	2022	JSA	Dari hasil penelitian menggunakan metode JSA menunjukkan bahwa terdapat 5 potensi bahaya antara lain: mengalami penyakit akibat kerja (PAK), *korsleting*, tersengat arus listrik, terjepit dan terkena luka

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					bakar. Hasil identifikasi bahaya masuk dalam kategori *medium risk* atau risiko sedang. Sumber risiko yang menjadi penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja di PT XYZ berasal dari sumber risiko yang berasal dari dalam perusahaan itu sendiri dan terdiri dari beberapa factor yaitu manusia dan mesin.
13.	Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (Jsa) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari)	Muhammad Zulfi Ikhsan (Muhammad Zulfi Ikhsan, 2022)	2022	JSA	Terdapat total 21 kegiatan rutin yang dilakukan di departemen produksi dengan bahaya yang teridentifikasi sebanyak 35 bahaya. Resiko yang paling tinggi intensitasnya terdapat pada gangguan pendengaran diketahui dari adanya 8 kegiatan yang teridentifikasi bahaya karena terpapar suara mesin. Hal ini disebabkan karena saat bekerja di lantai produksi mesin-mesin diposisikan berdekatan sehingga intensitas paparan mesin dari stasiun satu ke stasiun lainnya bertambah.
14.	*Job Safety Analysis* (JSA) Pada Area Workshop PT Widya Inovasi Indonesia	Ari Permana, Andung Jati Nugroho (Jurnal et al., 2022)	2022	JSA	Hasil penelitian ini didapatkan bahwa teridentifikasi delapan potensi bahaya dengan klasifikai rendah dan empat potensi bahaya dengan klasifikasi tinggi pada project MyNitro. Sedangkan pada *project Load Scanner* teridentifikasi dua potensi

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					bahaya dengan klasifikasi Ekstrim, dua belas dengan klasifikasi tinggi, satu dengan klasifikasi sedang, dan delapan dengan klasifikasi rendah
15.	Penerapan *Job Safety* Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan kerja di PT Shell Indonesia	Yahdi Ilmansyah, Nina Aini Mahbubah, Dzakiyah Widyaningrum (Ilmansyah et al., 2021)	2020	JSA	Hasil dari penitian aktivitas loading dan *unloading* BBM yang memiliki potensi bahaya medium adalah *overfill* sensor yang gagal berfungsi menyebabkan tumpahan minyak dalam skala besar sehingga dapat mencemari lingkungan, dan *vapourhouse release* tidak berfungsi yang menyebabkan timbulnya ledakan akibat *pressure* yang naik secara signifikan. Potensi bahaya pada saat proses *loading* dan *unloading* BBM yang sering terjadi yaitu kecelakaan pada saat pengiriman BBM akibat sopir yang kelelahan atau pecahnya ban karena *over preasure* dan terpapar uap produk secara teus menerus. Berdasarkan hasil analisis juga diketahui bahwa pada aktivitas loading dan *unloading.* BBM tidak terdapat potensi bahaya yang tinggi. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa praktek keselamatan kerja di PT Shell Indonesia telah dilakukan dengan baik sehingga potensi bahaya tinggi yang ada pada saat proses aktivitas distribusi BBM dapat

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil
					dilakukan pengendalian bahaya secara langsung.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah suatu upaya promosi, perlindungan dan peningkatan kerja derajat Kesehatan yang setinggi-tingginya mencakup aspek fisik, mental, dan sosial untuk kesejahteraan seluruh pekerja di semua tempat kerja. Akan terwujud tempat kerja yang aman dan nyaman apabila terdapat suatu jaminan keselamatan dan kesehatan kerja sehingga dapat mempengaruhi produktifitas dan prestasi kerja karyawan. Kesehatan kerja merupakan kondisi yang mengindikasikan pada kondisi fisik mental maupun *stabilitas* emosi seseorang, secara umum (Sofyan et al., 2022b).

Menurut (Basuki et al., n.d.) Kesehatan dan keselamatan kerja adalah keselamatan yang berhubungan dengan beberapa faktor penting seperti peralatan mesin dan peralatan penunjang, bahan baku, proses produksi, serta lingkungan kerja.

Berdasarkan pengertian diatas dapat diartikan bahwa keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) merupakan suatu ilmu pengetahuan yang menelaah hal-hal terkait faktor faktor penyebab kecelakaan serta penyakit akibat kerja yang bertujuan untuk mencegah adanya risiko terjadinya kecelakaan kerja serta menciptakan lingkungan yang aman, dan nyaman buat para pekerja yang ada.

2.2.2 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian atau insiden tidak terencana yang terjadi di tempat kerja. Dampaknya, karyawan atau tenaga kerja dapat menderita cedera, baik itu secara fisik maupun mental. Menurut undang-undang Nomor 1 tahun 1970 menyebutkan bahwa kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semua dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda. Dengan manajemen risiko maka dapat meningkatkan keuntungan bagi Perusahaan di karenakan sudah adanya upaya pencegahan dalam Perusahaan manufaktur manajemen risiko yang diterapkan salah satunya adalah manajemen risiko K3.

Manajemen risiko K3 merupakan sebuah upaya dalam mengelola risiko untuk mencegah kecelakaan yang tidak diingikan terjadi secara tersistem dan terencana dengan baik (Intan Karundeng, 2018). Penyebab kecelakaan kerja dibagi menjadi lima faktor yaitu *man machine*,

material, methode, dan *environment.* Pada *man machine* itu terjadi akibat keselahan manusia yang mana contohnya keteledoran dalam mengoperasikan mesin atau kelalain menggunakan perlatan pelingdungan yang dapat menjadi memicu kecelakaan, *material* kecelakaan pada ini disebabkan oleh ledakan, kebakaran, atau paparan zat beracun. Ketidakstabilan bahan, penggunaan alat yang tidak tepat, dan juga kondisi material yang buruk juga memicu kecelakaan, pada *methode* adalah upaya untuk melindungi dan menjamin kerja pada setiap pekerjaan yang akan dilakukan, methode sangat penting sebagai identifikasi dan Analisa potensi bahaya apa saja yang bisa timbul pada setiap langkah pekerjaan dan pengamanan apa yang cocok untuk setiap bahaya yang akan timbul, *environment* kondisi lingkungan juga sangat mempengaruhi apakah lingkungan tersebut ideal, seperti ketidakstabilan struktur bangunan, cuaca ekstream, dan ketidakamanan area kerja, juga dapat mempengaruhi kecelakaan.

Selain itu, kecelakaan kerja di kelompokan menjadi dua golongan besa yaitu, *unsave action* dan *unsave condition, unsave action* berupa tindakan seseorang yang tidak sesuai dengan aturan yang telah di tetapkan oleh sebuah perusahaan, sehingga dapat mengakibatkan bahaya untuk dirinya, orang lain, maupun lingkungan kerja di sekitarnya. Sedangkan, unsave condition adalah sebuah kondisi lingkungan yang tidak aman dan dapat mengakibatkan kondisi yang tidak akan bagi pekerja.(Fadilah & Herbawani, 2022)

2.2.3 Bahaya/ *Hazard*

Bahaya ada segala sesuatu termasuk siatuasi atau tindakan yang berpontesi menimbulkan kecelakaan atau segala sesuatu termasuk situasi atau Tindakan yang berpontensi menimbulkan kecelakaan atau cidera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Karena hadirnya bahaya maka diperlukana Upaya pengendalian agar bahaya tersebut tidak menimbulkan akibat yang merugikan (Ihsan et al., 2017).

(Luqmantoro et al., 2022) Menurut ISO 45001, bahaya adalah sumber yang dapat menyebabkan cidera dan penyakit akibat kerja (*source with a potential to cause injury and ill health*). Menurut OHSAS 18001:2007 dalam jurnal (Alfatiyah, 2017) Bahaya adalah sumber energi, situasi, atau perilaku dan kombinasi yang memiliki potensi menciderai manusia, kerusakan atau gangguan. Bahaya keselamatan merupakan bahaya yang memiliki dampak terhadap Kesehatan manusia dan penyakit akibat kerja. Jenis jenis bahaya Kesehatan kerja dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Bahaya fisika merupakan bahaya yang berasal dari faktor faktor fisik, seperti kebisingan, getaran, iklim, sinar *ultraviolet*.

2. Bahaya kimia merupakan bahaya dari bahan bahan yang dihasilkan selama proses produksi yang dapat terhambur ke lingkungan sekitar.
3. Bahaya biologis bahaya yang berasal dari biologi, seperti *flora* dan *fauna* di lingkungan kerja atau aktivitas kerja.
4. Bahaya *ergonomic* bahaya yang berasal dari gerakan-gerakan berulang ulang, postur statis, dan cara memindahkan barang.
5. Bahaya psikologi, beban kerja yang terlalu berat, berhubungan dan kondisi kerja yang tidak nyaman.

2.2.4 Risiko*/Risk*

Secara umum risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti dan terdapat unusur bahaya, akibat atau konsekuensi yang bisa terjadi akibat proses yang sedang berlangsung maupun kejadian yang akan datang. Risiko adalah fungsi dari atau berhubungan dengan berbagai ketidakpastian dan tingkat *eksposur* suatu entitas terhadap ketidakpastian tersebut. Semakin tinggi tingkat ketidakpastian dan eksposur yang dihadapi suatu organisasi, semakin tinggi pula konsekuensi dan kemungkinan terjadinya. (Muhyiddin, S.Ak., 2008)

Pengertian risiko adalah suatu keadaan yang tidak pasti dan terdapat unsur bahaya, akibat atau konsekuensi yang bisa terjadi akibat proses yang sedang berlangsung maupun kejadian yang akan datang. (Muhyiddin, S.Ak., 2008). (Syfa Urrohmah & Riandadari, 2019) Risiko adalah gabungan dari kemungkinan terjadi bahaya atau paparan dengan tingkat keparahan dari cidera atau gagguan kesehatan yang dikarenakan oleh paparan tersebut.

2.2.5 Manajemen Risiko

Secara umum Manajemen Risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini manajemen risiko akan melibatkan proses-proses, metode dan teknik yang membantu manajer proyek maksimumkan *probabilitas* dan konsekuensi dari *event* positif dan minimasi probabilitas dan konsekuensi event yang berlawanan.

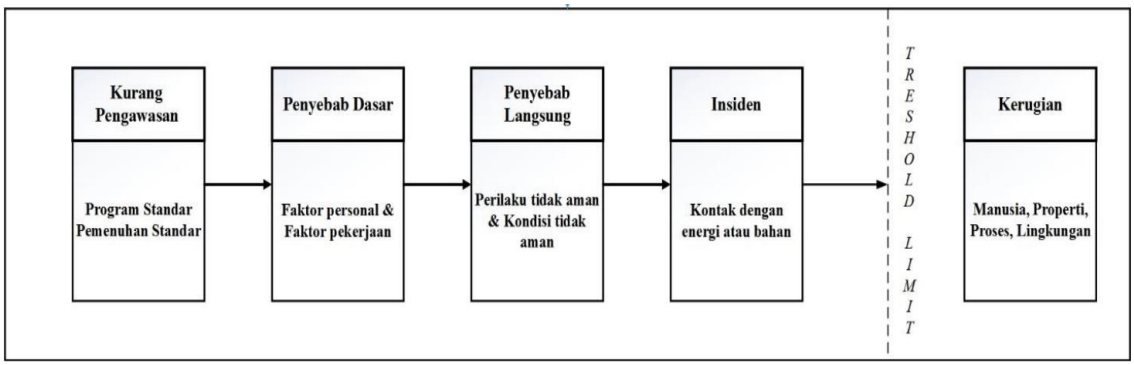
Dalam manajemen proyek, yang dimaksud dengan manajemen risiko proyek adalah seni dan ilmu untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merespon risiko selam umur proyek dan tetap menjamin tercapainya tujuan proyek. Manajemen proyek yang baik akan mampu memperbaiki keberhasilan proyek secara signifikan. Manajemen risiko bisa membawa pengaruh positif

dalam hal memilih proyek, menentukan lingkup proyek, membuat jadwal yang realistis dan estimasi biaya yang baik (Lokobal et al., 2014).

Terdapat 4 metode identifikasi risiko dalam sistem manajemen risiko yang bisa dilakukan yaitu pertama dengan menganalisis data historis dalam data primer maupun sekunder. Kedua dengan mengamati dan melakukan survei langsung. Ketiga melakukan benchmarking dengan mengumpulkan informasi perusahaan lain yang sama seperti objek yang sedang dipahami. Dan yang terakhir metode keempat adalah mewawancari para ahli dengan mengajukan pertanyaan untuk mengetahui pendapatnya (Dewi, 2012).

2.2.6 Penyebab Kecelakaan Kerja

Berdasarkan teori yang didapat dari Bird et.al, (1985) kecelakaan kerja disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung terjadinya kecelakaan disebabkan faktor faktor pada gambar berikut:



Gambar 2. 1 ILCI *Loss Causation Model.*

(Sumber: *Practical loss control leadership)*

1. Lemahnya *control* atau kurang pengawasan dari pihak manajemen terhadap berjalannya penerapan aspek aspek keselamatan kerja dilapangan
2. Penyebab Dasar (*Basic causes*) merupakan faktor dasar yang menyebabkan kecelakaan atau faktor utama dari terjadinya kecelakaa. Faktor dasar tersebut dibagi menjadi dua faktor dasar (*basic factor)*
    a. Faktor manusia (*personal factor/ human factor)* merupakan faktor yang berasal dari dalam diri setiap manusia sendiri contoh nya: kemampuan yang manusia tersebut yang kurang, stress, pengetahuan yang minim dan motivasi yang buruk untuk bekerja sesuai dengan peraturan

b. Faktor dasar (*Basic causes)* merupakan faktor yang berasal dari pengawasan pihak manajemen terhadap jalannya program keselamatan dan kesehatan kerja.

3. Penyebab langsung (*Immediate causes*). Merupakan faktor kecelakaan yang secara langsung bersinggungan dengan manusia dan kondisi lingkungan kerja. faktor penyebab langsng terbagi menjadi dua faktor yaitu:
   a. *Substandard action* (Perilaku manusia yang tidak baik) merupakan penyebab yang berdasarkan pada perilaku manusia yang tidak mengikuti peraturan keselamatan kerja dan bertindak tidak aman contohnya: tidak memakai APD (*safety helmet*, *earplug*, *safety shoes* dan lain sebagainya), tidak mematuhi SOP penggunaan mesin dengan baik.
   b. *Substandard condition* (kondisi lingkungan yang tidak aman) merupakan kondisi dimana lingkungan kerja, peralatan kerja yang mendukung terjadinya kecelakaan kerja. Contohnya lingkungan kerja yang terpapar yang mendukung terjadinya kecelakaan kerja. Contohnya lingkungan kerja yang terpapar radiasi zat kimia secara langsung.
4. Insiden yaitu terjadinya kontak dengan suatu benda energi dan atau bahan berbahaya sebagai efek dari ketiga penyebab diatas yang tidak dapat dikendalikan.
5. *Treshhold limit* merupakan nilai ambang atas dimana ketika seluruh penyebab sebelumnya sudah melebihi nilai yang telah ditentukan
6. Kerugian merupakan konsekuensi dari terjadinya insiden baik terhadapa manusia sebagai pekerja dan atau kerugian peralatan yang digunakan untuk menunjang pekerjaan.

2.2.7 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Menurut Perburuhan International (ILO) pada tahun 1987 sebagai berikut: (Haworth & Hughes, 2012)

a. Berdasarkan jenisnya:
   1. Terjatuh
   2. Tertimpa benda jatuh
   3. Terjepit oleh benda
   4. Gerakan yang melenihi kemampuan
   5. Pengaruh suhu tinggi

6. Terkena arus Listrik
7. Kontak dengan bahan berbahaya atau radiasi

b. Berdasarkan Penyebabnya:

- Mesin
  1. Pembangkit tenaga terkecuali motor listrik
  2. Mesin penyalur (transmisi)
  3. Mesin mesin untuk mengerjakan logam
  4. Mesin pengolahan kayu
  5. Mesin pertanian
  6. Mesin pertambangan
  7. Mesin lain yang tak terkelompokan
- Mesin angkutan dan peralatan terkelompokan
  1. Mesin Pengangkat dan peralatannya
  2. Alat angkutan yang menggunakan rel
  3. Alat angkutan lain yang beroda
  4. Alat angkutan udara
  5. Alat angkutan air
  6. Alat angkutan lain
- Peralatan lain
  1. Alat bertekanan tinggi
  2. Tanur, tungku, dan kilang
  3. Alat pendingin
  4. Instalasi listrik
  5. Perkakas tangan bertenaga listrik
  6. Perkakas tangan bertenaga listrik
  7. Tangga
  8. Perancah (*scaffolding*)
  9. Peralatan lain yang tidak terklasifikasikan
- Lingkungan kerja
  1. Di luar bangunan
  2. Di dalam bangunan
  3. Di bawah tanah

c. Perantara lainnya yang tidak terkelompokan penyebab kecelakaan berdarkan peratara lain yang tidak terkelompokan terbagi atas:
    1. Hewan
    2. Perantara yang tidak terklasifikasikan karena kurangnya data. Kurangnya data penunjang dari penyebab kecelakaan, dapat diklasifikasikan tersendiri dalam satu kelompok.
d. Berdasarkan sifat luka
    1. Patah Tulang
    2. Dislokasi atau keseleo
    3. Regang otot atau urat
    4. Memar dan luka yang lain.
    5. Amputasi
    6. Luka di permukaan
    7. Gegar dan remuk
    8. Luka bakar
    9. Keracunan-keracunan medadak
    10. Akibat cuac dan lain-lain.
    11. Mati lemas
    12. Pengaruh arus listrik
    13. Pengaruh radiasi
    14. Luka yang banyak dan berlainan sifatnya.
e. Berdasarkan letak kelainan
    1. Kepala
    2. Leher
    3. Badan
    4. Anggota atas
    5. Anggota bawah
    6. Kelainan umum

2.2.8 *Hirarc*

Hirarc adalah metode yang bertujuan untuk mengindetifikasi, menganalisis bahaya dan teknik pengendalian risiko yang digunakan untuk meninjau proses atau operasi sistematis dalam suatu

system, variable- variable resiko akan didapatkan dengan menggunakan metode Hirarc setelah itu penilaian risiko dan pengendalian risiko dapat dilakukan guna mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap pekerjaan (Sofyan et al., 2022b).

Menurut (Syfa Urrohmah & Riandadari, 2019) merupakan proses mengindentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam aktitifitas rutin maupun non rutin dalam perusahaan, untuk selanjutnya dilakukan penilaian risiko dari bahaya tersebut. Hasil dari penilaian risiko tersebut berguna untuk membuat program pengendalian bahaya agar perusahaan dapat meminimalisir tingkat risiko yang mungkin terjadi sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Tahapan Hirarc yaitu dimulai dari mengindentifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja dan mengendalikannya untuk meminimalkan munculnya risiko baru. Maka dari itu Hirarc di kelompokan menjadi 3 tahapan yaitu: 1. Identifikasi bahaya (*Hazard identification*) 2. Penilaian risiko (*Risk assessment*) 3. Pengendalian risiko (*Risk Control*) (Santoso et al., 2022).

2.2.8.1 Penilaian Risiko (*Risk Assessment)*

Risk assessment adalah proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi. Tujuan dari *risk assessment* adalah memastikan kontrol resiko dari proses, operasi atau aktivitas yang dilakukan berada pada Tingkat yang dapat diterima. Penilaian dalam *risk assessment* yaitu *likelihood* dan *severity* menunjukan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, *severity* menunjukan *risk rating. Risk rating* adalah nilai yang menunjukan resiko yang ada berada pada tingkat rendah, menengah, tinggi, atau ekstrim (Bintang et al. 2024). Acuan yang dapat digunakan untuk melakukan penilaian resiko dapat dilihat pada Tabel I, Tabel II, Tabel III.

Tabel 2. 2 Skala "*Likelihood*" Pada Standar AS/NZS 4360 kutipan (Bintang et al. 2024)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	*Almost certain*	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap shift
4	*Likely*	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap hari
3	*Possible*	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap minggu
2	*Unlikely*	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap bulan
1	*Rare*	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setahun atau lebih

Pada tabel diatas menunjukan tingkatan kemungkinan terjadinya risiko, dapat dilihat bahwa tingkat terjadinya risiko ditentukan dalam lima level. Risiko dengan level terendah memiliki nilai 1, sedangkan risiko dengan level tertinggi memiliki level 5. Jadi semua aktivitas pekerjaan

haruslah disesuaikan terlebih dahulu terhadap tingkatan kemungkinan terjadinya risiko yang terjadi di suatu perusahaan.

Tabel 2. 3 Skala "*Severity*" Pada standar AS/NZS 4360 kutipan (Bintang et al. 2024)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	*Insignificant*	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	*Minor*	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	*Moderate*	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	*Major*	Cedera berat ≥ 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	*Catastrophic*	Fatal ≥1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Pada tabel II diatas menunjukan tingkat keparahan terjadinya risiko. Di mana untuk penilaiannya pun sama dengan tingkat kemungkinan terjadinya risiko, di mana risiko dengan level terendah memiliki nilai 1, sedangkan risiko dengan level tertinggi memiliki level 5.

Setelah dilakukan penilaian risiko berdasarkan kriteria pada Tabel 1 dan Tabel II, maka Langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkatan risiko dengan hasil perbandingan tingkat kemungkinan (*Likelihood*) dan tingkat keparahan (*Severity*) dengan rumus sebagai berikut:

$$Risk = Likelihood \times Severity \quad (1)$$

Setelah mendapatkan hasil nilai risiko, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah memasukan kedalam *risk matrix* untuk mengetahui level risiko dari yang terindentifikasi. Berikut merupakan tabel dari *risk rating*:

Tabel 2. 4 Skala "*Risk Rating*" Pada standar AS/NZS 4360 kutipan(Bintang et al. 2024)

Frekuensi Resiko	**Dampak Risiko**				
	1	2	3	4	5
5	L	M	H	E	E
4	L	M	H	E	E
3	L	M	M	H	H
2	L	L	M	M	H
1	L	L	L	M	H

Dari tabel III diatas, terdapat penjelasan sebagai berikut:

E = *Extreme Risk; Immediate Action Required* 16-20

H = *High Risk; Senior management attention needed* 12-15

M = *Moderate Risk; Management responsibility must be specified* 6-11

L = *Low Risk; Manage by routine procedure* 1-5.

Berikut merupakan tabel yang merupakan penjelasan mengenai *risk rating*:

Tabel 2. 5 *Risk Rating*

Description	***Action***
Extreme	Pekerjaan tidak disarankan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilakukan.
High	Pekerjaan tidak dapat dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu dipertimbangkan sumber daya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Bilamana risiko ada dalam pelaksaan pekerjaan, maka tindakan segera dilakukan
Medium	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan perlu diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi pengukuran risiko perlu diterapkan dengan baik dan benar
Low	Pengendalian tambahan tidak diperlukan. Hal yang perlu diperhatikan adalah jalan keluar yang lebih menghemat biaya atau peningkatan yang tidak memerlukan biaya atau peningkatan yang tidak memerlukan biaya tambahan besar. Pemantauan diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar.

2.2.8.2 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko (*Risk Control*) merupakan salah satu tahapan penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko (Asih et al., 2021). OHSAS 18001 memberikan pendoman hirarki (*Hierarchy of control*) untuk pengendalian risiko yang terdiri atas 5 pengendalian risiko yang terdiri atas 5 pengendalian bahaya K3 yaitu, eliminasi, *subsitusi, engineering control, administrative control,* dan alat pelindung diri (APD). (Ramli, Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001, 2010). Menurut (Ajslev et al.

2022) Adapun bentuk bentuk pengendalian yang ada didalam hirarki mengendalikan risiko yang dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 2. 2 *Risk Control Hierarchy*

1. Eliminasi

   Pada eliminasi berfokus pada menghilangkan bahaya dari sumbernya secara keselurahan. Eliminasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti menggantu bahan atau peralatan yang berbahaya dengan yang lebih aman, mengubah desain untuk menghilangkan bahaya, atau menghapus yang tidak diperlukan.
2. Subsitusi

   Pada subsitusi ini berfokuskan mengganti bahaya dengan sesuatu yang lebih aman. Subsitusi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti mengganti bahan atau peralatan yang berbahaya dengan yang lebih aman, mengganti metode kerja yang berbahaya dengan yang lebih aman.
3. Rekaya teknologi/ perancangan

   Adalah salah satu tingkatang dalam hirarki pengendalian bahaya K3 yang digunakan untuk mengurangi risiko bahaya dalam proyek kontruksi. Ini berfokus pada pengendalian risiko dengan merekayasa suatu alat atau bahan dengan tujuan mengendalikan bahayanya. Rekayasa teknologi dilakukan ketika proses *substasi* tidak memungkinkan dilakukan, biasanya karena terkendala dari segi biaya untuk penggantian alat dan bahan.
4. Pengendalian administratasi

Pengendalian ini berfokus kepada pengendalian risiko memlalui penerapan prosedur, peraturan, dan peraturan yang sesuai. Ini meliputi penerapan prosedur kerja yang aman, pelatihan keselamatan, pemantauan, dan pengelolaan alat dan bahan digunakan dalam proyek.

5. APD (Alat Pelindung Diri)

   APD adalah peralatan yang digunakan untuk melindungi tubuh pekerja dari bahaya yang mungkin muncul selama proses kerja. Contohnya ialah helm, masker, sarung tangan, kacamata pelindung, dan Sepatu keselamatan.

2.2.9 *Job Safety Analysis (JSA)*

Job safety analysis adalaha metode untuk melakukan identifikasi, evaluasi, dan pengendalian resiko dalam kegiatan pekerjaan industry. Penilaian yang dilakukan menggunakan metode JSA adalah mendata segala kemukinan bahaya yang mungkin terjadi kemudian memberikan Solusi pengendalian sesuai dengan standar keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) (Sulistiyowati et al., 2019). *Job safety analysis* (JSA) adalah metode untuk mengidentifikasi langkah kerja, dan potensi bahaya untuk kemudian dievaluasi dalam menentukan pengedalian yang tepat. JSA juga dapat diartikan sebagai pemeriksaan apakah suatu pekerjaan berjalan susai dengan SOP yang telah ditetapkan. Adapun maanfaat dan keuntungan dari penggunaan JSA sebagai berikut:

1. Meningkat produktivitas pekerja yang sesuai
2. Dapat memberikan contoh prosedur kerja yang sesuai
3. Mengindetifikasi APD apa saja yang dibutuhkan saat bekerja
4. Melakukan *review* terhadap pekerja dalam setiap proses kerja yang dilaksanakan
5. Melakukan studi untuk pekerja apabila diperlukan *improvement* SOP kerja.

Dalam melakukan analisis potensi bahaya pekerjaan menggunakan JSA terdapat 4 langkah dasar sebagai berikut (Ardinal, 2020).:

1. Memilih pekerjaan untuk dianalisa. Pada tahapan ini dilakukan penentuan lokasi, observasi awal dan wawancara untuk menentukan bahaya dan risiko terkait pekerjaan yang akan dianalisa.
2. Menentukan urutan dan langkah-langkah pekerjaan. Pada tahapan ini dilakukan penentuan langkah-langkah dan urutan pelaksanaan kegiatan kerja berdasarkan *observasi* sebelumnya.

3. Mengenali dan menganalisa baha untuk setiap langkah kerja. Pada tahapan ini dilakaukan identifikasi terkait bahaya yang mungkin terjadi pada kegiatan yang dilakukan.
4. Menentukan solusi terbaik untuk melaksanakan tiap langkah pekerjaan dengan selamat. Pada tahapan ini dilakukan penentuan solusi dari setiap bahaya yang teridentifikasi dalam kegiatan kerja.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian dan Objek Penelitian

Lokasi Penelitian yang diambil ini berjudul Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jogja Solo PT Adhi Karya Dengan Menggunakan Metode JSA (Job Safety Analysis) dan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) yang dilaksanakan pada PT. Adhi karya (Persero) Tbk. yang bertempat di bagian departemen QHSE.

3.2 Jenis Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di PT Adhi karya (pesero) Tbk, sleman Yogyakarta. Peneltian bersifat deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah HIRARC dan JSA, yang mana dimulai dengan tahap obeservasi, dan dilanjutkan dengan analisis data. Pada tahap pertama ialah mengindetifikasi kegiatan pekerjaan yang ada pada lapangan dan juga kondisi lingkungan kerja yang akan berpotensi menyebakan kecelakaan kerja. Lalu dilanjutkan dengan penilaian risiko dan penentuan tingkat risiko.

3.3 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2024 sampai dengan Febuari 2024 yang bertempat di PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Sleman Yogyakarta.

3.4 Proses Pengambilan data

Pengambilan data pada proses penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Wawancara

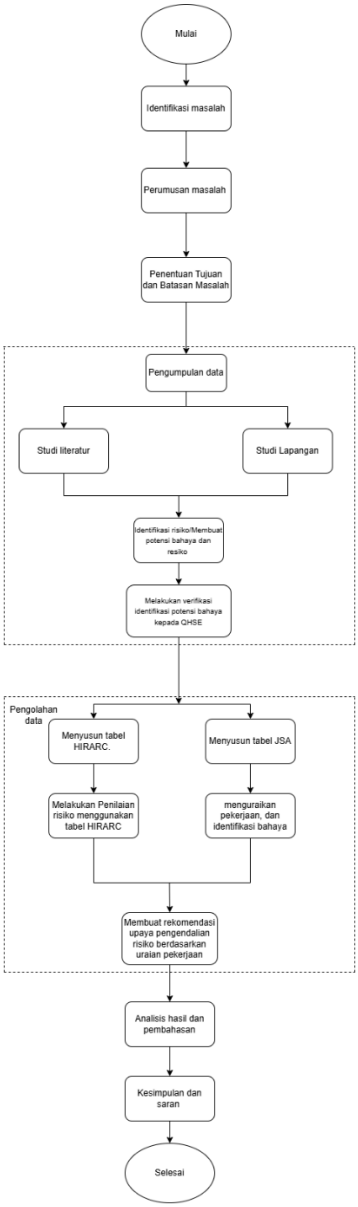
   Metode ini dilakukan agar memperoleh informasi secara langsung dengan melakukan interview terhadap pengawas lapangan, dan pimpunan QHSE pada Perusahaan.
2. Observasi

   Melakukan pengamatan langsung di area lapangan pembuatan jalan tol pada PT. Adhi karya (Persero) Tbk.

3. Studi Pustaka

   Merupakan pengumpulan data Pustaka melalui kegiatan membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian ini.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alur

Berikut merupakan urutan dari langkah langkah pada penelitian yang dilakukan:

1. Mulai

   Penelitian ini dilakukan pada PT. Adhi karya (Persero) Tbk. pada proses pembangunan jalan tol Jogja- Solo.

2. Identifikasi masalah

   Penelitian diawali dengan mencari permasalahan K3 yang ada di proyek di lapangan yang berkaitan dengan Risiko kecelakaan kerja.

3. Perumusan masalah

   Setelah mendapatkan permasalahan yang ada. Selanjutnya membuat perumusan masalah yang akan di selesaikan pada penelitian.

4. Tujuan dan batasan

   Menentukan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian dan menentukan batasan sebagai membatasi cakupan penelitian.

5. Pengumpulan data

   a) Studi literatur

      Mengumpulkan informasi yang meliputi teori, definisi, dan metode terkait penelitian yang sinambung dengan K3. Yang mana bertujuan untuk membantu dalam menyelesaikan berbagai masalah yang mungking muncul selama penelitian. Fokus utama informasi adalah pada lokasi kerja, potensi bahaya, risiko, serta kecelakaan kerja.

   b) Studi lapangan

      Melakukan observasi langsung di lapangan terkait aktivitas dalam pembangunan jalan tol PT. Adhi karya (Persero) Tbk. Dalam kegiatan studi lapangan ini peneliti juga melakukan wawancara dengan petugas K3 yang ada dilapangan. Selain itu juga membuat kuesioner yang ditujukan kepada QHSE.

6. Mengidentifikasi Risiko

   Mengidentifikasi risiko untuk mengetahui risiko risiko yang timbul pada proses pengerjaan jalan tol, dengan mengamati aktivitas dan kondisi proses pembangunan, yang dapat menimbulkan risiko bahaya yang tinggi.

7. Verifikasi identifikasi

   Melakukan verifikasi bahaya kepada QHSE.

8. Pengolahan data

   Setelah mendapatkan data yang diperlukan, lalu dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data, yaitu HIRARC, dan JSA. Setelah serangkaian pengolahan data dari kedua metode yang dipakai, selanjutnya menentukan rekomendasi upaya apa saja untuk mengendalikan risiko.

9. Analisi Hasil dan Pembahasan

   Kemudian hasil yang telah diperoleh dari pengolahan data dianalisis dan dibahas.

10. Kesimpulan dan saran

    Selanjutnya membuat Kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian yang dilakukan

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

4.1.1 Sejarah PT Adhi Karya (Persero) Tbk.

PT Adhi Karya (Persero) Tbk. merupakan perusahaan Belanda yang dulunya Bernama *Architecten-Ingenicure-en Annemersbedrijf Associatie Selle en de Bruyn, Reyerse en de Vries N.V.* (Assosiate N.V.)**.** kemudian dinasionalisasikan dan ditetapkan menjadi PN Adhi Karya pada tanggal 11 maret 1960. Kemudia pada tahun 1 juni 1974, status PN Adhi Karya berubah menjadi Perseroan Terbatas (PT). Perubahan tersebut kemudian disetujui pada peraturan Menteri kehakiman Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1974 Nomor 26.

Gambar 4. 1 Logo Perusahaan

Pada tahun 2004, PT Adhi Karya menjadi perusahaan konstruksi pertama yang sahamnya tercatat di Bursa Efek Indonesia. Status ini mendorong PT Adhi Karya untuk terus memberikan yang terbaik bagi setiap pemangku kepentingan pada masa perkembangan PT Adhi Karya. Dalam ketatnya persaingan pada sektor konstruksi global, PT Adhi Karya melakukan terobosan pada visi dan misi perusahaan menjadi korporasi inovatif dan berbudaya unggul untuk pertumbuhan berkelanjutan. Visi ini menggambarkan motivasu Perseroan untuk bergerak ke bisnis lain yang terkait dengan inti bisnis Perseroan melalui sebuah tagline yang menjadi penguat yaitu "*Beyond Construction* ". PT Adhi juga berkomitmen tinggi memberikan hasil yang bukan hanya berbentuk fisik/ bangunan saja, tetapi memiliki nilai nilai yang dapat secara terus menerus dirasakan oleh Masyarakat luas.

PT Adhi Karya juga mengembangkan bisnisnya, lini bisnis yang sedang dikembangkan sesuai dengan perubahan terkahir anggaran dasar PT Adhi Karya (Persero) Tbk berdasarkan akta notaris No. 163 tanggal 28 mei 2019, menyebutkan bisnis usaha PT Adhi Karya sebagai berikut:

1. Konstruksi

   Yang meliputi seluruh sektor bangunan Gedung, sektor bangunan sipil, pekerjaan mekanikal dan elektrikal, serta pembangunan sarana dan prasarana yang dikerjakan oleh departmen infrastruktur I, II, departemen perkeretaapian, department Gedung, dan PT Adhi Persada Gedung.

2. Energi

   Meliputi bidang kelistrikan, telekomunikasi, perminyakan, agro industri dan petrokimia, dan juga perbaikan atau pemeliharaan pekerjaan yang dikerjakan yang dikerjakan oleh department EPC.

3. Industri

   Meliputi bidang industri dan pabrikasi bahan serta komponen produk jadi bidang kontriksi yaitu beton pracetak yang dikerjakan PT Adhi Persada Beton.

4. Properti

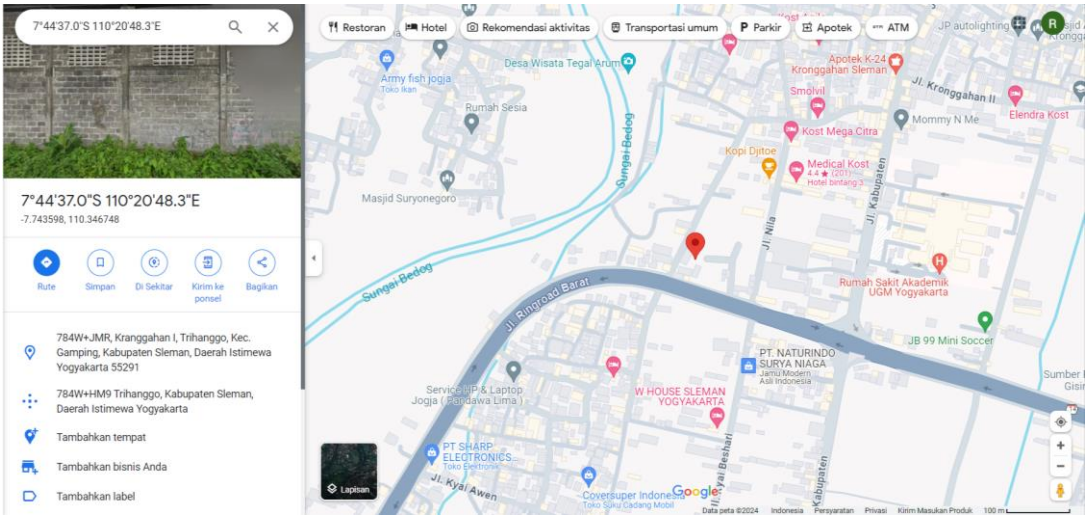
   Meliputi pada perkembangan *High- rise Building* dan *Landed house* yang dikerjakan oleh PT Adhi Persada dan PT Adhi Computer Properti.

5. Investasi

   Yang meliputi bidang kegiatan usaha berupa penyertaan modal pada perusahaan lain dan pengelolaan usaha bidang prasarana, jalan tol, industri energi baru terbarukan, industri koveksi, pengelolaan limbah (B3) dan lain lain yang dikerjakan oleh departmen investasi, PT. Dumai Tirta Persada, dan PT. Jalintim Adhi Abipraya.

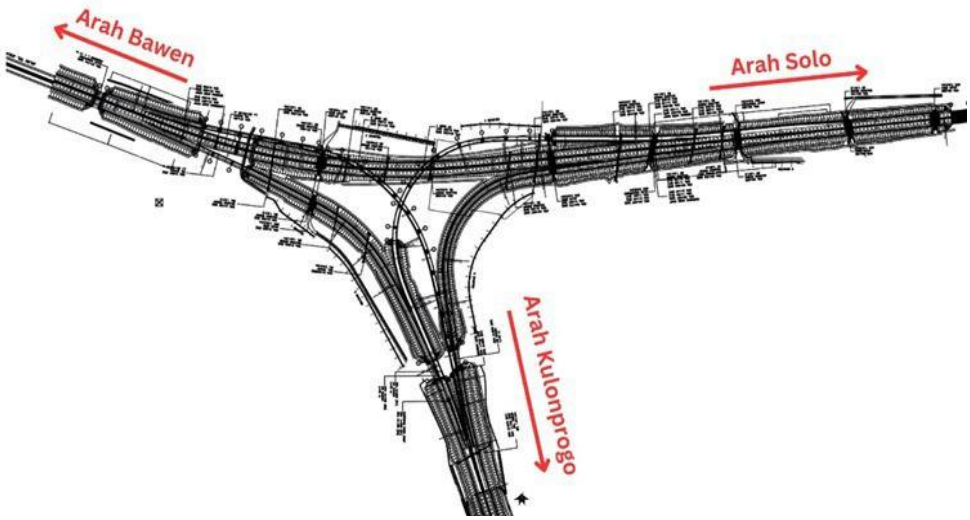
4.1.2 Deskripsi Proyek

Pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2. yang berlokasi di kraggahan I, Trihanggo, kec. Gamping, Kabupaten Slemana, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 4. 2 Denah Lapangan

Proyek yang dibangun ini merupakan milik PT. Jasamarga Jogja-Solo dengan kontraktor PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Departement infrastruktur II. Dan pihak konsultan pada proyek ini PT. Mitra Pacific Consulindo International KSO, PT. Tri Tunggal Pratyaksa. Ruas tol ini memiliki panjang 14 km (STA 54+600 s.d 57+839). Proyek ini dilangsungkan pada monjali-gamping, masa pelaksanaan proyek jalan tol ini dilangsungkan selama 730 hari.



Gambar 4. 3 Peta jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi II paket 2.2

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Pengamatan

Teknik pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan partisipatif yang mana peneliti ikut terlibat secara langsung dalam aktivitas yang diamati. Pengamatan dilakukan guna melihat potensi risiko bahaya secara langsung. Melalui metode pengamatan patisipatif ini, diperoleh pemahaman lebih mendalam terkait kondisi yang ada dilapangan, kemudian digunakan sebagai dasar untuk analisis risiko serta merumuskan rekomendasi untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di proyek.

4.2.2 Wawancara

Dalam penelitian ini, dilakukan juga teknik wawancara sebagai sumber untuk mencari informasi yang mendalam. Wawancara dilakukan secara langsung dengan beberapa pihak yaitu pimpinan QHSE, pengawas lapangan.

4.2.3 Pengolahan Data

Setelah peneliti melakukan pengamatan dan wawancara didapatkan data untuk pengolahan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Wawancara

No	Aktivitas Pokok	Kondisi yang terlibat/ skenario
1.	Pembersihan lahan/ *Land clearing*	a. Penggunaan alat berat (bulldozer, exacavator, dll)
2.	*Clearing/ stringping*	a. Pengerjaan pemotongan b. Lingkungan
3.	Pengerjaan Galian Limbah	a. Galian tanah
4.	Pekerjaan Timbunan Tanah	a. Pengangkutan tanah b. Penghamparan dan pemadatan tanah
5.	Pekerjaan Pembesian	a. Fabrikasi (Potong dan pembentukan tulangan) b. Pemasangan besi tulangan
6.	Pekerjaan Pengecoran Beton	a. Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton b. Pengocaran di ketinggian

No	Aktivitas Pokok	Kondisi yang terlibat/ skenario
		c. Penggunaan alat *vibrator*
7.	Pekerjaan *Bekisting*	a. Pembuatan *bekisting* b. Pemasangan *bekisting* c. Pembongkaran *bekisting*
8.	Pekerjaan *Geotextile*	a. penyambungan *geotextile* b. Pengegelaran *geotextile*
9.	Pekerjaan *Bored Pile*	a. Aktivitas pengeboran
10.	Bencana Alam	a. Gempa bumi b. Kebakaran c. Huru-hara d. Angin puting beliung
11.	Pekerjaan Perancah	a. Pekerjaan perakitan perancah b. Pembongkaran perancah
12.	*Granular*	a. Pengangkutan material *Granular* b. Penghamparan dan pemadatan material *Granular*

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Identifikasi Potensi Bahaya (*Hazard identification*)

Setelah selesai menjelaskan terkait deskripsi proyek yang dikerjakan pada PT. Adhi Karya Persero (Tbk). Selanjutnya identifikasi potensi bahaya yang dilakukan dengan observasi secara langsung. Tujuan identfikasi resiko berguna untuk mengetahui potensi bahaya yang di hasilkan dari suatu aktivitas pekerjaan di lapangan. Berikut merupakan hasil identifikasi bahaya yang ada.

Tabel 4. 2 Identifikasi Bahaya

Identikasi Bahaya				
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**
1.	Pembersihan lahan/ *Land clearing*	Penggunaan alat berat (*bulldozer*, *exacavator*, dll)	a. Alat berat terguling atau terperosok	Cedera yang serius hingga kematian
			b. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius, hingga kematian

Identikasi Bahaya				
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**
2.	*Clearing/ stringping*	1. Pengerjaan pemotongan	a. Tertimpa pohon hasil *clearing*	Cedera serius
			b. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius
			c. Terjatuh/ terperosok lubang hasil *stripping*	Cedera serius
		2. Lingkungan	Limbah padat	Gangguan pernapasan
3.	Pengerjaan galian limbah	Galian tanah	a. Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Cedera serius pada area kaki
			b. Alat berat terguling atau terperosok	Cedera serius
			c. Tanah longsor	Cedera serius
4.	Pekerjaan timbunan tanah	1. Pengangkutan tanah	a. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius
			b. Truk terperosok & terguling	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan
			c. Jalan menjadi berdebu	Gangguan perpanasan
			d. Jalan menjadi licin	Terpeleset, dan cedera serius
		2. Penghamparan dan pemadatan tanah	a. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius, hingga kematian
			b. Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil.
5.	Pekerjaan pembesian	1. *Fabrikasi* (Potong dan	a. Terkena *cutter*/ bar bending	Cedera serius, hingga putus pada area tangan

Identikasi Bahaya				
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**
		pembentukan tulangan)	b. Terkena potongan besi beton	Cedera serius
			c. Tegores besi beton	Cedera serius
			d. Pegal-pegal karena mengakat besi beton	Kehilangan fokus pada saat kerja
			e. Aliran listrik dari genset	Cedera serius, luka bakar
		2. Pemasangan besi tulangan	a. Tergores besi beton	Tangan terluka
			b. Terkena tang/ gegep	Cedera serius pada area tangan
			c. Tersandung besi beton	Kaki operator terpelintir/keseleo
6.	Pekerjaan pengecoran beton	1. Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton	a. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius
			b. Terkena selang pompa	Kaki operator terpelintir/keseleo
			c. Suara bising *truck mixer* dan pompa	Gangguan pada pendengaran
			d. Tergores besi tulangan/bendrat	Anggota tubuh operator terluka
			e. Kejatuhan benda dari atas	Cedera serius, hingga kematian
			f. Mata terkena adukan beton	Kehilangan pengelihatan
			g. Anggota tubuh terkena adukan beton	Anggota tubuh terluka
			h. Terkena cuaca panas/ hujan	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil.

Identikasi Bahaya				
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**
7.	Pekerjaan *bekisting*	2. Pengocaran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Kematian, ataupun Cedera serius
		3. Penggunaan alat *vibrator*	Badan pekerja mudah Lelah	Kehilangan fokus
		1. Pembuatan *bekisting*	a. Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji	Gangguan pendengaran
			b. Terkena paku, palu, atau gergaji	Luka serius pada area tangan
			c. Mata terkena serpihan kayu	Iritasi mata
		2. Pemasangan *bekisting*	a. Terkena paku palu atau gergaji	Luka serius pada area tangan
			b. Terjatuh dari ketinggian	Kematian, hingga cedera serius
			c. Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius
		3.Pembongkaran *bekisting*	a. Terkena palu atau gergaji	Luka serius pada area tangan
			b. Terjatuh dari ketinggian	Kematian, hingga cedera serius
			c. Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius
8.	Pekerjaan *geotextile*	1. Penyambungan *Geotextile*	Terkena jarum mesin jahit *geotextile*	Tangan operator sobek, iritasi pada area luka
		2. Pengegelaran *geotextile*	a. Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil
			b. Mata dan hidung terkena debu	Gangguan pernapasan
			c. Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Kaki operator terpelintir/keseleo

Identikasi Bahaya				
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**
9.	Pekerjaan bored pile	1. Aktivitas pengeboran	a. Terkena *swing* alat	Cedera serius
			b. Kejatuhan pipa *casing*	Cedera serius
			c. Terperosok ke lubang galian *bored pile*	Kematian, hingga cedera serius
10.	Bencana alam	1. Gempa bumi	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian, hingga cedera serius
		2. Kebakaran	a. Tertimpa bangunan saat terbakar	Kematian
			b. Terjebak didalam bangunan saat terbakar	Kematian, hingga cedera serius
		3. Huru-hara	Perusakan fasilitas proyek	Kerugian pada perusahaan
		4. Angin putting beliung	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian, hingga cedera serius
11.	Pekerjaan perancah	1. Pekerjaan perakitan perancah	a. Terjatuh saat perakitan	Kematian, hingga cedera serius
			b. Pekerjaan tertimpa material	Patah tulang, ataupun kematian
		2. Pembongkaran perancah	a. Terjatuh saat pembongkaran	Patah tulang, ataupun kematian
			b. Pekerjaan tertimpa material	Cedera serius
			c. Jari terkena palu	Cedera pada area tangan
12**.**	*Granular*	1. Pengangkutan material *Granular*	a. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius
			b. Truk terperosok & terguling	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan
			c. Jalan menjadi berdebu	Gangguan pernapasan
			d. Jalan menjadi licin	Terpeleset, hingga patah tulan

Identikasi Bahaya				
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**
			a. Terkena *swing*/ manuver alat berat	Cedera serius
		2. Penghamparan dan pemadatan material *Granular*	b. Terkena cuaca (panas & hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil.

4.3.2 *Risk Assessment*

Pada proses *risk assessment* ini menggunakan penilaian terhadap suatu aktivitas pekerjaan dengan cara menghitung tingkat keparahan (*severity*) dengan rumus (LxS = *Risk*), lalu dilakukan penentuan matriks penilaian risiko, selanjutnya menghubungkan hasil kategori kemungkinan (*likelihood*) dengan tingkat keparahan (*severity*). Hasil yang didapatkan digunakan sebagai memprioritaskan tindakan apa yang perlu dilakukan untuk mengelola bahaya yang.

Tabel 4. 3 Tabel Penilaian Risiko/ *Risk assessment*

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
1.	Pembersihan lahan/ *Land clearing*	Penggunaan alat berat (*bulldozer*, *exacavator*, dll)	a. Alat berat terguling atau terperosok	Cedera yang serius hingga kematian	4	3	**7**	***High***
			b. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius, hingga kematian	3	3	**9**	***Moderate***
2.	*Clearing/ stringping*	3. Pengerjaan pemotongan	a. Tertimpa pohon hasil *clearing*	Cedera serius	4	3	**12**	***High***
			b. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius	3	3	**9**	***Moderate***
			c. Terjatuh/ terperosok lubang hasil *stripping*	Cedera serius	3	3	**9**	***Moderate***
		4. Lingkungan	Limbah padat	Gangguan pernapasan	3	3	**9**	***Moderate***
3.	Pengerjaan galian limbah	Galian tanah	a. Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Cedera serius pada area kaki	4	3	**12**	***High***
			b. Alat berat terguling atau terperosok	Cedera serius	4	3	**12**	***High***
			c. Tanah longsor	Cedera serius	3	3	**9**	***Moderate***
4.	Pekerjaan timbunan tanah	3. Pengangkutan tanah	a. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
			b. Truk terperosok & terguling	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	2	3	**6**	***Moderate***
			c. Jalan menjadi berdebu	Gangguan perpanasan	2	3	**6**	***Moderate***
			d. Jalan menjadi licin	Terpeleset, dan cedera serius	3	4	**12**	***High***
		4. Penghamparan dan pemadatan tanah	a. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius, hingga kematian	2	5	**10**	***Moderate***
			b. Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil.	4	3	**12**	***High***
5.	Pekerjaan pembesian	3. *Fabrikasi* (Potong dan pembentukan tulangan)	a. Terkena *cutter*/ bar bending	Cedera serius, hingga putus pada area tangan	3	4	**12**	***High***
			b. Terkena potongan besi beton	Cedera serius	3	4	**12**	***High***
			c. Tegores besi beton	Cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
			d. Pegal-pegal karena mengakat besi beton	Kehilangan fokus pada saat kerja	3	4	**12**	***High***
			e. Aliran listrik dari genset	Cedera serius, luka bakar	3	4	**12**	***High***
		4. Pemasangan besi tulangan	a. Tergores besi beton	Tangan terluka	2	5	**10**	***Moderate***
			b. Terkena tang/ gegep	Cedera serius pada area tangan	2	5	**10**	***Moderate***
			c. Tersandung besi beton	Kaki operator terpelintir/keseleo	3	4	**12**	***High***
		4. Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton	a. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius	4	5	**20**	***Extreme***
			b. Terkena selang pompa	Kaki operator terpelintir/keseleo	2	3	**6**	***Moderate***
			c. Suara bising *truck mixer* dan pompa	Gangguan pada pendengaran	3	4	**12**	***High***
6.	Pekerjaan pengecoran beton		a. Tergores besi tulangan/bendra t	Anggota tubuh operator terluka	2	5	**10**	***Moderate***
			b. Kejatuhan benda dari atas	Cedera serius, hingga kematian	3	5	**15**	***High***
			c. Mata terkena adukan beton	Kehilangan pengelihatan	3	4	**12**	***High***

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
			d. Anggota tubuh terkena adukan beton	Anggota tubuh terluka	4	3	**12**	***High***
			e. Terkena cuaca panas/ hujan	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil.	4	3	**12**	***High***
		5. Pengocaran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Kematian, ataupun Cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***
		6. Penggunaan alat *vibrator*	Badan pekerja mudah Lelah	Kehilangan fokus	1	4	**4**	***Low***
7.	Pekerjaan *bekisting*	3. Pembuatan *bekisting*	a. Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji	Gangguan pendengaran	2	5	**10**	***Moderate***
			b. Terkena paku, palu, atau gergaji	Luka serius pada area tangan	4	3	**12**	***High***
			c. Mata terkena serpihan kayu	Iritasi mata	4	3	**12**	***High***
		4. Pemasangan *bekisting*	d. Terkena paku palu atau gergaji	Luka serius pada area tangan	3	4	**12**	***High***
			e. Terjatuh dari ketinggian	Kematian, hingga cedera serius	5	2	**10**	***High***

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
8.	Pekerjaan *geotextile*	3.Pembongkaran *bekisting*	a. Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius	5	3	**15**	***High***
			a. Terkena palu atau gergaji	Luka serius pada area tangan	3	4	**12**	***High***
			b. Terjatuh dari ketinggian	Kematian, hingga cedera serius	5	2	**10**	***High***
			c. Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius	5	2	**10**	***High***
		3. Penyambungan *Geotextile*	Terkena jarum mesin jahit *geotextile*	Tangan operator sobek, iritasi pada area luka	4	3	**12**	***High***
		4. Pengegelaran *geotextile*	a. Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	3	4	**12**	***High***
			b. Mata dan hidung terkena debu	Gangguan pernapasan	3	4	**12**	***High***
			c. Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Kaki operator terpelintir/keseleo	4	4	**16**	***Extreme***

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
9.	Pekerjaan bored pile	2. Aktivitas pengeboran	d. Terkena *swing* alat	Cedera serius	5	3	**15**	***High***
			e. Kejatuhan pipa *casing*	Cedera serius	4	3	**12**	***High***
			f. Terperosok ke lubang galian *bored pile*	Kematian, hingga cedera serius	4	3	**12**	***High***
10.	Bencana alam	2. Gempa bumi	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian, hingga cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***
		5. Kebakaran	a. Tertimpa bangunan saat terbakar	Kematian	3	4	**12**	***High***
			b. Terjebak didalam bangunan saat terbakar	Kematian, hingga cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***
11.	Pekerjaan perancah	6. Huru-hara	Perusakan fasilitas proyek	Kerugian pada perusahaan	3	4	**12**	***High***
		7. Angin putting beliung	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian, hingga cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***
		2. Pekerjaan perakitan perancah	a. Terjatuh saat perakitan	Kematian, hingga cedera serius	4	4	**16**	***Extreme***
			b. Pekerjaan tertimpa material	Patah tulang, ataupun kematian	3	3	**9**	***Moderate***
		3. Pembongkaran perancah	a. Terjatuh saat pembongkaran	Patah tulang, ataupun kematian	4	4	**16**	***Extreme***

Risk Assessment								
No	**Aktivitas Pokok**	**Kondisi yang Terlibat/ Skenario**	**Potensi Risiko Bahaya**	**Risiko**	**L**	**S**	RFN **(LxS)**	**Level Risiko**
			b. Pekerjaan tertimpa material	Cedera serius	3	3	**9**	***Moderate***
			c. Jari terkena palu	Cedera pada area tangan	3	3	**9**	***Moderate***
		3. Pengangkutan material *Granular*	a. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***
			b. Truk terperosok & terguling	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	2	3	**6**	***Moderate***
			c. Jalan menjadi berdebu	Gangguan pernapasan	2	3	**6**	***Moderate***
			d. Jalan menjadi licin	Terpeleset, hingga patah tulan	3	4	**12**	***High***
12.	*Granular*	4. Penghamparan dan pemadatan material *Granular*	a. Terkena *swing*/ manuver alat berat	Cedera serius	2	5	**10**	***Moderate***
			b. Terkena cuaca (panas & hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil.	4	3	**12**	***High***

4.3.3 *Job Safety Analysis* (JSA)

Dalam penelitian ini tahapan identifikasi bahaya menggunakan *job safety analysis*. Yang mana metode ini merupakan Teknik dalam mengidentifikasi bahaya dengan melakukan di setiap aktivitas kerja yang ada yang kemudian di berikan rekomendasi pengendalian bahaya yang terdapat dalam risiko. Pada metode mengambil risiko kecelakaan kerja yang memliki nilai resiko *Moderate, High* dan *Extreme.* Berikut merupakan hasil JSA yang ada pada area kerja.

Tabel 4. 4 Tabel JSA

***Job Safety Analysis* (JSA)**					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
1.	Pembersihan lahan/ *Land clearing*	Penggunaan alat berat (*bulldozer, exacavator*, dll)	Alat berat terguling atau terperosok	Cedera yang serius hingga kematian	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Operator harus mengoperasikan *Buldozer, excavator* dengan benar (mempunyai prosedur operasi) -Operator mempunyai kompetensi sebagai operator *buldozer* (memiliki SIO) -Kondisi *buldozer* harus dalam keadaan layak pakai (memiliki sertifikat kelayakan alat) -Menggunakan APD saat bekerja berupa helm dan sepatu *safety*
			Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius, hingga kematian	-Di pasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT" - Menggunakan APD saat bekerja berupa helm dan sepatu *safety* - Memastikan operator sudah ahli dan bersetifikat.

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
2.	*Clearing/ stringping*	Pengerjaan pemotongan	Tertimpa pohon hasil *clearing*	Cedera serius	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Pasang pembatas dengan *safety line* -Memakai APD (Helm&*safety shoes*)
			Terkena *swing/manuver* alat berat	Cedera serius	-Di pasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT" -Memakai APD (Helm&*safety shoes*)
			Terjatuh/ terperosok lubang hasil *stripping*	Cedera serius	-Memasang patok pembatas -Memasang rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN" - Memakai APD (Helm&*safety shoes*)
		Lingkungan	Limbah padat	Gangguan pada pernapasan, menimbulkan penyakit.	Mengumpulkan sisa material berdasarkan jenisnya -Menyediakan tempat / kantong sampah -Menjaga kebersihan lokasi pekerjaan -Tidak menumpuk atau menimbun sampah pada lokasi proyek -Melakukan pengangkutan material sampah ke TPA
3.	Pengerjaan galian limbah	Galian tanah	Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Cedera serius, hingga kematian	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Memasang rambu-rambu"AWAS ADA LUBANG GALIAN - Memakai APD (*safety shoes*, helm)

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Alat berat terguling atau terperosok	Cedera serius	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Operator harus mengoperasikan *Buldozer, excavator* dengan benar (mempunyai prosedur operasi) -Operator mempunyai kompetensi sebagai operator *buldozer* (memiliki SIO) -Kondisi *buldozer* harus dalam keadaan layak pakai (memiliki sertifikat kelayakan alat)
			Tanah longsor	Cedera serius	-Truck, alat berat berpijak pada tanah yang stabil -Harus ada pelaksana/ petugas yang selalu mengawasi -Memasang rambu-rambu lokasi bahaya "AWAS TANAH LONGSOR” -Gunakan APD (helm, rompi, sepatu *safety*)
4.	Pekerjaan timbunan tanah	Pengangkutan tanah	Terserempet / tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Pasang rambu " AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK" -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman*

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Truck terperosok & terguling	Cedera ringan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Memasang rambu-rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN" - Memakai APD (*safety shoes*, helm)
			Jalan menjadi berdebu	Menganggu penglihatan untuk operator ataupun warga sekitar, dan menyebakan gangguan pernapasan	-Memastikan Bak truck dalam kondisi tertutup oleh terpal agar selama diperjalanan material tanah tidak beterbangan dan menggangu pengendara lain yang berada dibelakangnya -Memastikan jalan kerja/ lokasi penumpukan material rata dan keras -Memastikan tidak ada pekerja disekitar truck, pada saat truck menumpah material tanah tersebut -Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor. -Penyiraman jalan berdebu dengan air -Memakai APD (helm, kaca mata dan masker)
			Jalan menjadi licin	Terajatuh/ tergelincir	-Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor dan di siram air -Memasang rambu-rambu '" HATI-HATI! JALAN LICIN" -Memakai APD (*safety shoes*, helm)

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
		Penghamparan dan pemadatan tanah	Terserempet / tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	- Di pasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT" - Menggunakan APD saat bekerja berupa helm dan sepatu *safety*
			Terkena cuaca (panas/hujan)	Pekerja kehilangan fokus saat bekerja	-Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek -Menyediakan air minum yang cukup supaya tidak dehidrasi -Memakai APD (*safety shoes*, helm) - Memakai jas hujan
5.	Pekerjaan pembesian	*Fabrikasi* (Potong dan pembentukan tulangan)	Terkena *cutter*/ *bar bending*	Cedera serius	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja - Pasang rambu - rambu "SELAIN OPERATOR DILARANG MENGOPERASIKAN " -Hati-hati dan konsentrasi bekerja -Memakai APD (sarung tangan dan helm)
			Terkena potongan besi beton	Cedera serius	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Memakai APD (sarung tangan, helm, sepatu).
			Tegores besi beton	Kehilangan fokus pada saat kerja	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Pegal- pegal karena mengakat besi beton	Pekerja kehilangan fokus saat bekerja	- Bila mengangkat besi beton utuh harus sesuai kemampuan, dan harus diangkat minimal 2orang -Alat pengungkit, pesawat sederhana, *trolly* -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
			Aliran listrik dari genset	Cedera serius, luka bakar, kebakaran	- Memberikan Sticker "MATIKAN ALIRAN LISTRIK JIKA TIDAK DIGUNAKAN" -Menggunakan alas kaki yang kering
		Pemasangan besi tulangan	Tergores besi beton	Cedera serius pada area tangan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
			Terkena tang/ gegep	Kaki operator terpelintir/ keseleo	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
			Tersandung besi beton	Cedera serius	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -5R di lingkungan Kerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
6.	Pekerjaan pengecoran beton	Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton	Terserempet / tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Pasang rambu "AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK" -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman*
			Terkena selang pompa	Cedera ringan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Memiliki ijin pengecoran oleh pengawas lapangan -Dilarang berada di dekat gentong saat berputar -Memastikan lantai kerja sementara yang menahan pipa pemompa beton harus cukup kuat untuk menumpu -Dipasang pagar pengaman/ rambu-rambu DILARANG MENDEKAT -Memastikan mesin/ motor harus terlindung dengan aman.

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Suara bising *truck mixer* dan pompa	Gangguan pada pendengaran	-Lokasi diusahakan jauh dari kantor / rumah penduduk -Meminimalkan suara bising -APD (*ear plug* bila nilai kebisingan >85 dB)
			Tergores besi tulangan/bendrat	Cedera serius	-Melakukan *safety Induction*, *Toolbox meeting* sebelum bekerja -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
			Kejatuhan benda dari atas	Cedera serius, hingga kematian	- Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS " -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
			Mata terkena adukan beton	Kehilangan pengelihatan	- Bekerja searah dengan arah angin -Memakai APD (sarung tangan, kaca mata, helm dan sepatu)
			Anggota tubuh terkena adukan beton	Irirasi pada kulit	-Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek -Menyediakan air minum yang cukup supaya tidak *dehidrasi*

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Terkena cuaca panas/ hujan	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan tanah menjadi tidak stabil dan hipotermia	- Memakai APD (*safety shoes*, helm) - Memakai jas hujan -Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek dan menyediakan air minum yang cukup -Memakai APD supaya tidak *dehidrasi* - Memakai APD (*safety shoes,* helm) - Memakai jas hujan
		Pengocaran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Cedera serius, hingga kematian	-Membuat tangga / alat bantu memanjat yang kuat -Memasang railing pada tangga / alat bantu memanjat -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Memasang rambu " AWAS JATUH DARI KETINGGIAN " - Memakai APD (sabuk pengaman/*bodyharnest*, *safety* shoes, helm)
		Penggunaan alat vibrator	Badan pekerja mudah lelah	Pegal-pegal, dan menganggu konsentrasi pekerja	Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					- penggunaan alat vibrator yang benar -Memastikan kondisi kesehatan pekerja dalam kondisi sehat -Memakai APD (sarung tangan, kaca mata, helm dan sepatu) - Memastikan Kondisi Alat Vibrator masih layak pakai dibuktikan dengan hasil inspeksi.
7.	Pekerjaan *bekisting*	Pembuatan *bekisting*	Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji	Gangguan pendengaran	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Lokasi diusahakan jauh dari kantor / rumah penduduk -Meminimalkan suara bising - APD (*ear plug* bila nilai kebisingan >85 dB)
			Terkena paku, palu, atau gergaji	Cedera serius pada area yang terkena	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, *safety shoes*)
			Mata terkena serpihan kayu	Iritasi pada mata, hingga mengalami kebutaan	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, *safety shoes*)
		Pemasangan *bekisting*	Terkena paku palu atau gergaji	Cedera serius pada area yang terkena	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -5R di lingkungan kerja

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					-Memakai APD (sarung tangan, *safety* shoes)
			Terjatuh dari ketinggian	Cedera serius, hingga kematian	-Membuat tangga / alat bantu memanjat yang kuat -Memasang Railing (APK) -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -5R di lingkungan kerja -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja - Memakai APD (sabuk pengaman/bodyharnest , safety shoes, helm)
			Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius pada area kepala	- Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS " -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja - Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
		Pembongkaran *bekisting*	Terkena palu atau gergaji	cedera serius	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja - 5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, *safety shoes*)

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Terjatuh dari ketinggian	Cedera serius, hingga kematian	- Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS " -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).
			Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius pada area kepala	-Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS " -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu -5R di lingkungan kerja -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu)
8.	Pekerjaan geotextile	penyambungan geotextile	Terkena jarum mesin jahit *geotextile*	Tertusuk jarum, Infeksi, cedera serius pada are tangan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Berhati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Mengetahui cara mengoperasikan mesin jahit *geotextile* -Operator harus mempunyai kompetensi

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					mengoperasikan mesin jahit *geotextile* -Pekerja harus menggunakan masker saat bekerja
		Pengegelaran geotextile	Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	-Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek dan menyediakan air minum yang cukup -Memakai APD - Memakai APD (*safety shoes*, helm) - Memakai jas hujan
			Mata dan hidung terkena debu	Gangguan pernapasan, dan iritasi pada mata	- Memakai APD (helm, masker dan kacamata)
			Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Cedera serius	-Memasang rambu-rambu"AWAS ADA LUBANG GALIAN " -Memberi patok-patok batas - Memakai APD (*safety shoes*, helm)
9.	Pekerjaan *bored pile*	Aktivitas pengeboran	Terkena *swing* alat	Cedera serius	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman* -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja - Jangan mendekati alat

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					yang sedang bekerja kecuali petugas / operator - Pasang rambu-rambu "HATI - HATI KERJA ALAT BERAT SELAIN PEKERJA DILARANG MASUK" - Pakai APD (helm, sarung tangan, *safety shoes*, baju kerja)
			Kejatuhan pipa *casing*	Kematian, hingga cedera serius	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -*Checklist* alat berat memastikan memiliki SIA (Surat ijin alat) -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja -Pakai APD (helm, sarung tangan, *safety shoes*, baju kerja)
			Terperosok ke lubang galian *bored pile*	Kematian, hingga cedera serius	-Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja - Pasang rambu-rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN" -Pakai APD (helm, sarung tangan, *safety shoes*, baju kerja)
10.	Bencana alam	Gempa bumi	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian	- Dibentuk tim tanggap darurat gempa bumi - Menyusun prosedur kesiagaan & tanggap darurat gempa bumi -Pembuatan denah evakuasi proyek -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					-Pembuatan area Titik Kumpul -Pengadaan sirine di area proyek -Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat -Pembuatan daftar nomor penting
		Kebakaran	Tertimpa bangunan saat terbakar	Kematian, hingga cedera serius	-Pemberian penjelasan mengenai langkah - langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi kondisi darurat - Dibentuk tim tanggap darurat kebakaran - Pembuatan denah evakuasi proyek -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat - Pembuatan area Titik Kumpul - Pengadaan sirine di area proyek -Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat -Pembuatan daftar nomor penting - Penyediaan APAR -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat kebakaran
			Terjebak didalam bangunan saat terbakar	Kerugian pada perusahaan	-Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat kebakaran -Pembuatan denah evakuasi proyek - Pembuatan area Titik Kumpul

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					-Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat
		Huru-hara	Perusakan fasilitas proyek	Kerugian untuk perusahaan	- Pemberian penjelasan mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi kondisi darurat -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat huru - hara -Pembuatan daftar nomor penting -Koordinasi dengan pihak kepolisian setempat
		Angin putting beliung	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian, hingga cedera serius	- Dibentuk tim tanggap darurat - Menyusun prosedur kesiagaan & tanggap darurat -Pembuatan denah evakuasi proyek - Pembuatan area Titik Kumpul -Pengadaan sirine di area proyek -Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat -Pembuatan daftar nomor penting
11.	Pekerjaan perancah	Pekerjaan perakitan perancah	Terjatuh saat perakitan	Patah tulang, ataupun kematian	- Memastikan perancah masih bagus dan tidak keropos dan diberi tagging -Perakitan dilakukan oleh pekerja yang sudah ahli dan berpengalaman -Membuat metode perakitan

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
					-Memastikan setiap sambungan antar pipa perancah tersambung dengan kuat -Pekerja pada saat perakitan dalam ketinggian 1,5m wajib menggunakan *full body hernes*
			Pekerjaan tertimpa material	Patah tulang, ataupun kematian	-Saat perakitan dilarang berada dibawah perancah -Meningkatkan koordinasi antar pekerja -Menggunakan Helm *Safety* saat bekerja
		Pembongkaran perancah	Terjatuh saat pembongkaran	Cedera serius, ataupun kematian	- Apabila sudah merasa lelah jangan dipaksakan untuk bekerja -Berhati hati dalam melaksanakan pekerjaan -Menggunakan Helm *Safety*, *Full Body Harness*
			Pekerjaan tertimpa material	Cedera serius	-Menggunakan Helm *Safety*
			Jari terkena palu	Cedera ringan	-Menggunakan sarung tangan saat bekerja
12.	*Granular*	Pengangkutan material *Granular*	Terserempet / tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	-Melakukan *safety Induction*, *Toolbox meeting* sebelum bekerja -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman* - Memakai APD (helm, rompi, sepatu, kaca mata dan masker)

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Truck terperosok & terguling	Cedera ringan	-Distribusi muatan merata - Memeriksa kondisi truck -Pahan dengan medan yang dilalui
			Jalan menjadi berdebu	Gangguan pernapasan, dan mengahalangi pandangan pekerja	-Memastikan Bak truck dalam kondisi tertutup oleh terpal agar selama diperjalanan material tanah tidak beterbangan dan menggangu pengendara lain yang berada dibelakangnya -Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor. -Penyiraman jalan berdebu dengan air - Memakai APD (helm, kaca mata dan masker)
			Jalan menjadi licin	Terpeleset, dan juga mengurangi akselerasi kendaraan yang lewat	-Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor dan di siram air -Memasang rambu-rambu '" HATI-HATI! JALAN LICIN
		Penghamparan dan pemadatan material *Granular*	Terkena *swing*/ manuver alat berat	Cedera ringan	-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Pasang rambu " DILARANG MENDEKATI ALAT BERAT" -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman*

Job Safety Analysis (JSA)					
No	**Langkah Pekerjaan**	**Kondisi Yang Terlibat/Skenario**	**Potensi Bahaya**	**Risiko**	**Tindakan Pengendalian**
			Terkena cuaca (panas & hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	-Pembuatan tempat berteduh di lokasi proye - Memakai APD (*Safety Shoes*, helm) - Memakai Jas Hujan

4.3.4 Landasan Hukum

Rujukan peraturan UUD adalah sebagai acuan hukum yang digunakan untuk memastikan langkah langkah pekerjaan sesuai dengan standar K3. Rujukan ini mencakup bebagai regulasi yang mengatur keselamatan kerja di lungkungan kontruksi guna mengurangi potensi bahaya dan meningkatkan perlindungan bagi pekerja.

Tabel 4. 5 Landasan Hukum

No	Peraturan/UU	Isi Peraturan	Penggunaan Dalam Proyek
1.	UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja	Mengatur keselamatan kerja di lingkungan kerja untuk mencegah kecelakaan.	Dasar hukum utama dalam penerapan prosedur keselamatan, APD, dan pelatihan K3.
2.	UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana	Mengatur kesiapsiagaan dan mitigasi terhadap bencana alam.	Digunakan untuk prosedur evakuasi dan pembentukan tim tanggap darurat untuk gempa bumi dan angin puting beliung.
3.	UU No. 2 Tahun 2002 tentang Kepolisian Negara RI	Mengatur peran kepolisian dalam menjaga keamanan dan ketertiban.	Digunakan untuk koordinasi dalam penanganan risiko huru-hara di lokasi proyek
4.	UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah	Mengatur pengelolaan limbah dan sampah agar tidak mencemari lingkungan.	Digunakan dalam pengelolaan limbah proyek dan prosedur pemisahan sampah
5.	PP No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan SMK3	Mengatur sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan.	Dasar penerapan sistem K3 di proyek, termasuk inspeksi keselamatan dan audit K3
6.	PP No. 32 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Udara	Mengatur standar kualitas udara untuk lingkungan kerja.	Digunakan dalam pengendalian debu dan polusi akibat aktivitas konstruksi
7.	Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja	Mengatur standar keselamatan kerja di lingkungan kerja.	Digunakan dalam prosedur mitigasi bahaya lingkungan seperti kebisingan dan debu
8.	Permenaker No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Pekerjaan di Ketinggian	Mengatur keselamatan kerja dalam pekerjaan yang melibatkan ketinggian.	Digunakan dalam pekerjaan perancah dan pengecoran beton.

No	Peraturan/UU	Isi Peraturan	Penggunaan Dalam Proyek
9.	Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Angkut	Mengatur standar keselamatan penggunaan alat berat seperti crane dan ekskavator.	Diterapkan dalam pekerjaan yang menggunakan alat berat di proyek
10.	Permenaker No. 12 Tahun 2015 tentang K3 Listrik	Mengatur keselamatan kerja dalam penggunaan dan instalasi listrik.	Digunakan dalam pekerjaan pembesian dan penggunaan genset di proyek.
11.	Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD)	Mengatur standar dan kewajiban penggunaan APD.	Diterapkan dalam penggunaan helm, sarung tangan, sepatu safety, dan body harness
12.	Permenaker No. 4 Tahun 1980 tentang Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	Mengatur standar penggunaan APAR dalam penanggulangan kebakaran.	Digunakan dalam mitigasi risiko kebakaran di proyek
13.	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 13/PRT/M/2011 tentang Pengaturan Lalu Lintas di Konstruksi	Mengatur standar keselamatan lalu lintas selama proyek berlangsung.	Digunakan dalam pemasangan rambu dan pengaturan lalu lintas proyek.
14.	Permenaker No. 15 Tahun 2018 tentang K3 di Lingkungan Kerja	Mengatur aspek keselamatan kerja di tempat kerja termasuk ergonomi dan ventilasi.	Digunakan dalam penyediaan fasilitas kesehatan dan keselamatan di proyek

4.3.5 *Risk Control* (Pengendalian Risiko)

Setelah dilakukan tindakan pengendalian, kemudian dilanjutkan penialian risiko setelah dilakukan pengendalian. *Risk control* berfungsi sebagai mengurangi kemungkinan dan dampak risiko yang dapat terjadi pada area kerja. Berikut merupakan tabel *Risk control.*

Tabel 4. 6 Risk Control

RISK CONTROL									
No	**Aktifitas pokok**	**Kondisi yang terlibat/ Skenario**	**Potensi risiko bahaya**	**Risiko**	**Tindakan pengendalian**	**L**	**S**	**RFN (LxS)**	**Level Risiko**
1.	Pembersihan lahan/ *Land clearing*	Penggunaan alat berat (*bulldozer*, *exacavator*, dll)	A. Alat berat terguling atau terperosok	cedera yang serius hingga kematian	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Operator harus mengoperasikan *Buldozer, excavator* dengan benar (mempunyai prosedur operasi) -Operator mempunyai kompetensi sebagai operator *buldozer* (memiliki SIO) -Kondisi *buldozer* harus dalam keadaan layak pakai (memiliki sertifikat kelayakan alat) - Menggunakan APD saat bekerja berupa helm dan sepatu *safety*.	2	2	4	***Low***
			B. Terkena *swing*/manuver alat berat	Cedera serius, hingga kematian	• ADM: -Di pasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT"	2	2	4	***Low***

					RISK CONTROL				
No	**Aktifitas pokok**	**Kondisi yang terlibat/ Skenario**	**Potensi risiko bahaya**	**Risiko**	**Tindakan pengendalian**	**L**	**S**	**RFN (LxS)**	**Level Risiko**
					- Menggunakan APD saat bekerja berupa helm dan sepatu *safety* - Memastikan operator sudah ahli dan bersetifikat.				
2.	*Clearing/ stringping*	1. Pengerjaan pemotongan	A. Tertimpa pohon hasil clearing	Cedera serius	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Pasang pembatas dengan *safety line.* - Memakai APD (Helm&*safety shoes*).	3	2	6	***Moderate***
			B. Terkena *swing/manuver* alat berat	Cedera serius	• ADM: -Di pasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT" -Memakai APD (Helm&*safety shoes*).	2	2	4	***Low***
			C. Terjatuh/ terperosok lubang hasil *stripping*	Cedera serius	-Memasang patok pembatas. • ADM:	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
		2. Lingkungan	Limbah padat	Gangguan pada pernapasan, menimbulkan penyakit.	-Memasang rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN". - Memakai APD (Helm&*safety shoes*). -Mengumpulkan sisa material berdasarkan jenisnya. • ADM: -Menyediakan tempat / kantong sampah. -Menjaga kebersihan lokasi pekerjaan. -Tidak menumpuk atau menimbun sampah pada lokasi proyek. -Melakukan pengangkutan material sampah ke TPA.	1	2	2	***Low***
3.	Pengerjaan galian limbah	Galian tanah	A. Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Cedera serius, hingga kematian	• ADM: -Melakukan *safety Induction*, *Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Memasang rambu-rambu"AWAS ADA LUBANG GALIAN. - Memakai APD (*safety shoes*, helm).	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Operator harus mengoperasikan *Buldozer*, *excavator* dengan benar (mempunyai prosedur operasi). • ADM: -Operator mempunyai kompetensi sebagai operator *buldozer* (memiliki SIO). • REKAYASA TEKNO: -Kondisi *buldozer* harus dalam keadaan layak pakai (memiliki sertifikat kelayakan alat).				
			B. Alat berat terguling atau terperosok	Cedera serius		2	2	4	***Low***
			C. Tanah longsor	Cedera serius	• REKAYASA TEKNO -Truck, alat berat berpijak pada tanah yang stabil. • ADM: -Harus ada pelaksana/ petugas yang selalu mengawasi.	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Memasang rambu-rambu lokasi bahaya "AWAS TANAH LONGSOR". -Gunakan APD (helm, rompi, sepatu *safety*).				
4.	Pekerjaan timbunan tanah	1. Pengangkutan tanah	A. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	• ADM -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Pasang rambu " AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK". - Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman.*	2	3	6	***Moderate***
			B. Truck terperosok & terguling	Cedera ringan	• ADM -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Memasang rambu-rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN". - Memakai APD (*safety shoes*, helm).	1	2	2	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
			C. Jalan menjadi berdebu	Menganggu penglihatan untuk operator ataupun warga sekitar, dan menyebakan gangguan pernapasan	• REKAYASA TEKNO: -Memastikan ban truck dalam kondisi tertutup oleh terpal agar selama diperjalanan material tanah tidak beterbangan dan menggangu pengendara lain yang berada dibelakangnya. -Memastikan jalan kerja/ lokasi penumpukan material rata dan keras • ADM: -Memastikan tidak ada pekerja disekitar truck, pada saat truck menumpah material tanah tersebut. -Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor. -Penyiraman jalan berdebu dengan air. -Memakai APD (helm, kaca mata dan masker).	1	2	2	***Low***
			D. Jalan menjadi licin	Terajatuh/ tergelincir	• ADM:	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor dan di siram air. - Memasang rambu-rambu "" HATI-HATI! JALAN LICIN". -Memakai APD (*safety shoes*, helm).				
		2. Penghamparan dan pemadatan tanah	A. Terkena *swing/manuver* alat berat	Cedera serius, hingga kematian	• ADM: -Di pasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT". - Menggunakan APD saat bekerja berupa helm dan sepatu *safety*.	2	3	6	***Moderate***
			B. Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	• ADM: -Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek dan menyediakan air minum yang cukup -Memakai APD -Memakai APD (*safety shoes*, helm). - Memakai jas hujan.	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
5.	Pekerjaan pembesian	1. *Fabrikasi* (Potong dan pembentukan tulangan)	A. Terkena *cutter/ bar bending*	Pekerja kehilangan fokus saat bekerja	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Pasang rambu - rambu "SELAIN OPERATOR DILARANG MENGOPERASIKAN". - Hati-hati dan konsentrasi bekerja. -Memakai APD (sarung tangan dan helm).	2	3	6	***Moderate***
			B. Terkena potongan besi beton	Cedera serius	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Memakai APD (sarung tangan, helm, sepatu).	2	2	4	***Low***
			C. Tegores besi beton	Kehilangan fokus pada saat kerja	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	2	3	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
			D. Pegal- pegal karena mengakat besi beton	Pekerja kehilangan fokus saat bekerja	• ADM: -Bila mengangkat besi beton utuh harus sesuai kemampuan, dan harus diangkat minimal 2orang. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu). • REKAYASA TEKNO: -Alat pengungkit, pesawat sederhana, *trolly*.	2	2	4	***Low***
			E. Aliran listrik dari genset	Cedera serius, luka bakar, kebakaran	• ADM: -Memberikan Sticker "MATIKAN ALIRAN LISTRIK JIKA TIDAK DIGUNAKAN". -Menggunakan alas kaki yang kering.	2	3	6	***Moderate***
		2. Pemasangan besi tulangan	A. Tergores besi beton	Cedera serius pada area tangan	• ADM: -Melakukan *safety Induction*, *Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	2	3	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
			B. Terkena tang/ gegep	Kaki operator terpelintir/keseleo	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Memakai APD (sarung tangan, helm, sepatu).	2	3	6	***Moderate***
			C. Tersandung besi beton	Cedera serius	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -5R di lingkungan kerja - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	2	3	6	***Moderate***
6.	Pekerjaan pengecoran beton	1. Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton	A. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Pasang rambu "AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK". - Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman.*	3	2	6	***Moderate***
			B. Terkena selang pompa	Cedera ringan	• ADM:	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Memiliki ijin pengecoran oleh pengawas lapangan. -Dilarang berada di dekat gentong saat berputar. -Dipasang pagar pengaman/ rambu-rambu "DILARANG MENDEKAT". • REKAYASA TEKNO -Memastikan lantai kerja sementara yang menahan pipa pemompa beton harus cukup kuat untuk menumpu. - Memastikan mesin/ motor harus terlindung dengan aman. • ADM: -Lokasi diusahakan jauh dari kantor / rumah penduduk. -Meminimalkan suara bising.				
			C. Suara bising *truck mixer* dan pompa	Gangguan pada pendengaran		2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					- APD (*ear plug* bila nilai kebisingan >85 dB).				
			D. Tergores besi tulangan/bendrat	Cedera serius	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	2	3	6	***Moderate***
			E. Kejatuhan benda dari atas	Cedera serius, hingga kematian	• ADM: -Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS " - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	2	3	6	***Moderate***
			F. Mata terkena adukan beton	Kehilangan pengelihatan	• ADM:	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Bekerja searah dengan arah angin. - Memakai APD (sarung tangan, kaca mata, helm dan sepatu).				
			G. Anggota tubuh terkena adukan beton	Irirasi pada kulit	• ADM: -Bekerja searah dengan arah angin. - Memakai APD (sarung tangan, kaca mata, helm dan sepatu).	2	2	4	***Low***
			H. Terkena cuaca panas/ hujan	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	• ADM: -Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek dan menyediakan air minum yang cukup. -Memakai APD -Memakai APD (*safety shoes*, helm). - Memakai jas hujan.	2	2	4	***Low***
		2. Pengocaran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Cedera serius, hingga kematian	• REKAYASA TEKNO: -Membuat tangga / alat bantu memanjat yang kuat.	2	3	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Memasang railing pada tangga / alat bantu memanjat. • ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Memasang rambu " AWAS JATUH DARI KETINGGIAN ". - Memakai APD (sabuk pengaman/*bodyharnest, safety* shoes, helm).				
		3. Penggunaan alat vibrator	Badan pekerja mudah lelah	Pegal-pegal, dan menganggu konsentrasi pekerja	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. - Pekerja diberikan penyuluhan penggunaan alat vibrator yang benar. - Memastikan kondisi kesehatan pekerja dalam kondisi sehat.	1	2	2	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Memakai APD (sarung tangan, kaca mata, helm dan sepatu). - Memastikan Kondisi Alat Vibrator masih layak pakai dibuktikan dengan hasil inspeks.				
7.	Pekerjaan *bekisting*	1. Pembuatan *bekisting*	A. Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji	Gangguan pendengaran	• ADM: -Melakukan *safety Induction*, *Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Lokasi diusahakan jauh dari kantor / rumah penduduk. -Meminimalkan suara bising. - APD (*ear plug* bila nilai kebisingan >85 dB).	2	3	6	***Moderate***
			B. Terkena paku, palu, atau gergaji	Cedera serius pada area yang terkena	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, *safety shoes*).	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
			C. Mata terkena serpihan kayu	Iritasi pada mata, hingga mengalami kebutaan	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, *safety shoes*).	2	2	4	***Low***
		2. Pemasangan *bekisting*	A. Terkena paku palu atau gergaji	Cedera serius pada area yang terkena	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, *safety* shoes). • REKAYASA TEKNO: -Membuat tangga / alat bantu memanjat yang kuat -Memasang Railing (APK).	2	3	6	***Moderate***
			B. Terjatuh dari ketinggian	Cedera serius, hingga kematian	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Memakai APD (sabuk pengaman/bodyharnest, safety shoes, helm).	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS ".				
			C. Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius pada area kepala	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	3	2	6	***Moderate***
		3. Pembongkaran *bekisting*	A. Terkena palu atau gergaji	cedera serius	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. - 5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, *safety shoes*).	2	3	6	***Moderate***
			B. Terjatuh dari ketinggian	Cedera serius, hingga kematian	• ADM: -Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS ". - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja.	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu). • ADM: -Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS " - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja.				
			C. Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)	Cedera serius pada area kepala	-Dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu. -5R di lingkungan kerja. - Memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu).	3	2	6	***Moderate***
8.	Pekerjaan *geotextile*	1. penyambungan *geotextile*	A. Terkena jarum mesin jahit *geotextile*	Tertusuk jarum, Infeksi luka, cedera serius pada area tangan.	• ADM: -Melakukan *safety Induction*, *Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Berhati-hati dan konsentrasi dalam bekerja.	2	3	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Mengetahui cara mengoperasikan mesin jahit *geotextile*. -Operator harus mempunyai kompetensi mengoperasikan mesin jahit *geotextile*. -Pekerja harus menggunakan masker saat bekerja.				
		2. Pengegelaran *geotextile*	B. Terkena cuaca (panas/hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	• ADM: -Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek dan menyediakan air minum yang cukup -Memakai APD (*safety shoes*, helm). - Memakai jas hujan.	3	2	6	***Moderate***
			C. Mata dan hidung terkena debu	Gangguan pernapasan, dan iritasi pada mata	• ADM: -Memakai APD (helm, masker dan kacamata).	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
			D. Terjatuh/ terperosok di lubang galian	Cedera serius	• ADM: -Memasang rambu-rambu"AWAS ADA LUBANG GALIAN ". -Memberi patok-patok batas. - Memakai APD (*safety shoes*, helm).	3	2	6	***Moderate***
9.	Pekerjaan *bored pile*	Aktivitas pengeboran	A. Terkena *swing* alat	Cedera serius	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman.* - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Jangan mendekati alat yang sedang bekerja kecuali petugas / operator. -Pasang rambu-rambu "HATI - HATI KERJA ALAT BERAT SELAIN PEKERJA DILARANG MASUK". -Pakai APD (helm, sarung	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					tangan, *safety shoes*, baju kerja).				
			B. Kejatuhan pipa *casing*	Kematian, hingga cedera serius	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -*Checklist* alat berat memastikan memiliki SIA (Surat ijin alat). - Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Pakai APD (helm, sarung tangan, *safety shoes*, baju kerja).	3	2	6	***Moderate***
			C. Terperosok ke lubang galian *bored pile*	Kematian, hingga cedera serius	• ADM: -Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja. -Pasang rambu-rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN". -Pakai APD (helm, sarung tangan, *safety shoes*, baju kerja).	3	2	6	***Moderate***

					RISK CONTROL				
No	**Aktifitas pokok**	**Kondisi yang terlibat/ Skenario**	**Potensi risiko bahaya**	**Risiko**	**Tindakan pengendalian**	**L**	**S**	**RFN (LxS)**	**Level Risiko**
10.	Bencana alam	1. Gempa bumi	Tertimpa reruntuhan bangunan	Cedera serius pada area tubuh, kematian	• ADM: -Dibentuk tim tanggap darurat gempa bumi. -Menyusun prosedur kesiagaan & tanggap darurat gempa bumi -Pembuatan denah evakasi proyek. -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat -Pembuatan area Titik Kumpul. - Pengadaan sirine di area proyek. -Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat. -Pembuatan daftar nomor penting.	2	2	4	***Low***
		2. Kebakaran	A. Tertimpa bangunan saat terbakar	Kematian, hingga cedera serius	• ADM: -Pemberian penjelasan mengenai langkah - langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi kondisi darurat.	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Dibentuk tim tanggap darurat kebakaran. -Pembuatan denah evakuasi proyek. -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat. -Pembuatan area Titik Kumpul. -Pengadaan sirine di area proyek. - Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat. - Pembuatan daftar nomor penting. -Penyediaan APAR. -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat kebakaran.				
			B. Terjebak didalam bangunan saat terbakar	Kerugian pada perusahaan	-Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat kebakaran. • ADM: -Pembuatan denah evakuasi proyek. -Pembuatan area Titik Kumpul.	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					- Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat. • ADM: -Pemberian penjelasan mengenai langkah - langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi kondisi darurat. -Pengadaan latihan simulasi tanggap darurat huru – hara. -Pembuatan daftar nomor penting. -Koordinasi dengan pihak kepolisian setempat.				
		3. Huru-hara	Perusakan fasilitas proyek	Kerugian untuk perusahaan		2	2	4	***Low***
		4. Angin putting beliung	Tertimpa reruntuhan bangunan	Kematian, hingga cedera serius	• ADM: -Dibentuk tim tanggap darurat. -Menyusun prosedur kesiagaan & tanggap darurat. -Pembuatan denah evakuasi proyek.	2	2	4	***Low***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Pembuatan area Titik Kumpul. -Pengadaan sirine di area proyek. -Pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat. -Pembuatan daftar nomor penting.				
11.	Pekerjaan perancah	1. Pekerjaan perakitan perancah	A. Terjatuh saat perakitan	Patah tulang, ataupun kematian	-Memastikan perancah masih bagus dan tidak keropos dan diberi tagging. - Perakitan dilakukan oleh pekerja yang sudah ahli dan berpengalaman. • REKAYASA TEKNO: -Membuat metode perakitan. -Memastikan setiap sambungan antar pipa perancah tersambung dengan kuat. • ADM: - Pekerja pada saat perakitan dalam ketinggian	3	2	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					1,5m wajib menggunakan *full body hernes.*				
			B. Pekerjaan tertimpa material	Patah tulang, ataupun kematian	• ADM: -Saat perakitan dilarang berada dibawah perancah. - Meningkatkan koordinasi antar pekerja. - Menggunakan Helm *Safety* saat bekerja.	3	2	6	***Moderate***
		2. Pembongkaran perancah	A. Terjatuh saat pembongkaran	Cedera serius, ataupun kematian	• ADM: -Apabila sudah merasa lelah jangan dipaksakan untuk bekerja. -Berhati hati dalam melaksanakan pekerjaan. - Menggunakan Helm *Safety, Full Body Harness.*	3	2	6	***Moderate***
			B. Pekerjaan tertimpa material	Cedera serius	• ADM: -Menggunakan Helm *Safety.*	2	2	4	***Low***
			C. Jari terkena palu	Cedera ringan	• ADM: -Menggunakan sarung tangan saat bekerja.	2	3	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
12.	*Granular*	1. Pengangkutan material *Granular*	A. Terserempet/ tertabrak kendaraan	Cedera serius pada operator, dan kerugian untuk perusahaan	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman.* - Memakai APD (helm, rompi, sepatu, kaca mata dan masker).	2	3	6	***Moderate***
			B. Truck terperosok & terguling	Cedera ringan	• ADM: -Distribusi muatan merata. - Memeriksa kondisi truck. - Pahan dengan medan yang dilalui.	1	2	2	***Low***
			C. Jalan menjadi berdebu	Gangguan pernapasan, dan mengahalangi pandangan pekerja	• ADM: -Memastikan ban truck dalam kondisi tertutup oleh terpal agar selama diperjalanan material tanah tidak beterbangan dan menggangu pengendara lain yang berada dibelakangnya.	1	2	**2**	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
					-Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor. - Penyiraman jalan berdebu dengan air. - Memakai APD (helm, kaca mata dan masker).				
			D. Jalan menjadi licin	Terpeleset, dan juga mengurangi akselerasi kendaraan yang lewat	• ADM: -Membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor dan di siram air. - Memasang rambu-rambu "" HATI-HATI! JALAN LICIN.	2	2	4	***Low***
		2. Penghamparan dan pemadatan material *Granular*	A. Terkena *swing*/ manuver alat berat	Cedera ringan	• ADM: -Melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja. -Pasang rambu " DILARANG MENDEKATI ALAT BERAT". - Menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / *flagman.*	2	3	6	***Moderate***

No	Aktifitas pokok	Kondisi yang terlibat/ Skenario	Potensi risiko bahaya	Risiko	*RISK CONTROL* Tindakan pengendalian	L	S	RFN (LxS)	Level Risiko
			B. Terkena cuaca (panas & hujan)	Pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan hipotermia dan tanah menjadi tidak stabil	• ADM: -Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek dan menyediakan air minum yang cukup -Memakai APD *Shoes*, helm). - Memakai Jas Hujan.	2	2	4	***Low***

Tabel 4.4 diatas merupakan hasil dari rekomendasi/ pengendalian yang sudah dilakukan dari masalah yang terdapat dalam setiap pekerjaan yang ada pada area kerja PT adhi karya. Berdasarkan pengendalian yang sudah dilakukan terdapat 2 macam potensi bahaya *Moderate* dan low. Potensi bahaya pada level *Moderate* terdapat 35 aktivitas, dan low terdapat 36 aktivitas.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Risiko (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya ini merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk mengindentifikasi bahaya yang muncul selama aktivitas kerja. Berikut merupakan bahaya yang teridentifikasi pada setiap pekerjaan:

1. Pembersihan lahan/ *Land clearing* = alat berat terguling, dan terkena *swing*/manuver alat berat
2. *Clearing/ striping* = Tertimpa pohon hasil clearing, terkena *swing*/ manuver alat berat, terjatuh/ terperosok lubang hasil striping, limbah padat.
3. Pengerjaan galian limbah = Terjatuh/ terperosok di lubang galian, alat berat terguling atau terpersok, tanah longsor.
4. Pekerjaan timbunan tanah = Terserempet/ tertabrak kendaraan, truck terperosok& terguling jalan menjadi berdebu, jalan menjadi licin, terkena s*wing*/ manuver alat berat, dan terkena cuaca (panas/ hujan).
5. Pekerjaan pembesian = Terkena cutter/ barbending, terkena potongan besi beton, tergores besi beton, pegal pegan karena mengangkat besi beton, aliran listrik dari genset, terkena tang, dan tersandung beton.
6. Perkejaan beton = Terserempet/ tertabrak kendaraan, terkana selang pompa, suara bising *truck mixer* dan pompa, tergores besi tulangan/ bendrat, kejatuhan benda dari atas, mata terkena adukan beton, anggota tubuh terkena adukan beton, terkena cuaca (panas/hujan), terjatuh dari ketinggian, dan badan pekerjan mudah Lelah.
7. Pekerjaan *bekisting* = Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji, terkena palu atau gergaji, mata terkena serpihan kayu, terjatuh dari ketinggian, dan kejatuhan benda dari atas.
8. Pekerjaan *geotextile* = Terkena jarum mesin jahit, terkena cuaca (panas/hujan), mata dan hidung terkena debuh, dan terjatuh/ terperosok dilubang galian.
9. Pekerjaan *bored pile* = Terkena *swing* alat berat, kejatuhan pipa casing, terperosok ke lubang galian *bored pile.*

10. Bencana alam = Tertimpa reruntuhan bangunan, terjebak didalam bangunan saat kebakaran, dan perusakan fasilitas proyek.
11. Pekerjaan perancah = Terjatuh saat perakitan, tertimpa material, terjatuh saat pembongkaran, dan terkena palu.
12. *Granular* = Terserempet/ tertabrak kendaraan, truck terperosok & terguling, jalan menjadi berdebu, jalan menjadi licin, terkena *swing*/ manuver alat berat, terkena cuaca (panas/hujan).

5.2 *Risk Assessment*

Dari keseluruhan proses pada pembangunan jalan tol Solo-jogja didapatkan risiko pekerjaan. Yang mana risiko ini diketahui setelah melakukan observasi, dan wawancara pada setiap pekerjaan yang ada pada PT Adhi karya. Risiko yang didapat bukan hanya di permukaan tanah tetapi juga sampai dengan pekerjaan yang ada diatas/ ketinggian risiko ini ditimbulkan dari aktivitas pekerjaan yang ada di lapangan. Terdapat beberapa risiko yang ditimbulkan digolongkan beberapa kategori yaitu *low*, *Moderate*, *High*, *Extreme.*

Terdapat 12 pekerjaan dan 1 risiko alam:

1. Pembersihan lahan/ *Land clearing*
2. *Clearing/ stringping*
3. Pengerjaan galian limbah
4. Pekerjaan timbunan tanah
5. Pekerjaan pembesian
6. Pekerjaan pengecoran beton
7. Pekerjaan *bekisting*
8. Pekerjaan *geotextile*
9. Pekerjaan *bored pile*
10. Bencana alam
11. Pekerjaan perancah
12. *Granular*

Dari 12 pekerjaan dan 1 risiko alam ini memiliki sub bahaya lagi yang mana total keselurhan bahaya atau risiko terdapat 71 bahaya. Berikut merupakan penjelasan terkait bahaya bahaya pada tiap level resiko:

5.2.1 *Extreme Risk*

Pada *Extreme risk* ini memiliki level risiko *range* 16-20, ini menimbulkan dampak yang sangat serius atau fatal terhadap keselamatan, dan kesehatan para pekerja yang ada di lapangan. Pada level ini terdapat 4 pekerjaan yang memiliki level risiko tertinggi. Berikut merupakan pekerjaan dengan level *Extreme risk*:

1. Risiko aktivitas pekerjaan pengecoran beton pada scenario pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton, dimana pada proses ini terdapat kendaraan yang terlibat khusus *truck mixer*, risiko yang ada yaitu terserempet/ tertabrak kendaraan ini dapat menimbulkan cedera serius hingga kematian. Dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 5 didapatkan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 20.
2. Risiko aktivitas pekerjaan *geotextile* pada scenario penggelaran *geotextile*, risiko yang ditimbulkan yaitu pekerja dapat terjatuh/ terperosok pada lubang galian ini menimbulkan cedera serius pada area kaki yang dapat terjadi patah tulang ataupun keseleo. Dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 4 didapatkan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 16.
3. Risiko pekerjaan perancah pada scenario perakitan perancah, risiko yang ditimbulkan yaitu terjatuh dari ketinggian saat perakitan, ini dapat menimbulkan patah tulang hingga kematian. Dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 4 didapatkan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 16.
4. Risiko pekerjaan perancah pada scenario pembongkaran perancah, risiko yang ditimbulkan terjatuh saat pembongkaran pada ketinggian, ini dapat menimbulkan patah tulang hingga kematian. Dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 4 dan dapatkan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 16.

5.2.2 *High*

Pada *High* ini memiliki risiko dengan range 12-15, dan ini memiliki dampak yang sangat serius atau fatal dan menimbulkan kecelakaan kerja, serta menimbulkan kerugian bagi perusaahaan. Pada level ini terdapat 18 pekerjaan yang memiliki level risiko *High*.berikut merupakan pekerjan dengan dengan level risiko *High*:

1. Risiko pembersihan lahan/ *Land clearing* pada *scenario* penggunaan alat berat, dampak yang ditimbulkan alat berat terguling atau terperosok dan menimbulkan cedera yang

serius hingga kematian untuk *operator*. Dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3 didapatkan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.

2. Risiko pada aktivitas *clearing stringping* pada scenario pekerjaan pemotongan, risiko yang dapat ditimbulkan yaitu tetimpa pohon hasil *clearing* karena pada aktivitas ini terdapat pembersihan lahan dari tumbuhan, pepohonan, dan sisa tebangan yang dapat menimbulkan kematian, dan cedera serius. Dengan *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
3. Risiko aktivitas pengerjaan galian limbah pada scenario galian tanah risiko yang di timbulkan terjatuh/ terperosok pada lubang galian, yaitu alat berat terguling atau terperosok, tanah longsor karena permukaan tanah yang tidak stabil, curah hujan yang tinggi yang dapat menimbulkan cedera serius pada operator. Untuk terjatuh/ terperosok di lubang galian didapatkan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12, alat berat terguling atau terperosok didapatkan nilai nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12, tanah longsor didapatkan nilai nilai *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
4. Risiko yaitu pada aktivitas pekerjaan timbunan tanah pada scenario pengangkutan tanah risiko yang ditimbulkan yaitu jalan menjadi licin yang dapat menimbulkan tergelincir/ terjatuh. Dengan *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
5. Risiko pada aktivitas pekerjaan timbunan tanah pada scenario penghamparan dan pemadatan tanah risiko yang dihasilkan yaitu pekerjan terkena cuaca panas/ hujan pada kondisi panas menimbulkan pekerja kehilangan fokus yang mana dapat menimbulkan kecelakaan, pada kondisi hujan menyebabkan tanah menjadi tidak stabil dan pekerja dapat mengalami hipotermia. Dengan *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
6. Risiko pada aktivitas pembesian pada scenario *Fabrikasi* (potong dan pembentukan tulangan besi) risiko yang ditimbulkan terkena cutter/ barending, terkena potongan besi beton, pegal- pegal karena mengangkat, dan aliran listrik genset, ini dapat menimbulkan jari terpotong, kehilangan konsentrasi, dan kebakaran. Dengan *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.

7. Risiko pada aktivitas pekerjaan pembesian pada scenario pemasangan besi tulangan, risiko yang ditimbulkan tersandung besi beton, ini menimbulkan pekerja terjatuh, dan cedera pada area kaki. Dengan *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
8. Risiko pada aktivitas pekerjaan pengecoran beton pada scenario pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton, kejatuhan benda dari atas, mata terkena adukan beton, anggota tubuh adukan beton, terkena cuaca panas/hujan.Risiko yang ditimbulkan yaitu suara bising dari *truck mixer* dan pompa, yang menimbulkan gangguan pendengaran, kehilangan penglihatan, iritasi pada kulit, kehilangan fokus, pada kondisi panas menimbulkan pekerja kehilangan fokus dan kelelahan yang mana dapat menimbulkan kecelakaan, pada kondisi hujan menyebabkan tanah menjadi tidak stabil dan pekerja dapat mengalami hipotermia, untuk suara bising didapatkan nilai dengan *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4 dan score RFN (*Risk Factor Number*) 12, kejatuhan benda dari atas *likelihood* 3 dan nilai *severity* 5, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 15, mata terkena adukan beton *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number*) 12, anggota tubuh terkena adukan beton *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12, terkena cuaca panas/ hujan *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
9. Risiko pada aktivitas *bekisting* pada scenario pembuatan *bekisting*, yaitu terjadi terkena paku, palu, atau gergaji, mata terkena serpihan kayu. Risiko yang ditimbulkan cedera serius pada tangan, dan juga iritasi pada mata. Untuk terkena paku, palu atau gergaji didapatkan nilai *likelihood* 4 dan nilai *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12.
10. Risiko pada aktivitas *bekisting* pada scenario pemasangan *bekisting*, yaitu terkena paku, palu, atau gergaji, terjatuh dari ketinggian, kejatuhan benda dari atas. Risiko yang ditimbulkan yaitu cedera serius pada tangan, cedera yang cukup fatal hingga menyebabkan kematian, dan cedera serius pada area kepala. Untuk terkena paku, palu atau gergaji didapatkan nilai *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 12, terjatuh dari ketinggian didapatkan nilai *likelihood* 5 dan *severity* 2, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 10, kejatuhan benda dari atas didapatkan nilai *likelihood* 5 dan *severity* 3, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number*) 15.

11. Risiko pada aktivitas *bekisting* pada scenario pembongkaran, yaitu terkena paku, palu, atau gergaji kejatuhan benda dari atas. Risiko yang ditimbulkan yaitu cedera serius pada tangan, cedera yang cukup fatal hingga menyebabkan kematian, dan cedera serius pada area kepala. Untuk terkena palu atau gergaji didapatkan nilai *likelihood* 3 dan nilai *severity* 4 didapatkan nilai RFN (*Risk Factor Number)* 12, terjatuh dari ketinggian mendapatkan nilai *likelihood* 5 dan *severity* 2, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number)* 10, kejatuhan benda dari atas mendapatkan nilai *likelihood* 5 dan *severity* 2, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number)* 10.
12. Risiko pada aktivitas pekerjaan geotextile pada scenario penyambungan geotextile, yaitu terkena jarum mesin jahit. Risiko yang ditimbulkan yaitu cedera serius pada tangan. Mendapatkan nilai *likelihood* 4 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 12.
13. Risiko pada aktivitas pekerjaan *geotextile* pada scenario penggelaran *geotextile*, yiatu terkena cuaca (panas/ hujan), mata dan hidung terkena debu. Risiko yang ditimbulkan yaitu pada kondisi panas menyebakan kelelahan dan mengganggu fokus, pada kondisi hujan menyebabkan tanah menjadi tidak stabil dan pekerja dapat mengalami hipotermia, gagguan pernapasan, iritasi pada mata. Untuk kondisi cuaca (panas/hujan) mendapatkan *likelihood* 3 dan *severity* 4, dengan nilai RFN (*Risk Factor Number)* 12, Mata dan hidung terkena debu mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 4, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 12
14. Risiko pada aktivitas *bored pile* pada scenario pengeboran, yaitu terkena swing alat, kejatuhan pipa casing, terperosok ke lubang galian *bored pile*. Risiko yang ditimbulkan dari ketiga kegiatan cedera serius, dan juga kematian. Untuk terkena swing alat berat mendapatkan nilai *likelihood* 5 dan *severity* 3, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 15, kejatuhan pipa casting mendapatkan nilai *likelihood* 4 dan *severity* 3, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 12, dan untuk terperosok ke lubang galian *bored pile* mendapatkan nilai *likelihood* 4 dan *severity* 3, dengan scoren RFN (*Risk Factor Number)* 12.
15. Risiko bencana alam pada scenario kebakaran, dan huru-hara pada scenario tertimpa bangunan saat terbakar, dan perusakan fasilitas proyek. Risiko yang ditimbulkan yaitu tertimpa bangunan, cedera serius, dan kerugian untuk perusahaan. Untuk kebakaran mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 4, dengan score RFN (*Risk Factor Number)*

12, dan untuk huru- hara mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 4, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 12.

16. Risiko pada aktivitas *Granular* pada scenario pengangkuran material *Granular*, yaitu jalan menjadi licin. Risiko yang ditimbulkan terpeleset, dan mengurangi akselerasi kendaraan yang lewat. Untuk jalan menjadi licin mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 4, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 12.
17. Risiko pada aktivtas *Granular* pada scenario penghamparan dan pemadatan material *Granular*. Risiko yang ditimbulkan yaitu pada kondisi panas menyebabkan kelelahan dan mengganggu fokus pada kondisi hujan menyebabkan tanah menjadi tidak stabil dan longsor. Mendapatkan nilai *likelihood* 4 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 12.

5.2.3 *Moderate*

Pada *Moderate* ini memiliki risiko dengan *range* 6-11, dan ini memiliki dampak risiko berada ditengah- tengah antara rendah dan tinggi, risiko pada *Moderate* biasanya memerlukan perhatian dan tindakan pengendalian, tetapi tidak seurgensi risiko *High* atau *ekstrem*. Berikut merupakan pekerjaan dengan level risiko *Moderate*:

1. Risiko pada aktivitas *Clearing/ stringping* pada scenario pengerjaan pemotongan, risiko yang ditimbulkan terkena *swing*/ manuver alat berat, yaitu terjatuh terperosok lubang hasil stripping. Risiko yang ditimbulkan cedera serius. Mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 9.
2. Risiko pada aktivitas clearing/ striping pada scenario pengerjaan pemotongan, Risiko yang ditimbulkan terkena *swing*/ manuver alat berat, dan terjatuh pada lubang hasil *stripping*. Untuk terkena swing alat berat mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 9, dan untuk terjatuh pada lubang mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 9.
3. Risiko pada aktivitas clearing *stripping* pada scenario lingkungan. Risiko yang ditimbulkan limbah padat yang menumpuk. Mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3 dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 9.
4. Risiko pada aktivitas pekerjaan timbunan tanah pada scenario pengangkutan tanah, yaitu terserempet/ tertabrak kendaraan, Truck terperosok& terguling, jalan menjadi berdebu.

Risiko yang timbul cedera series pada operator, cedera ringan, menganggu penglihatan untuk operator ataupun warga sekitar, dan menyebakan gangguan pernapasan, dan kerugian untuk perusahaan. Untuk terserempet/ tertabrak kendaraan mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, mendapatkan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10, truck terperosok& terguling mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 6, dan jalan menjadi berdebu mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 6.

5. Risiko pada aktivitas pekerjaan timbunan tanah pada scenario Penghamparan dan pemadatan tanah, yaitu terkena *swing/manuver* alat berat. Risiko yang timbul cedera serius hingga kematian. Mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.
6. Risiko pada aktivitas Pekerjaan pembesian pada scenario *Fabrikasi* (Potong dan pembentukan tulangan), yaitu tergores besi beton. Risiko yang timbul cedera serius pada area tubuh. Mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10
7. Risiko pada aktivitas Pekerjaan pembesian pada scenario pemasangan besi tulangan, yaitu tergores besi beton, terkena tang/ gegep. Risiko yang timbul Cedera serius pada area tubuh. Untuk tergores besi beton mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 10, dan terkena tang/ gegep mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.
8. Risiko pada aktivitas Pekerjaan Pengecoran beton pada scenario Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton, yaitu terkena selang pompa, dan tergores tulangan/ bendrat. Risiko yang timbul cedera ringan. Untuk terkena selang pompa mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 3, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 6, dan tergores besi tulangan/ bendrat mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.
9. Risiko pada aktivitas Pekerjaan Pengecoran beton pada scenario Pengocaran di ketinggian, yaitu terjatuh dari ketinggian. Risiko yang timbul cedera serius hingga kematian. Untuk terjatuh dari ketinggian mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.
10. Risiko pada aktivitas pekerjaan *bekisting* pada scenario pembuatan *bekisting*, yaitu suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji. Risiko yang timbul gangguan

pendengaran. Untuk suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5 dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.

11. Risiko bencana alam pada saat gempa bumi, kebakaran, angin putting beliung, yaitu tertimpa reruntuhan bangunan, terjebak didalam bangunan saat terbakar. Risiko yang timbul cedera serius, kematian, dan kerugian untuk perusahaan. Untuk gempa mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 10, kebakaran mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 10, dan angin puting beliung mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.
12. Risiko pada aktivitas pekerjaan perancah pada scenario perakitan perancah, yaitu pekerjaan tertimpa material. Risiko yang timbul patah tulang, cedera serius. Untuk tertimpa material mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 9.
13. Risiko pada aktivitas perancah pada scenario pembongkaran perancah dan jari terkena palu, yaitu pekerjaan tertimpa material. Risiko yang timbul patah tulang, cedera serius. Untuk pekerja tertimpa material mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3 dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 9, dan jari terkena palu mendapatkan nilai *likelihood* 3 dan *severity* 3, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 9.
14. Risiko pada aktivitas *Granular* pada scenario terserempet/ tertabrak kendaraan, truck terperosok & terguling, jalur menjadi berdebu. Risiko yang timbuk cedera serius, cedera ringan, gangguan pernapasan dan menghalangi pandangan. Untuk terserempet/ tertabrak kendaraan mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 10, truck terperosok & terguling mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 3, dengan score RFN (*Risk Factor Number)* 6, dan jalan menjadi berdebu mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 3, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 6.
15. Risiko pada aktivitas *Granular* pada scenario Penghamparan dan pemadatan material *Granular*, yaitu Terkena *swing*/ manuver alat berat. Risiko yang timbul cedera ringan hingga cedera serius. Untuk terkena *swing*/ manuver alat berat mendapatkan nilai *likelihood* 2 dan *severity* 5, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 10.

5.2.4 *Low*

Pada *Low* ini memiliki risiko dengan range 1-5, pada *low* ini resiko yang timbul kemungkinan terjadinya kecil dan dampak yang dihasilkan juga relative kecil. Berikut merukan pekerjaan yang memiliki risiko low:

1. Risiko pada aktivitas kerja pengecoran beton pada scenario penggunaan *vibrato*r, yaitu badan pekerjan mudah lelah, risiko yang ditimbulkan pegal-pegal, dan mengganggu konsetrasi pekerja. Untuk penggunaan alat *vibrato*r mendapatkan nilai *likelihood* 1 dan *severity* 4, dengan *score* RFN (*Risk Factor Number)* 4.

5.3 *Job Safety Analysis* (JSA)

Pada tahap ini metode JSA digunakan untuk menjelaskan potensi bahaya, dan menetapkan langkah langkah kerja yang aman dalam setiap pekerjaan. setelah mengetahui *risk assessment* dan pekerjaan yang bahaya atau berisiko, selanjutnya melakukan pengendalian pada tiap-tiap pekerjaan yang ada.

1. Pembersihan lahan/ *Land clearing*
    a. Scenario penggunaan alat berat potensi bahaya alat berat terguling atau terperosok, diperlukan langkah langkah pencegahan, dengan *melaksanakan safety induction dan toolbox meeting* sebelum bekerja. Operator yang mengoperasikan *bulldozer* atau *excavactor* sudah sesuai pada prosedur yang benar, memiliki kompetensi yang dibuktikan dengan memiliki surat izin prosedur (SIO), dan memastikan kondisi alat berat dalam keadaan layak pakai yang didukung oleh sertifikat kelayakan alat. Rujukan hukum untuk tindakan pencegahan ini mencakup UU - No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Permenaker No. 8/ 2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut, Permenakertrans No. 09/ 2010 tentang operator dan Petugas Pesawat Angkat dan Angkut.
    b. Scenario penggunaan alat berat, potensi bahaya yang dapat terjadi adalah terkena swing atau manuver alat berat. Untuk mencegah kecelakaan, langkah -langkah pencegahan yang perlu di terapkan antara lain pemasangan rambu peringatan yang bertuliskan “DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT”, penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti helm dan Sepatu safety selama bekerja, serta memastikan bahwa operator alat berat memiliki keahlian yang memadai dan telah bersertifikat. Rujukan hukum untuk tindakan pencegahan ini mencakup, Permenaker No 08/2010 Alat Pelindung Diri, Permenaker No. 9 Tahun 2016 tentang K3 Alat dan Mesin.

2. Clearing/ *striping*
    a. Pada scenario pengerjaan pemotongan potensi bahaya tertimpa pohon hasil clearing, terkena *swing*/manuver alat berat, dan terjatuh lubang hasil *stripping*.Untuk mencegah kecelakaan, langkah-langkah pencegahan yang perlu dilakukan antara lain melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, memasang pembatas dengan *safety line*, memasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT", memasang patok pembatas dan memasang rambu "AWAAS ADA LUBANG GALIAN", memakai APD (helm, *dan safety shoes)*. Rujukan hukum untuk tindakan pencegahan UU - No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Permenaker No 08/2010 Alat Pelindung Diri, Permenaker NO. 5 Tahun 2018 keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja.
    b. Pada lingkungan bahaya yang timbul limbah padat, langkah yang pencegahan yang harus dilakukan antara lain mengumpulkan sisa material berdasarkan jenisnya, menyediakan tempat/ kantong sampah, tidak menumpuk atau menimbun sampah pada lokasi proyek, melakukan pengangkutan material sampah ke TPA. Rujukan hukum untuk tindakan pencegahan UU NO 18 Tahun 2018, Permanaker No 5 tahun 2018.
3. Pengerjaan galian limbah
    a. Pada scenario galian tanah potensi bahaya yang timbul terjatuh/ terperosok di lubang galian, alat berat tergling atau terperosok, tanah longsor. Untuk mencegah kecelakaan, langkah-langkah tindakan yang diambil yaitu melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, memasang rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN", operator mempunyai kompetensi sebagai operator bulldozer, truck/ alat berat berpijak pada tanah yang stabil, terdapat petugas yang selalu mengawasi, memasang rambu pada lokasi yang bahaya "AWAS TANAH LONGSOR, memakai APD berupa helm, safety shoes, helm). Rujukan hukum untuk tindakana pencegahan UU - No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Permanaker No 5 tahun 2018, Permenaker No 08/2010 Alat Pelindung Diri, Permenaker NO 9 tahun 2016 tentang K3 alat dan mesin, permanaker No 5 tahun 2018.
4. Pekerjaan timbunan tanah
    a. Pada scenario pengangkutan tanah bahaya yang timbul terserempet/tertabrak kendaraan, truck terperosok & terguling, dan jalan menjadi berdebu. Untuk mencegah kecelakaan langkah-langkah tindakan yang diambil yaitu melakukan *safety Induction, Toolbox*

meeting sebelum bekerja, memasang rambu “AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK”, menempatkan petugas pengatur lalu lintas/ flagman, memasang rambu “AWAS ADA LUBANG GALIAN”, Memastikan Ban truck dalam kondisi tertutup oleh terpal agar selama diperjalanan material tanah tidak beterbangan dan menggangu pengendara lain yang berada dibelakangnya, memastikan tidak ada pekerja disekitar truck, pada saat truck menumpah material tanah tersebut, membersihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor, Penyiraman jalan berdebu dengan air. Rujukan hukum untuk tindakan pencegahan pencegahan UU - No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, PP NO 5 Tahun 2012, permanaker No 5 tahun 2018, permenaker No 8 tahun 2020 tetang K3 Pesawat angkat dan pesawat angkut, PP No 32 tahun 2011 tentang pengelolaan kuatlitas udara.

b. Pada scenario penghamparan dan pemadatan tanah bahaya yang timbul terkena *swing*/manuver alat berat, terkena cuaca (panas/hujan). Langkah langkah tindakan yang diambil memasang rambu "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT", Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek Menyediakan air minum yang cukup supaya tidak dehidrasi, memakai jas hujan. Rujukan undang Permenaker No 5 tahun 2018 tentang keselematan dan kesehatan kerja, Peraturan Menteri tenaga kerja No 1 tahun 1980 tentang keselamatan dan kesehatan kerja.

5. Pekerjaan Pembesian

a. Pada scenario *Fabrikasi* (potong dan pembentukan tulangan) bahaya yang timbul terkena cutter bar bending, terkena potongan besi beton, tergores besi beton, pegal-pegal karena mengangkat besi beton, aliran listrik dari genset. Langkah langkah tindakan yang dilakukan yaitu melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, memasang rambu - rambu "SELAIN OPERATOR DILARANG MENGOPERASIKAN", Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja, Alat pengungkit, pesawat sederhana, *trolly*. Memberikan Sticker "MATIKAN ALIRAN LISTRIK JIKA TIDAK DIGUNAKAN", menggunakan pakaian yang kering, memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu). Rujukan undang undang UU - No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Permenaker No 5 tahun 2018 tentang keselematan dan kesehatan kerja Permenaker No 12 tahun 2015 tentang keselamatan dan kesehatan kerja listrik.

b. Pada scenario besi tulangan bahaya yang timbul tergores besi beton, terkena tang gegep, tersandung besi beton, tersandung besi beton. Langkah langkah tindakan yang dilakukan yaitu melakukan melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja, memakai APD (sarung tangan, helm dan sepatu). Rujukan undang undang UU No 13 tahun 2003 ketenagakerjaan, UU No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja.

6. Pekerjaan Pengecoran Beton

a. Pada scenario pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton, bahaya yang timbul terserempet/ tertabrak kendaraan, terkena selang pompa, suara bising dari *truck mixer* dan pompa, tergores besi besi tulangan, kejatuhan benda dari atas, mata terkena adukan beton, anggota tubuh terkena adukan beton, terkena cuaca panas/ hujan. Langkah langkah tindakan pengendalian yang dilakukan yaitu melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, Pasang rambu "AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK", menempatkan petugas pengatur lalu-lintas / flagman, memiliki ijin pengecoran oleh pengawas lapangan, dilarang berada di dekat gentong saat berputar, memastikan lantai kerja sementara yang menahan pipa pemompa beton harus cukup kuat untuk menumpu, dipasang pagar pengaman/ rambu-rambu 'DILARANG MENDEKAT', memastikan mesin/ motor harus terlindung dengan aman, Lokasi diusahakan jauh dari kantor / rumah penduduk, Meminimalkan suara bising, APD (*ear plug* bila nilai kebisingan >85 dB), Hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja, memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS ", dilarang menjatuhkan benda dari atas sembarangan, harus melihat ke dahulu, pembuatan tempat berteduh dilokasi proyek, menyediakan air minum yang cukup, 5R di lingkungan kerja, memakai APD (sarung tangan, helm dan Sepatu). Rujukan undang undang Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 13/PRT/M/2011 tentang Pedoman Pengaturan Lalu Lintas untuk Kegiatan Konstruksi, Permenaker No. 9 tahun 2016, peraturan menteri tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan kesehatan Kerja di Tempat Kerja, permenaker No. 5 tahun 2018, permenaker No. 38 tahun 2016.

b. Pada scenario di pengecoran di ketinggian, bahaya yang timbul terjatuh dari ketinggian, badan pekerja mudah lelah. Langkah langkah tindakan pengendalian yang dilakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, membuat tangga bantu memanjat

yang kuat, memasang ralling pada tangga/ alat bantu memanjat, berkonsentrasi dalam bekerja, memasang rambu “AWAS JATUH DARI KETINGGIAN”, memakai APD (sabuk pengaman, *body harnest, safety shoes*, helm). Rujukan undang undang Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker No. 9 tahun 2016, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan kesehatan Kerja di Tempat Kerja, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD).

c. Pada scenario penggunaan alat vibrator bahaya yang timbul badan pekerja mudah lelah. Langkah langkah tindakan pengendalian yang dilakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, pekerjan di berikan penyuluhan pengunaan alat vibrator yang benar, memastikan kondisi pekerja dalam kondisi sehat, mematikan kondisi alat masih layak untuk dipakai, penggunaan APD (sarung tangan, kaca mata, helm, *safety shoes*). Rujukan undang undang Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan kesehatan Kerja di Tempat Kerja, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 14 Tahun 2010 tentang Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Perlengkapan Kerja.

7. Pekerjaan *bekisting*

a. Pada scenario pembuatan *bekisting* bahaya yang timbul suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji, terkena palu atau gergaji, mata terkena serpihan kayu. Langkah langkah tindakan pengendalian yang di lakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, lokasi diusahakan jauh dari pemukiman/ kantor, pengunaan *ear plug*, berkonsentrasi dalam setiap bekerja, 5R di lingkungan kerja, pengunaan APD (sarung tangan, *safety shoes*, sarung tangan, masker). Rujukan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Lingkungan Kerja, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 14 Tahun 2010 tentang Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Perlengkapan Kerja.

b. Pada scenario pemasangan *bekisting* bahaya yang timbul terkena paku, paku, atau gergaji, terjatuh dari ketinggian, kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll). Langkah langkah tindakan pengendalian yang dilakukan melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja, 5R di lingkungan kerja, Membuat tangga / alat bantu memanjat yang kuat, memasang railing (APK), memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS ", memakai APD (sarung tangan,

helm dan Sepatu). Rujukan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Lingkungan Kerja, permenaker No.8 tahun 2010 tentang alat penlindung diri (APD).

c. Pada scenario pembongkaran *bekisting* bahaya yang timbul terkena paku, paku, atau gergaji, terjatuh dari ketinggian, kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll). Langkah langkah tindakan pengendalian yang dilakukan melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, hati-hati dan konsentrasi dalam bekerja, 5R di lingkungan kerja, Membuat tangga / alat bantu memanjat yang kuat, Memasang Railing (APK), Memasang rambu " AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS ", memakai APD (sarung tangan, helm dan Sepatu). Rujukan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Lingkungan Kerja, permenaker No.8 tahun 2010 tentang alat penlindung diri (APD).

8. Pekerjaan *Geotextile*

   a. Pada scenario penyambungan *geotextile* bahaya yang timbul terkena jarum mesin jahit *geotextile*. Langkah langkah tindakan pengendalian melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, berhati hati dan konsentrasi dalam bekerjar, mengetahui cara pengeoperasian mesin jahit *geotextile* atau sudah memiliki mempunyai kompetensi, memakai APD (sarung tangan, *shoes safety*, masker). Rujukan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permanaker No.5 tahun 2018, Undang undang No.13 tahun 2013 tentang ketenagakerjaan.

   b. Pada scenario penggelaran geotextile bahaya yang timbul terkena cuaca panas/hujan, mata dan hidung terkena debu, terhajatuh/ terperosok di lubang galian. Langkah langkah tindakan pengendalian melakukan pembautan tempat berteduh di lokasi proyek, memakai jas hujan, memasang rambu rambu “AWAS ADA LUBANG GALIAN”, meberi patok patok batas terhadap lubang, memakai APD (safety shoes, helm, masker, kacamata, helm). Rujukan undang undang Permanaker No.5 tahun 2018, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD).

9. Pekerjaan *Bored pile*

   a. Pada scenario aktivitas pengeboran bahaya yang timbul terkena swing, kejatuhan pipas *casing*, terperosok ke lubang galian *bored pile*. Langkah langkah tindakan pengendalian *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, menempatkan petugas pengatur lalu lintas/ *flagman*, hati hati dan konsentrasi dalam bekerja, jangan mendekati alat yang

sedang bekerja kecuali petugas/ operator, pasang rambu rambu " HATI- HATI KERJA ALAT BERAT SELAIN PEKERJA DILARANG MASUK", *cheklist* alat berat dan memastikan memiliki SIA (surat izin alat), berhati hati dan konsentrasi dalam bekerja, pasang rambu rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN", memakai APD (helm, sarung tangan, *safety shoes*). Rujukan undang undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 13/PRT/M/2011 tentang Pedoman Pengaturan Lalu Lintas untuk Kegiatan Konstruksi, Permanaker No.5 tahun 2018, permenaker No 9 tahun 2016 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada kontruksi, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD).

10. Bencana alam

a. Pada gempa bumi bahaya yang timbul tertimpa reruntuhan bangunan. Langkah langkah tindakan pengendalian yang dilakukan membentuk tim tanggap darurat gempa bumi, menyusun prosedur kesiagaan & tanggap darurat gempa bumi, pembuatan dena evakuasi proyek, pengadaan latihan simulasi tanggap darurat, pembuatan denah evakuasi proyek, pengadaan latihan simulasi tanggap darurat, pembuatan area titik kumpul, pengadaan sirine di area proyek, pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat. Rujukan UU No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, permenaker No. 15 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) lingkungan kerja, permenaker No. 5 tahun 2018 denah evakuasi proyek, UU No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana.
b. Pada kebakaran bahaya yang timbul tetimpa bangunan saat terbakar, terjebak didalam bangunan saat terbakar. Langkah langkah tindakan yang pengendalian yang dilakukan pemberian penjelasan mengenai langkah langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi kondisi darurat, dibentuk tim tanggap darurat kebakaran, pembuatan denah evakuasi proyek, pembuatan denah evakusi proyek, pembuatan denah evakuasi proyek, pengadaan latihan simulasi tanggap darurat, pembuatan area titik kumpul, pengadaan sirine di proyek, pemberian petunjuk arah evakuasi sesuai denah tanggap darurat, penyediaan APAR, pengadaan latihan simulasi tanggap darurat kebakaran. Rujukan undang undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, permenaker No. 15 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) lingkungan kerja, permenaker No. 5 tahun 2018 denah evakuasi proyek, permenaker No. 4 tahun 1980 tentang alat pemadam api ringan.
c. Pada huru hara bahaya timbul perusakan fasilitias. Langkah langkah tindakan pengendalian pemberian penjelasan mengenai langkah langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi

kondisi darurat, pengadaan latihan simulasi tanggap darurat huru hara, pengadaan latihan simulasi tanggap darurat hura hara, koordinasi dengan pihak kepolisian setempat. Rujukan undang undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, undang undang No 24 tahun 2007 tentang penganggulungan bencana, undang undang No 2 tahun 2002 tentang kepolisian negara republik Indonesia,

d. Pada angin puting beliung bahaya yang timbul tertimpa reruntuhan bangunan. Langkah langkah tindakan yang dilakukan di bentuk tim tanggap darurat, menyusun prosedur kesiagaan & tanggap darurat, pembuatan denah evakuasi proyek, pembautan area titik kumpul, pengadaan sirine di area proyek, pemeberian pentunjuk evakuasi sesuai denah tanggap darurat. Rujukan UU No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, permenaker No. 15 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) lingkungan kerja, permenaker No. 5 tahun 2018.

11. Pekerjaan perancah

a. Pada scenario pekerjaan perakitan perancah bahaya yang timbul terjatuh saat perakitan, tertimpa material. Langkah langkah tindakan yang dilakukan memastikan perancah masih bagus dan tidak keropos dan diberi tangging, perakitan dilakukan oleh pekerja yang sudah ahli dan berpengalaman, membuat metode perakitan, memastikan setiap sambungan antar pipa perancah tersambung dengan kuat, pekerja pada saat perakitan dalam ketinggian 1,5 m wajib menggunakan full body hernes, saat perakitan dilarang berada dibawah perancah, meningkatkan koordinasi antar pekerja, menggunakan APD (helm, sepatu, dan *body hernes*). Rujukan permanaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pesawat angkat dan angkut, permanaker No. 5 tahun 2018 tentang K3, permanaker No. 5 tahun 2018, permenaker No. 8 tahun 2020, permanaker No. 9 tahun 2016 tentang K3 pekerjaan pada ketinggian.

b. Pada scenario pembongkaran perancah bahaya timbul terjatuh saat pembongkoran, pekerjaan tertimpa material, jari terkena palu. Langkah langkah tindakan yang dilakukan apabila sudah kelelahan tidak memaksakan untuk bekerja, berhati hati dalam melakasanakan pekerjaan, menggunakaan APD (*full body hernes*, helm, sarung tangan, *shoes safety*). Rujukan permanaker No. 5 tahun 2018, undang undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, permanaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pesawat angkat dan angkut.

12. *Granular*

a. Pada scenario pengakutan material *Granular* bahaya yang timbul terserempet/ tertabrak kendaraan, truck terperosok & terguling, jalan menjadi berdebu, jalan menjadi licin. Langkah langkah tindakan yang dilakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, menempatkan petugas pengatur lalu lintas/ flagman, distribusi muatan merata, memeriksa kondisi truck, paham dengan medan yang dilalui, memastikan bak truck dalam kondisi tertutup oleh terpal agar selama diperjalanan material tanah tidak tumpah, membersihkan ceceran tanah pada yang kotor, penyiraman jalan berdebu dengan air, memasang rambu rambu " HATI- HATI JALAN LICIN!", memakai APD (helm, kacamata, dan masker, rompi). Rujukan undang undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 13/PRT/M/2011 tentang Pedoman Pengaturan Lalu Lintas untuk Kegiatan Konstruksi, undang undang No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, undang undang No. 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 14 Tahun 2010 tentang Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Perlengkapan Kerja.
b. Pada scenario penghamparan dan pemadatan material *Granular* bahaya yang timbul terkena swing manuver alat berat, terkena cuaca panas dan hujan. Langkah langkah tindakan pengendalian melakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekerja, pasang rambu "DILARANG MENDEKATI ALAT BERAT", menempatkan petugas lalu linta/ flagman, pembuatan tempat berteduh dilokasi proyek dan penyediaan air minum yang cukup, memakai jas hujan, memakai APD (*safety shoes*, helm). Rujukan undang undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, permanaker No. 8 tahun 2020 tetang K3 pesawat angkat dan angkut, Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 14 Tahun 2010 tentang Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Perlengkapan Kerja.

5.4 *Risk Control*

Pada tahap ini pengendalian risiko bertujuan untuk merencanakan tindakan control dan mengurangi risiko kecelakaan yang terjadi pada setiap pekerjaan yang ada di lapangan, setelah melakukan analisis penilaian risiko pada risk assessment dan identifikasi bahaya pada JSA, selanjutnya dilanjutkan penilaian setelah pengendalian, sebagai berikut:

a. Pembersihan Lahan (*Land clearing*)
    1. Potensi Bahaya:
        - Alat berat terguling atau terperosok.

- Terkena *swing*/maneuver alat berat.

2. Pengendalian Risiko:
    - Lakukan *safety induction* dan *toolbox meeting* untuk memastikan pekerja memahami potensi bahaya di lokasi.
    - Operator alat berat harus memiliki Surat Izin Operasi (SIO) yang *valid* dan sertifikat kompetensi.
    - Periksa kelayakan alat berat sebelum digunakan, termasuk kondisi hidrolik, rem, dan sistem penggerak.
    - Pasang rambu peringatan seperti “DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT” di area kerja.
    - Wajibkan penggunaan APD seperti helm dan *safety shoes*.
3. *Clearing/Stripping*
4. Potensi Bahaya:
    - Tertimpa hasil *stripping* seperti pohon, ranting, timbunan tanah.
    - Terkena *swing*/ manuver alat berat.
    - Terperosok ke lubang hasil stripping.
    - Limbah padat.
5. Pengendalian Risiko:
    - Melakukan *safety induction* dan *toolbox meeting* untuk memastikan pekerja memahami potensi bahaya yang ada.
    - Pasang pembatas atau *safety line* di sekitar area *stripping.*
    - Pasang rambu “AWAS ADA LUBANG ” , “DILARANG DEKET MANUVER ALAT BERAT” untuk memberikan peringatan kepada pekerja.
    - Pastikan operator alat berat bekerja sesuai prosedur operasi standar.
    - Mengumpulkan sisa material berdasarkan jenisnya, menyediakan tempat sampah sementara, melakukan pengangkutan sampah ke TPA
    - Selalu gunakan APD lengkap, termasuk helm dan *safety shoes*.
6. Pengerjaan Galian Limbah
7. Potensi Bahaya:
    - Terjatuh/terperosok ke dalam lubang galian.
    - Alat berat terguling atau terperosok: Medan yang labil atau kurang stabil.
    - Tanah longsor.

8. Pengendalian Risiko:
    - Lakukan *safety induction* dan *toolbox meeting* sebelum bekerja.
    - Pasang rambu “AWAS ADA LUBANG GALIAN” dan “AWAS TANAH LONGSOR”.
    - Operator mempunyai kompetensi sebagai operator atau memiliki SIO
    - Operator alat berat harus berada pada permukaan tanah yang stabil dan mendapatkan pengawasan ketat, dan alat berat memiliki keadaan yang layak pakai.
    - Terdapat orang yang mengawasi atau petugas yang selalu mengawasi.
    - Gunakan APD seperti helm dan *safety shoes*.
9. Pekerjaan Timbunan Tanah
10. Potensi Bahaya:
    - Terserempet atau tertabrak kendaraan proyek
    - Truck terperosok atau terguling.
    - Jalan menjadi berdebu.
    - Terkena *swing*/ manuver alat berat.
    - Terkena cuaca panas dan hujan.
11. Pengendalian Risiko:
    - Lakukan safety induction dan toolbox meeting sebelum bekerja
    - Menempatkan petugas pengatur lalu lintas atau flagman.
    - Pasang rambu seperti “AWAS KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK”, “AWAS ADA LUBANG GALIAN”, “DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT”.
    - Penyiraman jalan untuk meminimalkan debu, membesihkan ceceran tanah pada jalan yang kotor.
    - Tutup ban truck dengan terpal agar material tidak berceceran.
    - Pembuatan tempat berteduh, dan menyediakan air minum yang cukup.
    - Memakai APD (*Safety shoes*, helm)
12. Pekerjaan Pembesian
13. Potensi Bahaya:
    - Terkena alat kerja (*cutter, bar bender*).
    - Terkena potongan besi beton.

- Kelelahan fisik.
- Terkena aliran listrik dari genset.

14. Pengendalian Risiko:
    - Melalakukan *safety Induction, Toolbox meeting* sebelum bekekerja.
    - Gunakan alat bantu seperti troli atau alat pengungkit untuk mengurangi beban pekerja.
    - Pasang rambu peringatan seperti "SELAIN OPERATOR DILARANG MENGOPERASIKAN", dan meberikan stiker "MATIKAN LISTRIK JIKA TIDAK DIGUNAKAN".
    - Selalu berhati hati dan konsentrasi dalam bekerja.
    - Pastikan pekerja menggunakan sarung tangan, helm, dan sepatu *safety*.
    - Pastikan dalam mengangkat benda berat sesuai dengan kemampuan dan diangkat minimal 2 orang.
15. Pekerjaan Pengecoran Beton
16. Potensi Bahaya:
    - Terserempet/tertabrak kendaraan proyek
    - Terkena selang pompa beton
    - Suara bising *truck mixer* dan pompa
    - Terjatuh dari ketinggian
    - Tergores besi tulangan/ bendrat.
    - Kejatuhan benda dari atas.
    - Anggota tubuh terkena adukan beton.
    - Terkana cuaca panas dan hujan.
17. Pengendalian Risiko:
    - Melakukan *safety induction*, dan *toolbox meeting* sebelum bekerja.
    - Menempatkan *flagman* untuk mengatur lalu lintas.
    - Gunakan *ear plug* bila kebisingan melebihi >85 dB.
    - Pasang rambu "AWAS KEJATUHAN BENDA DARI ATAS" dan gunakan *body harness* untuk pekerjaan di ketinggian.
    - Pembuatan tempat berteduh di lokasi proyek, dan menyediakan air minum di lokasi proyek.
    - Memakai APD (sarung tangan, *shoes safety*, kacamata, dan helm)

18. Pekerjaan *Bekisting*
19. Potensi Bahaya:
    - Terkena serpihan kayu, paku, atau gergaji Saat pemotongan dan pemasangan *bekisting*.
    - Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji.
    - Terjatuh dari ketinggian.
    - Kejatuhan material dari atas.
    - Mata terkena serpihan kayu.
20. Pengendalian Risiko:
    - Pastikan sambungan *bekisting* kokoh dan aman.
    - Gunakan APD seperti helm, masker, dan sarung tangan.
    - Pasang railing atau pengaman untuk mengurangi risiko jatuh.
21. Pekerjaan *Geotextile*
22. Potensi Bahaya:
    - Terkena jarum mesin jahit *geotextile*
    - Mata dan hidung terkena debu.
    - Terperosok di lubang galian.
    - Terkena cuaca panas dan hujan.
23. Pengendalian Risiko:
    - Gunakan kacamata, masker, dan sarung tangan.
    - Pasang rambu seperti “AWAS ADA LUBANG GALIAN”, dan membuat patok patok terhadap lubang lubang yang ada.
    - Beri pelatihan cara penggunaan alat jahit *geotextile*.
    - Pembuatan tempat berteduh, dan menyediakan air minum pada lokasi proyek.
    - Selalu berhati hati dalam bekerja dan tetap menjaga 5R dilingkungan kerja.
    - Memakai APD (*shoes safety*, helm, sarung tangan, masker).
24. *Bored pile*
25. Potensi bahaya:
    - Terkena *swing* alat berat
    - Kejatuhan pipa casing
    - Terperosok ke lubang galian *bored pile.*
26. Pengendalian:

- Melakukan *Safety Induction* dan *Toolbox Meeting*.
- Petugas Pengatur Lalu Lintas*/Flagman*.
- Hati-Hati dan Konsentrasi setiap melakukan pekerjaan.
- Pasang Rambu-Rambu Peringatan seperti "HATI-HATI KERJA ALAT BERAT" dan "AWAS ADA LUBANG GALIAN", “SELAIN PEKERJA DILARANG MASUK”.
- Checklist Alat Berat dan SIA: Pastikan alat berat memiliki checklist dan Surat Izin Alat (SIA) yang sah.
- Penggunaan APD: Pastikan pekerja memakai helm, sarung tangan, dan safety shoes.

27. Bencana Alam
28. Potensi Bahaya:
    - Gempa bumi: Bangunan roboh dan menimpa pekerja.
    - Kebakaran: Terjebak atau tertimpa material terbakar.
    - Angin puting beliung: Bangunan roboh akibat tekanan angin tinggi.
    - Huru-hara: perusakan fasilitas proyek.
29. Pengendalian Risiko:
    - Bentuk tim tanggap darurat dan lakukan simulasi secara berkala.
    - Pasang sirine dan petunjuk evakuasi di area proyek.
    - Sediakan denah evakuasi dan area titik kumpul.
    - Penyediaan APAR.
    - Pemberian penjelasan mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi kondisi darurat.
30. Pekerjaan Perancah
31. Potensi Bahaya:
    - Terjatuh saat perakitan atau pembongkaran.
    - Tertimpa material saat sedang bekerja.
    - Jari terkena palu.
32. Pengendalian Risiko:
    - Gunakan *full body harness* untuk pekerjaan di atas 1,5 meter.
    - Jangan izinkan pekerja berada di bawah perancah selama perakitan.

- Pastikan perancah dalam kondisi baik dan terpasang dengan benar.
- Memastikan setiap sambungan antar pipa perancah tersambung dengan kuat.
- Menggunakan APD (helm, *shoes safety*, sarung tangan)

33. *Granular*
34. Potensi bahaya:
    - Terserempet atau tertabrak oleh kendaraan proyek atau lalu lintas umum.
    - Truck terperosok atau terguling di medan yang tidak stabil.
    - Jalan menjadi berdebu atau licin akibat material yang tumpah.
    - Terkena *swing* manuver alat berat yang berisiko membahayakan.
    - Terpapar cuaca panas atau hujan.
35. Pengendalian Risiko:
    - Lakukan *Safety Induction* dan *Toolbox Meeting* sebelum bekerja.
    - Tempatkan petugas pengatur lalu lintas*/flagman* di titik rawan.
    - Distribusikan muatan material merata untuk mencegah ketidakseimbangan.
    - Periksa kondisi truck dan pastikan bak tertutup terpal.
    - Pahami medan yang dilalui dan bersihkan ceceran tanah.
    - Siram jalan berdebu dengan air.
    - Pasang rambu "HATI-HATI JALAN LICIN!", dan "DILARANG MENDEKATI ALAT BERAT".
    - Pembuatan tempat berteduh, dan menyediakan air minum dilokasi proyek.
    - Gunakan APD (helm, kacamata, masker, rompi, sepatu *safety*, jas hujan).

5.5 Titik Kelemahan Pelaksanaan Manajemen Resiko

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa kelemahan dalam pelaksanaan manajemen risiko di lokasi kerja. Kelemahan kelemahan yang ada dapat mempengaruhi ke efektivitasan program keselematan dan kesehatan kerja (K3). Berikut merupakan titik kelemahan dari pelakasanaan:

1. Pengendalian risiko masih bertumpu pada APD

   Pengedalian risiko di tempat kerja saat ini masih banyak bergantung pada penggunaan alat pelindung diri (APD). Meskipun APD merupakan unsur terpenting, tapi sebenarnya ini adalah langkah paling dasar dan kurang efektif jika tidak didukung upaya

pengendalian lainnya, seperti eleminasi, subtitusi, atau rekayasa teknis. Ini menunjukan bahwa strategi pengendalian yang di terapakan belum sepenuhnya efektif.

2. Kurangnya pelatihan dan sosisalisasi terkait risiko dan Prosedur K3

   Di lapangan, masih ditemukan pekerja yang belum memahami prosedur keselamatan kerja. Misalnya belum tahu bagaimana menangani bahan bahaya, dan cara pemakaian APD diri dengan benar, ataupun mereka masih tidak menggunakan APD yang telah ditentukan.

3. Pengawasan yang tidak konsisten

   Implementasi pengendalian risiko di lapangan sering kali tidak diawasi secara konsisten. Beberapa pekerja tampak tidak mematuhi protocol K3, seperti bekerja tanpa helm atau sepatu keselamatan, tanpa ada tindakan langsung dari pengawas.

5.6 *Standard Operating Procedure* (SOP)

Potensi bahaya yang sudah teridentifikasi selanjutnya dilakukan pembuatan SOP yang digunakan pada pengerjaan jalan tol Solo-Yogyakarta. SOP ini disusun sebagai pedoman kerja untuk memastikan setiap proses berjalan sesuai dengan standar yang telah di tetapakan. Yang mana fungsi dari penerapan ini untuk mencipatakan efisiensi kerja, menjamin kualitas pelayanan, dan mengurangi terjadinya kesalahan dalam pelaksanaan tugas. Berikut merupakan rekomendasi SOP yang diberikan yang mana sesuai dengan UUD yang berlaku di Indonesia.

1. *Safety Induction / Toolbox Meeting*

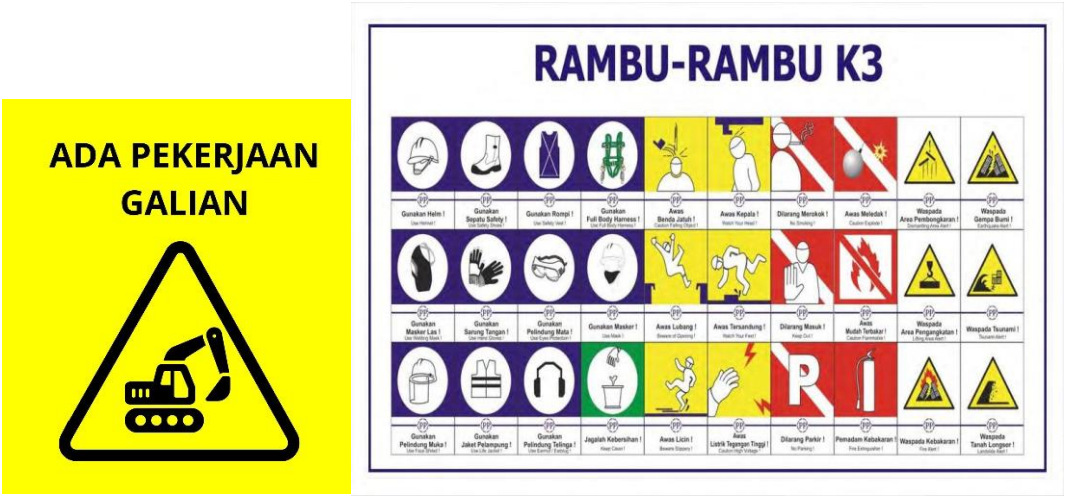
   Safety induction ini bertujuan untuk pelatihan keselamatan kerja yang bertujuan agar semua pekerja mengatahui risiko pekerjaa dan tidak terjadi hal hal yang membahayakan, sedangkan *toolbox meeting* digunakan sebagai *briefing* untuk membahas mengenai keselamatan, keamanan, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi saat bekerja. UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

Gambar 5. 1 *Safety Induction*

2. Rambu Rambu Peringatan

Rambu rambu berfungsi sebagai pemberitahuan kepada pekerja dan pengujung tentang potensi bahaya dan persyaratan yang harus dipatuhi, dan juga rambu ini sebagai memberikan informasi, peringatan, atau instruksi terkait keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek. Rambu- rambu ini dirancang untuk mudah dikenali dan dipahami oleh semua orang di tempat kerja, termasuk pekerja, pengunjung, dan manajemen.

Gambar 5. 2 Rambu Rambu Peringatan



Gambar 5. 3 Rambu Rambu Peringatan

3. Alat Pelindung Diri

Properti dan kelengkapan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) ini bertujuan untuk melindung tenaga kerja dari potensi bahaya yang mengancam tenaga kerja. Salah satu property dan kelengkapan K3 yaitu alat pelindung diri berdasarkan peraturan Permenaker No. 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri (APD) yang terdiri dari:

a. *Safety Helm*

Gambar 5. 4 *Safety Helm*

b. Alat pelindung mata dan muka

1) Kacamata Pengaman (*Spectacles*)

Berfungsi untuk melindungi mata dari sumber bahaya partikel di udara.

Gambar 5. 5 Kacamata *Spectacles*

2) *Googgles*

Berfungsi untuk melindungi mata dari partikel yang melayang di udara dan uap, asap, atau yang mengganggu penglihatan.

Gambar 5. 6 Kacamata *Googles*

3) *Face Shield*

Berfungsi sebagai alat pelindung wajah dari segala partikel seperti debu, cipratan bahan kimia, logam dan penyakit.

Gambar 5. 7 Face Shield

4) Kacamata las

Berfungsi sebagai melindungi mata dari efek kilatan cahaya *ekstrem* dan radiasi panas.

Gambar 5. 8 Kacamata Las

c. Alat Pelindung telinga

1) *Ear Plug*

Alat pelindung telinga dari kebisingan kurang lebih 30 dB

Gambar 5. 9 *Ear Plug*

2) *Earmuff*

Alat pelindung telinga dari kebisingan 40 dB sampai 50 dB

Gambar 5. 10 *Earmuff*

d. Alat perlindungan pernapasan

1) Masker

Alat pelindung organ pernapasan dari papasan debu, partikel, virus, dan sebagainya.

Gambar 5. 11 Masker

2) *Respirator*

Berfungsi sebagai mencegah paparan partikel-partikel biologis udara, debu, asap, kabut, dan partikel berbahaya lainnya.

Gambar 5. 12 *Respirator*

e. Alat Pelindungan Tangan

1) Sarung Tangan Kulit

Sarung tangan kulit yang biasanya digunkan untuk pekerjaan pengelesan untuk melindungi dari percikan api, gesekan dengan panas, benda tajam.

Gambar 5. 13 Sarung Tangan Kulit

2) Sarung Tangan Kain

Sarung tangan kain melindungi dari katoran, serpihan, gesekan, dan lecet.

Gambar 5. 14 Sarung Tangan Kain

3) Sarung Tangan Karet

Sarung tangan karet biasa digunakan untuk pekerjaan listrik agar tangan terlindungi dari arus listrik dan cairan. Sarung tangan karet berfungsi sebagai isolator yang baik sehinggan menghindari potensi bahaya arus listrik.

Gambar 5. 15 Sarung Tangan Karet

f. Alat pelindung kaki

Berfungsi sebagai pelindung kaki yaitu melindung kaki dari tertimpa atau terbentur dengan benda- benda berat, tertusuk tajam, tergerlincir, dan kontak dengan cairan panas atau dingin, suhu yang ekstrim, bahan kimia.

Gambar 5. 16 *Safety Shoes*

g. Rompi

Berfungsi sebagai pelingdung bahaya tempratur, bahaya fisik, bahaya kimia, dan bahaya biologi.

Gambar 5. 17 Rompi

h. *Shalter*

Berfungsi sebagai memberikan perlindungan dari lingkungan yang hujan, panas, dan angin kencang.

Gambar 5. 18 Shalter

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proyek pembangunan proyek pembangunan jalan tol Solo- Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi 2.2 memiliki berbagai risiko kecelakaan kerja. Berikut Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat 71 potensi bahaya dari 12 pekerjaan yang ada pada proyek tol Solo – Yogyakarta ini yaitu alat berat terguling, terkena swing manuver alat berat, tersengat arus listrik, terjatuh/ terpeleset, tergores/ tertusuk, tangan terpotong, terpecik bunga api, iritasi kulit, sampah bekas material, tertimpa pohon hasil clearing, terjatuh/ terperosok lubang, limbah, alat berat terguling atau terperosok, tanah longsor, terserempet/ tertabrak kendaraan, truck terperosok & terguling, jalan menjadi berdebu,jalan menjadi licin, terkena cuaca panas/ hujan, terkena bar ending, terkena potongan besi beton, pegal pegal, tersandung, terkena selang, suara bising, kejatuhan benda dari atas, mata terkena benda, anggota tubuh terkena adukan beton, terjatuh dari ketinggian, terkena jarum mesin jahit *geotextile*, pekerja tertimpa benda, terjatuh saat bekerja. Dengan katergori *Extreme* terdapat 4, kategori *High* terdapat 36 pekerjaan, *Moderate* terdapat 14 pekerjaan, *low* terdapat 1 pekerjaan.
2. Hasil dari penilaian risiko yang sudah dilakukukan terdapat 4 pekerjaan dengan status *Extreme risk*, 36 pekerjaan masuk kedalam status *High risk*, 14 pekerjaan masuk kedalam status *Moderate*, dan *low* 1 pekerjaan. Pada status *Extreme risk* nilai tertinggi RFNnya sebesar 20, yaitu pada pekerjaan pengecoran beton scenario pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton, dan pada status *High* nilai tertinggi RFN sebesar 15, yaitu pada pekerjaan *bekisting scenario* pemasangan *bekisting*, dan pekerjaan *bored pile* scenario aktivititas pengeboran, dan pada status *Moderate* nilai tertinggi RFN sebesar 10, pada status *Moderate* hampir semua pekerjaan mendapatkan nilai 10 dengan 13 pekerjaan.
3. Berdasarkan risiko yang terjadi didapatkan rekomendasi pada pekerjaan yang memiliki risiko tertinggi, yang mana rekomendasi mengacu terhadap UUD yang berlaku di Indonesia, berikut merukapakan rekomendasi yang diberikan:

a. *Extreme Risk*: Melakukan *safety induction/ toolbox meeting* sebelum melakukan pekerjaan, memasang rambu rambu "DILARANG MENDEKAT", menempatkan *flagman* / pengatur lalulintas, memasang rambu rambu "AWAS ADA LUBANG GALIAN", memberi patok batas terhadapat lubang galian, pada pekerja yang melakukan pekerjaan pada ketinggian memastikan menggunakan *full body hernes,* saat pekerja di ketinggian memastikan tidak ada benda atau orang yang bekerja dibawah, dan setiap melakukan pekerjaan selalu memakai APD (*safety shoes*, helm, kacamata *safety*, *safety gloves*, dan rompi).
b. *High:* Melakukan *safety induction/ toolbox meeting* sebelum melakukan pekerjaan, memastikan operator yang mengendarai alat berat memiliki SIO (surat izin operasi), memeriksa kelayakan alat berat, memasang tanda peringatan "DILARANG DEKAT MANUVER ALAT BERAT", "AWAS ADA LUBANG GALIAN, "AWAS TANAH LONGSOR", "AWAS JATUH DARI KETINGGIAN", memasang pembatas atau *safety line* pada area *striping,* memastikan pijakan untuk alat berat stabil, menggunakan alat bantu troli atau alat pengungkit untuk memidahkan seusatu yang berat, berkonsentrasi dalam setiap pekerjaan, membuat tempat berteduh, dan juga menyediakan air minum, memberikan stiker "MATIKAN LISTRIK JIKA TIDAK DIGUNAKAN", bekerja searah dengan arah angin agar tidak terkena adukan beton, pekerja diberikan pelatihan terhadapa alat alat yang akan digunakan, memastikan alat alat yang dipakai dalam keadaan yang layak pakai, 5R dilingkungan kerja, dan selalu memkai APD (*safety shoes*, helm, kacamata *safety*, *safety gloves*, rompi, dan *ear plug).*

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut merupakan saran dari penelitian yang telah dilakukan:

1. Untuk penelitian berikutnya, faktor psikologis perlu diperhatikan sehubungan dengan kelelamatan di proyek konstruksi. Kelelahan, dan tekanan mental tempat kerja yang ergonomis dapat mengurangi kemungkinan kecelakaan buruk yang lain menimpa.
2. Terdapat rekomendasi bagi perusahaan agar dapat menyempurnakan hasil penelitian ini sebagai acuan dalam pengambilan Keputusan, khususnya dalam upaya meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja.

3. Perlu dilakukan perbaikan terhadap pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan secara rutin mengenai identifikasi bahaya, penggunaan APD, serta prosedur keselamatan kerja yang mana bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pekerja akan yang ada di tempat kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Alfatiyah, R. (2017). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hirarc Pada Pekerjaan Seksi Casting. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, *11*(2), 88–101.

Asih, T. N., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2021). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus: Pt. Ravana Jaya). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, *1*(2), 272. https://doi.org/10.30587/justicb.v1i2.2609

ATSDR. (2012). UUD. *הנוטע עלון*, *66*, 37–39.

Basuki, G., Studi, P., Industri, T., Adhi, T., & Surabaya, T. (n.d.). *Analisis Risiko K3 Dengan Pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control) Pada Bagian Finishing di PT Symgreen*.

Dewi, D. (2012). *INDUSTRI NASIONAL SEBAGAI MASUKAN UNTUK Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir V, 2012*. 68–76.

Fadilah, A., & Herbawani, C. K. (2022). Analisis Faktor Risiko Terjadinya Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan HIRARC sebagai Tolak Ukur: Literatur Review. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *21*(4), 292–296. https://doi.org/10.14710/mkmi.21.4.292-296

Haworth, N., & Hughes, S. (2012). The International Labour Organization. In *Handbook of Institutional Approaches to International Business*. https://doi.org/10.4337/9781849807692.00014

Ihsan, T., Edwin, T., & Octavianus Irawan, R. (2017). Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Produksi Pt Cahaya Murni Andalas Permai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, *10*(2), 179–185. https://doi.org/10.24893/jkma.v10i2.204

Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2021). *Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia*. *8*(1).

Intan Karundeng. (2018). *Analisis bahaya dan risiko dengan metode hirarc di departement production pt. Samudera mulia abadi mining contractor likupang minahahsa utara*. *7*.

Jurnal, H., Permana, A., & Nugroho, A. J. (2022). Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer Job Safety Analysis (Jsa) Pada Area Workshop Pt Widya Inovasi Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro, Dan Komputer*, *2*(1), 63–73.

Kabul, E. R., & Yafi, F. (2022). HIRARC METHOD APPROACH AS ANALYSIS TOOLS IN FORMINGOCCUPATIONAL SAFETY HEALTH MANAGEMENT AND CULTURE. *Sosiohumaniora*, *24*(2), 218. https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v24i2.38525

Kartiasih, F. (2019). Dampak Infrastruktur Transportasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, *16*(1), 67–77. https://doi.org/10.31849/jieb.v16i1.2306

Lokobal, A., Pascasarjana, D., Sipil, T., & Sam, U. (2014). *PELAKSANA KONSTRUKSI DI PROPINSI PAPUA (Study Kasus di Kabupaten Sarmi)*. *4*(2), 109–118.

Luqmantoro, Yuliana, L., Zainul, L. M., Saputera, D., & Zainal, I. (2022). Manajemen Risiko Berdasarkan Iso 45001:2018. *Eunoia*, *1*(1), 28–32.

Muhammad Zulfi Ikhsan. (2022). Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *1*(I), 42–52. https://doi.org/10.55826/tmit.v1ii.13

Muhyiddin, S.Ak., M. A. (2008). *Pengertian dan konsep risiko*. 282.

Nugroho, M. F., Mas'idah, E., & Utomo, S. B. (2022). Analisa Potensi Bahaya Pada Proses Produksi Paving Menggunakan Metode Job Safety Analysis. *Jurnal Teknik Industri (JURTI)*, *1*(1), 31–40.

Ajslev, Jeppe Z. N., Jeppe L. Møller, Malene F. Andersen, Payam Pirzadeh, and Helen Lingard. 2022. "The Hierarchy of Controls as an Approach to Visualize the Impact of Occupational Safety and Health Coordination." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(5). doi: 10.3390/ijerph19052731.

Bintang, Alfian, Qawiyumatin Wal, Diyah Dwi Nugraheni, and Sri Purwati. 2024. "ANALISIS POTENSI RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION , RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL) DI PC GKBI MEDARI SLEMAN." 03(1):11–20.

Oktavianus, S., Waruwu, A., & Sembiring, A. C. (2022). Minimizing Work Accidents in the Shipyarding Industry Using JSA and HAZOP Methods. *JKIE (Journal Knowledge Industrial Engineering)*, *9*(2), 82–88. https://doi.org/10.35891/jkie.v9i2.3287

Pratama, F., Ismiyah, E., & Rizqi, A. W. (2022). Analisis Risiko (K3) Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control (HIRARC) di Departemen Laboratorium PT. ABC. *Jurnal Ilmiah GIGA*, *25*(2), 88–95.

Pratama, Y., & Yuamita, F. (2022). Analisis Potensi Bahaya Pekerja PT. Madubaru PG/PS Madukismo pada Bagian Produksi dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *1*(9), 2957–2963.

Pringgodani, & satriyo (2015). (2015). *Ts202069*. 7–18.

Santoso, D. O., Kurniawan, Moh. D., & Hidayat, H. (2022). Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. INHUTANI 1 UMI GRESIKHUTANI 1 UMI GRESIK. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, *6*(1), 12. https://doi.org/10.35194/jmtsi.v6i1.1580

Shabrina, A., Nurhayati, T., Islami, D. N., & ... (2022). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Job Safety Analysis Di Pt. Xyz. *... LOGIC (Logistics \& ...*, *01*(02), 73–77.

Sofyan, H., Fadjar Maulana, M., Tinggi, S., Wastukancana, T., & Id, A. (2022a). *ANALISIS BAHAYA DAN RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC PADA AREA DIESHOP DI PT XYZ PLANT 2*. *10*.

Sofyan, H., Fadjar Maulana, M., Tinggi, S., Wastukancana, T., & Id, A. (2022b). *ANALISIS BAHAYA DAN RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC PADA AREA DIESHOP DI PT XYZ PLANT 2*. *10*.

Sulistiyowati, R., Suhardi, B., & Pujiyanto, E. (2019). Evaluasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Praktikum Perancangan Teknik Industri Ii Menggunakan Metode Job Safety Analysis. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, *14*(1), 11. https://doi.org/10.14710/jati.14.1.11-20

Syfa Urrohmah, D., & Riandadari, D. (2019). *IDENTIFIKASI BAHAYA DENGAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) DALAM UPAYA MEMPERKECIL RISIKO KECELAKAAN KERJA DI PT. PAL INDONESIA* (Vol. 08).

Wahid, A., Munir, M., & Hidayatulloh, A. R. (n.d.). *Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI*.

Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). KINERJA INDUSTRI JASA KONSTRUKSI Suatu Tinjauan pada Lingkungan Bisnis dan Strategi Bisnis. In *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.* (Vol. 3, Issue 1).

Wisudawati, [1] Tri. (2022). PENGENDALIAN BAHAYA K3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI BENGKEL LAS BINTANG JAYA STEEL SIDOSARI, KRAJAN, SUKOHARJO. *JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, *3*(1), 45–51.

Ajslev, Jeppe Z. N., Jeppe L. Møller, Malene F. Andersen, Payam Pirzadeh, and Helen Lingard. 2022. "The Hierarchy of Controls as an Approach to Visualize the Impact of Occupational Safety and Health Coordination." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(5). doi: 10.3390/ijerph19052731.

Bintang, Alfian, Qawiyumatin Wal, Diyah Dwi Nugraheni, and Sri Purwati. 2024. "ANALISIS POTENSI RISIKO K3 DENGAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION , RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL) DI PC GKBI MEDARI SLEMAN." 03(1):11–20.

LAMPIRAN

a. Kuesioner Hirarc

KUESIONER HIRARC

Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta- NYIA Kulon Progo seksi II paket 2.2: Monjali- Gamping (STA 51+800 - 65+800). PT Adhi Karya menggunakan metode HIRARC Dan JSA

Rayhan Rahmanda Putra (19522102)
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

A. Umum

Asslamualaikum wr wb Selamat pagi/siang/malam Kepada Bapak/Ibu selaku dalam penelitian ini, saya ingin memperkenalkan diri saya Rayhan Rahmanda Putra, mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir, terkait analisis risiko kecelakaan kerja pada Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2: Monjali-Gamping (STA

51+800 - 65+800) di PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Dalam kuesioner ini, responden diminta untuk mengisi pertanyaan yang telah disiapkan.

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Data yang diperoleh akan dijaga kerahasiaannya dan digunakan untuk kepentingan penelitian saja. Berikut adalah beberapa pertanyaan, yang semuanya berhubungan dengan kemungkinan kecelakaan kerja

B. Identitas Responden

1. Nama:
2. Usia:
3. Jenis kelamin:
4. Departement:

C. Petunjuk pengisian kuesioner

1. Diberi tanda centang (✓) pada pertanyaan
2. Setiap pertanyaan hanya membutuhkan satu jawaban saja
3. Keterangan kuesioner 1: *likelihood* (frekuensi)

   AC = *Almost certain*

   L = *Likely*

   P= *possible*

   U=*Unlikely*

   R= *Rare*

   Keterangan kuesioner 2: *Severity* (keparahan)

   IF= *Insignificant*

   MI: *Minor*

   MO= *Moderate*

   MJ= *Major*

   C= *Catastrophic*

- Skala Probabilitas "*Likelihood*"

Tingkat	Deskripsi	Keterangan

5	*Almost certain*	Terjadi hampir di semua kondisi keadaan
4	*Likely*	Sangat mungkin terjadi hampir di semua keadaan
3	*Possible*	Dapat terjadi sewaktu-waktu
2	*Unlikely*	Kemungkinan terjadi jarang
1	*Rare*	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu

❖ Tabel variable risiko "*Likelihood"*

No	Uraian kegiatan aktivitas pokok	*Scenario* (situasi yang terlibat)	Potensin resiko bahaya	AC	L	P	U	R
1.	Pembersihan Lahan/ *Land clearing*	Penggunaan Alat Berat (*Bulldozer, Exacavator*, dll)	Alat berat terguling atau terperosok					
			Terkena *swing/*manuver alat berat					
2.	Pembuatan *Basecamp* / Direksi Keet	1.Pemotongan rangka baja ringan, container, keramik saat pembuatan direksi keet	Tersengat arus listrik					
		2. Pembuatan dinding dan atap direksi keet	Terjatuh / terpeleset					
		3. Pembuatan pagar direksi keet	'Tergores / tertusuk, Tangan Terpotong					
			Terpercik bunga api saat pengelasan					
		4.Pengecatan	Iritasi kulir akibat terkena cat/thinner					
		5. Lingkungan	Sampah bekas material menumpuk					
3.	*Clearing/ striping*	1.Pekerjaan pemotongan	Tertimpa hasil clearing					
			Terkena *swing*/ manuver alat berat					
			Terjatuh/ terperosok lubang hasil striping					
		2. Lingkungan	Limbah padat					

4.	Pekerjaan Galian tanah	Galian tanah	Terjatuh/ terperosok du lubang galian					
			Alat berat terguling atau terperosok					
			Tanah Longsor					
5.	Pekerjaan tanah timbunan	1.Pengangkutan tanah	Terserempet/ tertabrak kendaraan					
			Truck terperosok & terguling					
			Jalan menjadi berdebu					
			Jalan menjadi licin					
		2.Penghamparan dan pemadatan tanah	Terkena *swing*/ manuver alat berat					
			Terkena cuaca (Panas/ Hujan)					
6.	Pekerjaan pembesian	1.*Fabrikasi* (Potong, dan bentuk tulangan)	-Terkena *bar cutter*/ bar *ending*					
			-Terkena potongan besi beton					
			-Tergores besi beton					
			Pegel- pegel karena mengangkat besi beto					
			Aliran listrik dari genset					
		2. Pemasangan besi tulangan	Tergores besi beton/ bendrat					
			Terkena tang/ gegep					
			Tersandung besi beton					
7.	Pekerjaan pengecoran beton	A. Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton	-Terserempet/ tertabrak kendaraan					
			Terkena selang pompa					
			Suara bising *truck mixer* dan pompa					
			Tergores besi tulangan/ bendrat					
			Kejatuhan benda dari atas					

			Mata terkena adukan beton					
			Anggota tubuh terkena adukan beton					
			Terkena cuaca hujan/ panas					
		B. Pengecoran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian					
		C. Penggunaan alat *vibrator*	Badang pekerja mudah Lelah/ pegel-pegel					
8.	Pekerjaan *Bekisting*	A. Pembuatan *Bekisting*	Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji					
			Terkena pak, palu, atau gergaji					
			Mata terkena serpihan kayu					
		B. Pemasangan *Bikesting*	Terkena paku, palu, dan gergaji					
			Terjatuh dari ketinggian					
			Kejatuhan benda dari atas (Palu, kaso, dll)					
		C.Pembongkaran *Bokesting*	Terkena paku, palu, atau gergaji					
			Terjatuh dari ketinggian					
			Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)					
9.	Pekerjaan *Geotextile*	A. Penyambungan *Geotextile*	Terkena jarum mesin jahit *geotextile*					
		B. Penggelaran *Geotextile*	Terkena cuaca panas dan hujan					
			Mata dan hidung terkena debu					
			Terjatuh/terperosok dilubang galian					
10.	Pekerjaan *Bore pile*	A.Aktivitas pengeboran *Unloadin*g alat kerja, *swing* / manuver alat	Terkena *swing* alat					

			Kejatuhan pipa cassing					
			Terperosok ke lubang galian *borepile*					
11.	Bencana alam	A.Gempa bum	Tertimpa reruntuhan bangunan					
		B. Kebakaran	Tertimpa bangunan saat terbakar					
			Terjebak didalam bangunan saat terbakar					
		C. Huru- hara	Perusak fasilitas proyek					
		D. Angin puting beliung	Tertimpa reruntuhan bangunan					
12.	Pekerjaan perancah	A.pekerjaan perakitan perancah	Terjatuh saat perakitan					
			Pekerja tertimpa material					
		B.Pembongkaran perancah	Terjatuh saat pembongkaran					
			Pekerja tetimpa material					
13.	*Granular*	A.Pengangkutan material *Granular*	Terserempet/ tertabrak kendaraan					
			Truck terperosok					
			Jalan menjadi berdebu					
			Jalan menjadi licin					
		B. Penghamparan dan pemadatan material *Granular*	Terkena *swing*/ manuver alat berat					
			Terkena cuaca panas/hujan					

❖ Yang berikutnya adalah *severity* (keparahan)

- Skala "*severity"*

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	*Insignificant*	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit

2	*Minor*	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	*Moderate*	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	*Major*	Cedera berat ≥ 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	*Catastrophic*	Fatal ≥1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

❖ Tabel skala "*severity"*

No	Uraian kegiatan aktivitas pokok	*Scenario* (situasi yang terlibat)	Potensin resiko bahaya	IF	MI	MO	MJ	C
1.	Pembersihan Lahan/ *Land clearing*	Penggunaan Alat Berat (*Bulldozer*, *Exacavator*, dll)	Alat berat terguling atau terperosok					
			Terkena swing/manuver alat berat					
2.	Pembuatan *Basecamp* / Direksi Keet	1.Pemotongan rangka baja ringan, c*ontainer*, keramik saat pembuatan direksi keet	Tersengat arus listrik					
		2. Pembuatan dinding dan atap direksi keet	Terjatuh / terpeleset					
		3. Pembuatan pagar direksi keet	'Tergores / tertusuk, Tangan Terpotong					
			Terpercik bunga api saat pengelasan					
		4.Pengecatan	Iritasi kulir akibat terkena cat/thinner					
		5. Lingkungan	Sampah bekas material menumpuk					
3.	*Clearing/ striping*	1.Pekerjaan pemotongan	Tertimpa hasil *clearing*					

			Terkena *swing*/ manuver alat berat					
			Terjatuh/ terperosok lubang hasil striping					
		2. Lingkungan	Limbah padat					
4.	Pekerjaan Galian tanah	Galian tanah	Terjatuh/ terperosok du lubang galian					
			Alat berat terguling atau terperosok					
			Tanah Longsor					
5.	Pekerjaan tanah timbunan	1.Pengangkutan tanah	Terserempet/ tertabrak kendaraan					
			Truck terperosok & terguling					
			Jalan menjadi berdebu					
			Jalan menjadi licin					
		2.Penghamparan dan pemadatan tanah	Terkena swing/ manuver alat berat					
			Terkena cuaca (Panas/ Hujan)					
6.	Pekerjaan pembesian	1.*Fabrikasi* (Potong, dan bentuk tulangan)	-Terkena bar *cutter*/ bar *ending*					
			-Terkena potongan besi beton					
			-Tergores besi beton					
			Pegel- pegel karena mengangkat besi beto					
			Aliran listrik dari genset					
		2. Pemasangan besi tulangan	Tergores besi beton/ bendrat					
			Terkena tang/ gegep					
			Tersandung besi beton					
7.	Pekerjaan pengecoran beton	A.Pengecoran beton dengan *truck mixer* dan pompa beton	-Terserempet/ tertabrak kendaraan					
			Terkena selang pompa					
			Suara bising *truck mixer* dan pompa					

			Tergores besi tulangan/ bendrat					
			Kejatuhan benda dari atas					
			Mata terkena adukan beton					
			Anggota tubuh terkena adukan beton					
			Terkena cuaca hujan/ panas					
		B. Pengecoran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian					
		C. Penggunaan alat *vibrator*	Badang pekerja mudah lelah/ pegel-pegel					
8.	Pekerjaan *Bekisting*	A. Pembuatan *Bekisting*	Suara bising akibat pukulan palu dan suara gergaji					
			Terkena pak, palu, atau gergaji					
			Mata terkena serpihan kayu					
		B. Pemasangan *Bikesting*	Terkena paku, palu, dan gergaji					
			Terjatuh dari ketinggian					
			Kejatuhan benda dari atas(Palu, kaso, dll)					
		C.Pembongkaran Bokesting	Terkena paku, palu, atau gergaji					
			Terjatuh dari ketinggian					
			Kejatuhan benda dari atas (palu, kaso, dll)					
9.	Pekerjaan *Geotextile*	A.Penyambungan *Geotextile*	Terkena jarum mesin jahit *geotextile*					
		B. Penggelaran *Geotextile*	Terkena cuaca panas dan hujan					
			Mata dan hidung terkena debu					
			Terjatuh/terperosok dilubang galian					

10.	Pekerjaan *Bore pile*	A.Aktivitas pengeboran *Unloading* alat kerja, *swing* / manuver alat	Terkena *swing* alat					
			Kejatuhan pipa *cassing*					
			Terperosok ke lubang galian *borepile*					
11.	Bencana alam	A.Gempa bumi	Tertimpa reruntuhan bangunan					
		B. Kebakaran	Tertimpa bangunan saat terbakar					
			Terjebak didalam bangunan saat terbakar					
		C. Huru- hara	Perusak fasilitas proyek					
		D. Angin puting beliung	Tertimpa reruntuhan bangunan					
12.	Pekerjaan perancah	A.pekerjaan perakitan perancah	Terjatuh saat perakitan					
			Pekerja tertimpa material					
		B.Pembongkaran perancah	Terjatuh saat pembongkaran					
			Pekerja tetimpa material					
13.	*Granular*	A.Pengangkutan material *Granular*	Terserempet/ tertabrak kendaraan					
			Truck terperosok					
			Jalan menjadi berdebu					
			Jalan menjadi licin					
		B. Penghamparan dan pemadatan material *Granular*	Terkena *swing*/ manuver alat berat					
			Terkena cuaca panas/hujan					

b. Dokumentasi

BADAN KREDIT DESA
TIRTOADI

KOMATSU

SUPERVISOR
Kami
Dilindungi