

**PENERAPAN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK
ASSESSMENT RISK CONTROL* (HIRARC) PADA PROSES
REKONSTRUKSI
(STUDI KASUS: CV. ANOKO MITRA PRIMA PEMATANG REBA)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Muhammad Irham Matullah

No. Mahasiswa : 18522167

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dan ringkas telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 23 Januari 2023



(Muhammad Irham Matullah)
18522167

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

Nomor : 01/AMP/x/2022

Hal : Surat Keterangan Penelitian
Yang bertanda tangan di bawah ini :
Nama : RIZKY ANOKO
Jabatan : Direktur

Menerangkan bahwa

Nama : Muhammad Irham Matullah
Jurusan : Teknik Industri S1
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melaksanakan penelitian dengan dengan judul *'Analisis Bahaya' dan Risiko pada Proses Rekonstruksi di Cv Anoko Mitra Prima Pematang Reba Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment Risk Control (HIRARC)* Dari tanggal 1 Oktober 2022 sampai dengan 30 Oktober 2022.

Selama melaksanakan penelitian di Cv. Anoko Mitra Prima, yang bersangkutan dapat melakukan identifikasi masalah, kesimpulan, serta saran yang sangat baik dan dapat di pertanggung jawabkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat di penggunaan sebagaimana mestinya.

Pematang Reba, 30 Oktober 2022
Direktur Cv. Mitra Prima


Rizky Anoko


ANOKO MITRA PRIMA
General Contractor
Jalan Raya Pekan Heran – Pematang Reba Km. 4 Rengas Barat – INHU
E-mail : anokomitra@gmail.com

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENERAPAN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK
ASSESSMENT RISK CONTROL* (HIRARC) PADA PROSES
REKONSTRUKSI
(STUDI KASUS: CV. ANOKO MITRA PRIMA PEMATANG REBA)**

TUGAS AKHIR**Disusun Oleh :****Nama : Muhammad Irham Matullah****No. Mahasiswa : 18 522 167****Yogyakarta, 31 Januari 2023****Dosen Pembimbing****(Chancard Basumerda, S.T. M.Sc.)**

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENERAPAN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK
ASSESSMENT RISK CONTROL* (HIRARC) PADA PROSES
REKONSTRUKSI
(STUDI KASUS: CV. ANOKO MITRA PRIMA PEMATANG REBA)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Irham Matullah

No. Mahasiswa : 18 522 167

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 23 Maret 2023

Tim Penguji

Chancard Basumerda, S.T. M.Sc.

Ketua

Ir. Ali Parkhan, M.T

Anggota I

Suci Miranda, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, karunia, dan nikmat-Mu yang telah membuatku beriman dan mensyukuri nikmat hidup ini. Saya menjadi orang yang tidak pernah berhenti mencari ilmu untuk mewujudkan semua tujuan dan cita-cita saya dan menjadi manusia yang berguna di masa depan dengan izin dan kehendak Anda. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang selalu mencintai saya dan orang-orang yang selalu mendukung saya. Selain itu, saya persembahkan untuk diri saya sendiri, penulis tesis ini., *Loving and respecting yourself is the best way to enjoy life.*



MOTTO

Karena sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

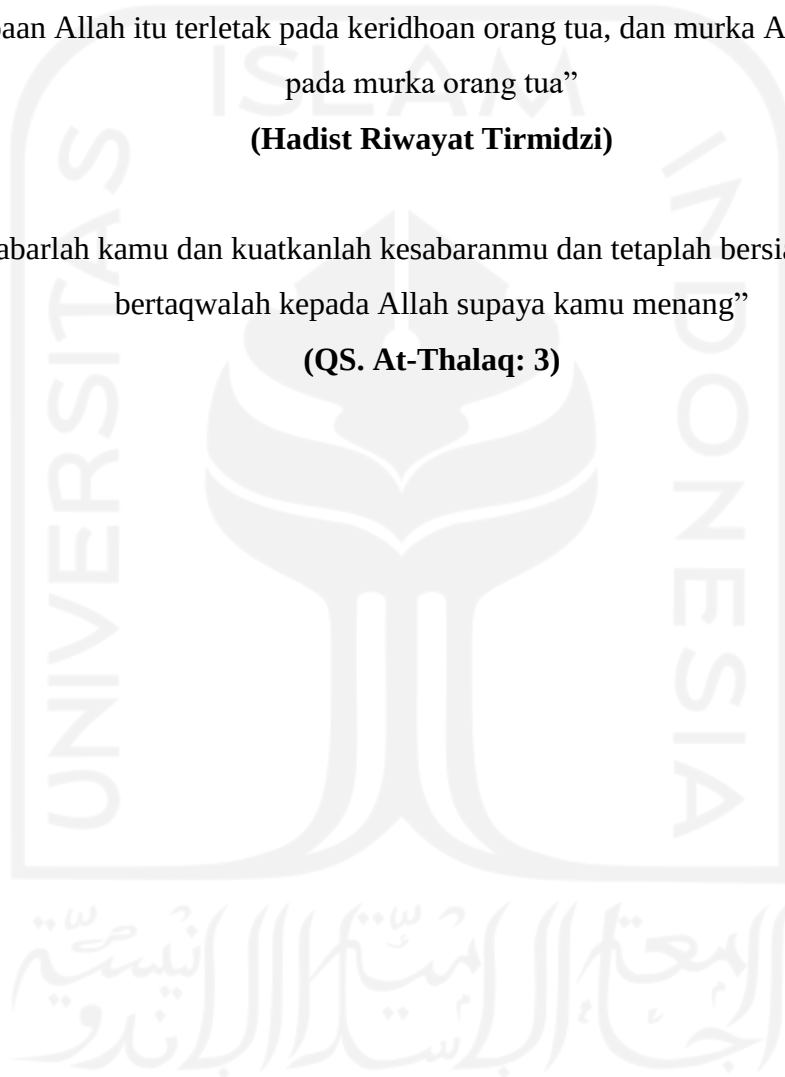
(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Keridhoan Allah itu terletak pada keridhoan orang tua, dan murka Allah itu terletak pada murka orang tua”

(Hadist Riwayat Tirmidzi)

“Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertaqwalah kepada Allah supaya kamu menang”

(QS. At-Thalaq: 3)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah yang Maha Kuasa Tuhan Semesta Alam atas Kasih dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir ini. Tidak lupa shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan penerusnya yang telah membawa Islam kepada seluruh umat manusia.

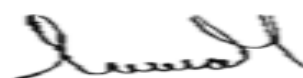
Penelitian Tugas Akhir ini merupakan suatu kesempatan bagi mahasiswa untuk dapat menerapkan ilmu-ilmu yang sudah didapat di dalam perkuliahan. Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Penelitian Tugas Akhir, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof., Dr., Ir., Hari Purnomo, M.T. IPU, ASEAN.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr., Drs., Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir., Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Chancard Basumerda, ST, M.Sc. Selaku dosen pembimbing kerja praktik penulis.
5. Seluruh staff dan karyawan CV. Anoko Mitra Prima yang telah memberikan waktu, pengetahuan, dan membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Keluarga penulis yang selalu memberikan semangat, perhatian, kasih sayang, nasihat, dan do'a kepada penulis sejak pertama pelaksanaan penulisan tugas akhir hingga saat ini.
7. Seluruh teman-teman kelas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia 2018 yang telah mendukung penulis.

Akhirnya kepada semua pihak, penulis hanya dapat mendoakan semoga bantuan, kebaikan, dan pengorbanan yang diberikan kiranya dibalas oleh Tuhan yang Maha Kuasa, Aamiin. Dalam penulisan penelitian tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharap kritik serta saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini dan agar lebih baik di masa yang akan datang.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 23 Januari 2023



Muhammad Irham Matullah

ABSTRAK

Pelaksanaan konstruksi tidak akan pernah terhindar dari risiko kecelakaan kerja, maka dari itu pentingnya setiap perusahaan konstruksi untuk menerapkan sistem kesehatan dan keselamatan kerja (K3). CV. Anoko Mitra Prima merupakan perusahaan pelaksanaan konstruksi berbentuk CV yang berlokasi di Pematang Reba, kecamatan Rengat Barat, Indragiri Hulu Riau. Sayangnya pelaksanaan konstruksi CV. Anoko Mitra Prima, masih belum menerapkan program-program K3 sehingga risiko kecelakaan yang terjadi pada pekerja akan semakin besar. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi potensi bahaya atau risiko yang terkait dengan proses konstruksi dan kemudian memberikan penanganan yang tepat. Metode yang digunakan adalah metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi/pengamatan secara langsung. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode HIRARC, ditemukan 16 potensi bahaya yaitu kategori *extreme* dengan 3 potensi bahaya, lalu pada kategori *high* terdapat 4 potensi bahaya, kategori *moderate* terdapat 5 potensi bahaya, dan pada kategori *low risk* terdapat 4 kategori bahaya. Penanganan yang diberikan yaitu penggunaan APD berupa sepatu *safety*, masker, rompi, helm, *hand gloves*, dan memberikan sosialisasi mengenai pentingnya K3. Memberikan arahan mengenai SOP juga dilakukan, lalu meninjau pemeliharaan mesin secara preventif dan perencanaan pengadaan mesin baru, menambah pengawasan serta memasang *display* prosedur kerja pada peralatan, memberi papan peringatan agar melakukan pekerjaan dengan hati-hati, melakukan evaluasi kerja seminggu sekali, memberikan *training* kepada pekerja, sering melakukan komunikasi/koordinasi sesama pekerja, dan melakukan *safety morning talk* dan *toolbox meeting*.

Kata Kunci: HIRARC, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, 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.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian Literatur	9
2.1.1 Metode HIRARC.....	9
2.1.2 Keselamatan/Kecelakaan Kerja di Konstruksi	11
2.1.3 Keselamatan/Kecelakaan Kerja di Konstruksi menggunakan Metode HIRARC	13
2.1.4 Ringkasan Kajian Literatur.....	15
2.2 Kajian Deduktif.....	18
2.2.1 Resiko	18
2.2.2 Manajemen Resiko	20
2.2.3 <i>Hazard Identification Risk Assessment Risk Control (HIRARC)</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Lokasi Penelitian.....	30
3.2 Objek Penelitian	30
3.3 Jenis Data	30
3.4 Metode Pengumpulan Data	31
3.5 Alur Penelitian	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	36
4.1 Pengumpulan Data	36
4.1.1 Profil Perusahaan.....	36
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	36
4.1.3 Struktur Organisasi	37
4.2 Identifikasi Bahaya pada Aktivitas Kerja (<i>Hazzard Identification</i>).....	37
4.2.1 Data Konstruksi	38
4.2.2 Aktivitas Kerja Konstruksi	39
4.2.3 <i>Hazard</i> Pada Proses Kontruksi.....	40

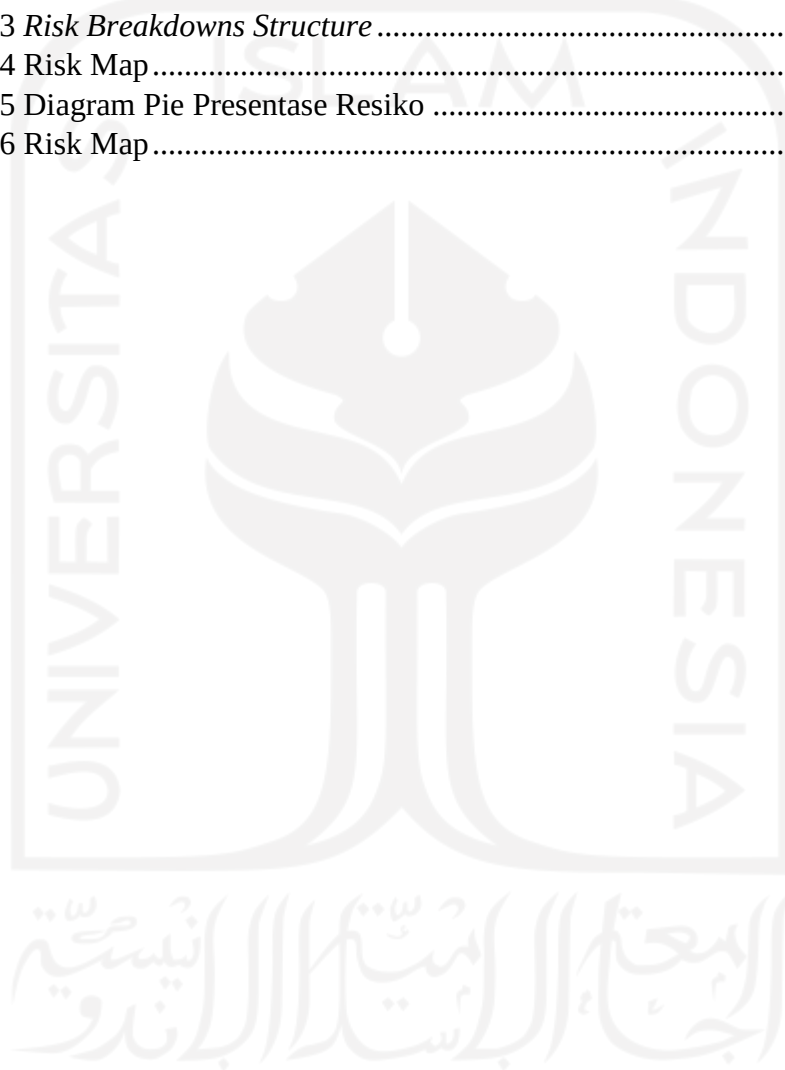
4.3	Nilai Potensi Resiko Lini Konstruksi (<i>Risk Assesment</i>)	41
4.3.1	<i>Risk Register</i>	Error! Bookmark not defined.1
4.3.2	Penentuan Kriteria Konsekuensi	59
4.3.3	Penentuan Kriteria Probabilitas	64
4.3.4	Perhitungan Skor Risiko Proses Kontruksi	66
4.4	Desain Usulan Perbaikan (<i>Risk Control</i>)	67
4.4.1	Penentuan Prioritas Pengendalian	67
4.4.2	Penentuan Tindakan Pencegahan	70
4.4.3	Nilai Resiko Setelah Melakukan Mitigasi	72
4.4.4	Rencana Monitoring	62
BAB V	PEMBAHASAN.....	65
5.1	Identifikasi <i>Hazard</i>	65
5.2	Identifikasi Nilai Resiko	65
5.3	Identifikasi Pengendalian Resiko	66
5.3.1	Proses Pemetaan	66
5.3.2	Proses <i>Clearing</i> dan <i>Grubbing</i>	67
5.3.3	Proses <i>Stripping</i>	68
5.3.4	Proses <i>Subgrade</i>	69
5.3.5	Proses <i>Subbase Course</i>	69
5.3.6	Proses <i>Base Course</i>	71
BAB VI	PENUTUP	73
6.1	Kesimpulan	73
6.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja CV. Anoko Mitra Prima	3
Tabel 2.1 Kajian Literatur.....	15
Tabel 2.2 Kriteria Likelihood	26
Tabel 2.3 Kriteria Consequence.....	27
Tabel 4.1 Data Konstruksi	38
Tabel 4.2 Tabel <i>Expert</i>	41
Tabel 4.3 <i>Risk Register</i>	41
Tabel 4.4 Penentuan Kriteria Konsekuensi.....	59
Tabel 4.5 Kriteria Konsekuensi	60
Tabel 4.6 Penentuan Kriteria Probabilitas	64
Tabel 4.7 Penentuan Skor Risiko.....	66
Tabel 4.8 Prioritas Pencegahan.....	68
Tabel 4.9 Penentuan Tindakan Pencegahan	70
Tabel 4.10 Nilai Resiko setelah Mitigasi.....	72
Tabel 4.11 Tindakan Mitigasi Resiko CV. Anoko Mitra Prima Pematang	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pekerja Tidak <i>Safety</i>	4
Gambar 2.1 Risk Matrix	27
Gambar 2.2 Hirarki Pengendalian Risiko	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian	32
Gambar 4.1 Struktur Organisasi	37
Gambar 4.2 Proses Konstruksi.....	39
Gambar 4.3 <i>Risk Breakdowns Structure</i>	40
Gambar 4.4 Risk Map.....	67
Gambar 4.5 Diagram Pie Presentase Resiko	69
Gambar 4.6 Risk Map.....	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi sangat erat kaitannya dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk mencapai hal tersebut, proyek konstruksi harus ditangani secara profesional dengan manajemen yang baik dan berkualitas. Berhasil atau tidaknya suatu proyek sangat ditentukan oleh kebijakan yang diambil, artinya dalam memulai dan melaksanakan proyek perlu dilakukan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, koordinasi dan pengendalian sebaik mungkin. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang baik selama pengembangan, dengan mempertimbangkan antara lain waktu yang efektif, biaya yang efektif, dan kualitas. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sangat penting dalam proyek konstruksi karena dampak kecelakaan dan penyakit akibat kerja tidak hanya merugikan pekerja tetapi juga secara langsung dan tidak langsung (Tarwaka, 2014).

Pelaksanaan konstruksi tidak akan pernah terhindar dari risiko kecelakaan kerja baik itu risiko dalam skala kecil maupun dalam skala besar. Semakin kecil potensi risiko yang ditimbulkan maka akan semakin menguntungkan perusahaan baik dari segi biaya maupun segi pelaksanaan konstruksi. Semakin besar skala risiko yang dihasilkan maka akan berakibat timbulnya hambatan dalam proses konstruksi (Harahap, 2010). Hal ini disebabkan karena dalam pengerjaan proyek konstruksi banyak ditemukan perilaku tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Pekerjaan yang memiliki risiko bahaya perlu menerapkan manajemen kesehatan keselamatan kerja agar risiko bahaya dapat dikurangi bahkan dicegah menggunakan teknologi pengendalian tempat kerja serta upaya mencegah dan melindungi tenaga kerja agar terhindar dari risiko dalam melakukan pekerjaan. Berbagai penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dinamis dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta banyak menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih. Berdasarkan sifat-sifat unik itu pula, maka sektor jasa konstruksi mempunyai resiko biaya kecelakaan fatal (Pangkey et al., 2012).

Kendala manajemen K3 konstruksi dalam penerapan K3 disebabkan karena proyek konstruksi membutuhkan tenaga kerja yang banyak, batas waktu pengerjaan yang minim, dengan biaya yang sedikit tetapi menghasilkan keuntungan yang banyak. Maka dari itu pada proyek konstruksi yang kurang mendukung penerapan K3 akan mengakibatkan kurangnya upaya pencegahan dan pengendalian kecelakaan kerja. Jika saja suatu risiko sudah dapat diketahui secara pasti bentuk dan besarnya maka tentu saja ini dapat diperlakukan seperti biaya karena risiko merupakan suatu ketidakpastian maka akan menjadi suatu masalah penting bagi semua pihak yang terlibat (Muiruri & Mulinge, 2014).

Di Indonesia angka kecelakaan kerja paling tinggi ada pada sektor konstruksi yang menyumbang 32% dari total kasus kecelakaan kerja di Indonesia (Indrayana, 2022). Masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara umum di Provinsi Riau masih sering terabaikan, hal ini ditunjukkan dengan masih tingginya angka kecelakaan kerja. Di Riau, sepanjang tahun 2019 angka kecelakaan kerja mencapai 14.325 kasus (Amin, 2020). Hal ini tentunya sangat memprihatinkan, tingkat kepedulian terhadap K3 masih rendah. Untuk memperkecil risiko kecelakaan kerja pemerintah telah mengeluarkan suatu peraturan tentang keselamatan kerja khusus untuk sektor konstruksi yaitu peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi no. PER 01/Men/1980 (Pangkey et al., 2012).

CV. Anoko Mitra Prima adalah perusahaan pelaksanaan konstruksi berbentuk CV. CV. Anoko Mitra Prima beralamat di Jl. Pematang Reba – Pekan Heran No. 50 kel. Pematang Reba Kec. Rengat Barat kabupaten Indragiri Hulu. CV. Anoko Mitra Prima adalah badan usaha berpengalaman yang mengerjakan proyek nasional. Cv. Anoko Mitra Prima dapat mengerjakan proyek-proyek dengan sub klasifikasi: jasa pelaksanaan untuk konstruksi bangunan pendidikan, jasa pelaksanaan untuk konstruksi bangunan gedung lainnya, jasa pelaksanaan untuk konstruksi saluran air, dam dan prasarana sumber daya air lainnya, jasa pelaksanaan konstruksi jalan raya, jalan, rel kereta api, dan landasan pacu bandara. Setiap pelaksanaan proyek konstruksi memiliki tingkat resiko kecelakaan kerja. Pada CV. Anoko Mitra Prima terdapat kasus kecelakaan kerja pada saat melaksanakan proyek yang sedang dijalankan.

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja CV. Anoko Mitra Prima

Tahun	Jenis Kecelakaan	Tingkat Persentase Kejadian
2017	1. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	70%
	2. Gangguan Pernapasan pada pekerja	60%
	3. Kerusakan pada material/peralatan	30%
2018	1. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	60%
	2. Gangguan Pernapasan pada pekerja	35%
	3. Kerusakan pada material/peralatan	15%
2019	1. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	80%
	2. Gangguan Pernapasan pada pekerja	30%
	3. Kerusakan pada material/peralatan	15%
2020	1. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	75%
	2. Gangguan Pernapasan pada pekerja	20%
	3. Kerusakan pada material/peralatan	25%
2021	1. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	95%
	2. Gangguan Pernapasan pada pekerja	20%
	3. Kerusakan pada material/peralatan	20%

Dengan data kecelakaan kerja tersebut, maka peneliti berupaya untuk melakukan mitigasi agar mengurangi tingkat kecelakaan kerja. CV. Anoko Mitra Prima belum melaksanakan program-program K3 padahal masih terdapat pekerjaan *clearing and grubbing, stripping, sub grade*. Hasil dari studi pendahuluan yang dilakukan melalui observasi lapangan ditemukan beberapa pelanggaran dalam penggunaan APD lengkap seperti tidak menggunakan helm proyek, sepatu *safety*, masker. Serta tidak terdapat fasilitas medis seperti kotak pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) di lapangan, sehingga pada kenyataannya saat ini masih terjadi kecelakaan kerja.



Gambar 1.1 Pekerja Tidak *Safety*

Kecelakaan kerja CV. Anoko Mitra Prima rata-rata yang ditemukan dalam lima tahun terakhir dari tahun 2017 - 2021 terdapat bagian tubuh mengalami luka pada pekerja sekitar 76%, untuk gangguan pernafasan sekitar 33%, sedangkan kerusakan pada material/peralatan sekitar 21%. Upaya pencegahan kecelakaan kerja diatas dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi potensi risiko yang ada. Ada berbagai macam metode untuk mengidentifikasi bahaya, metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) merupakan contoh metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya.

Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) adalah metode untuk mencegah atau meminimalkan kecelakaan di tempat kerja. HIRARC merupakan metode yang diawali dengan menentukan jenis kegiatan kerja yang kemudian diidentifikasi sebagai sumber bahaya untuk menurunkan risiko, kemudian melakukan penilaian risiko dan manajemen risiko untuk mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap jenis pekerjaan, data yang dikumpulkan untuk memperoleh model HIRARC (Purnama, 2015). Metode ini juga digunakan untuk mengidentifikasi beberapa problematik atau permasalahan pada kinerja operasional setiap prosedur produksi. Metode HIRARC sangat mudah dipahami, tidak memerlukan pelatihan, dapat dengan mudah diadaptasi oleh orang yang berpengalaman, dapat diterapkan pada pekerjaan yang baru, atau proses dan prosedur kerja yang berubah-ubah, hasil dari analisis dapat digunakan untuk dokumentasi yang bisa digunakan untuk melatih pekerja baru dan dokumentasi HIRARC dapat digunakan sebagai bahan audit (Mayadilanuari, 2020).

Putri & Trifiananto (2019), melakukan penelitian dengan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif sebagai input analisis HIRARC, yang mengidentifikasi adanya kemungkinan bahaya, melakukan penilaian risiko, hingga memberikan masukan pengendalian bahaya yang tepat. Penilaian risiko mengungkapkan bahwa 2 persen menimbulkan risiko rendah, 87 persen menimbulkan risiko sedang, dan 11 persen menimbulkan risiko tinggi. Risiko ini dapat menyebabkan 23% iritasi mata, 20% masalah pernapasan, dan 20% memar pada anggota tubuh. Sumber risiko yang paling tinggi adalah factor mesin dan lingkungan. Akibatnya, untuk mengurangi jumlah penyakit dan kecelakaan kerja, pengendalian risiko diterapkan dengan kontrol teknik pada mesin dan proses pembuatan semen dan sanksi bagi karyawan yang tidak memakai APD lengkap.

Penelitian oleh (Triswandana & Armaeni, 2020) melakukan penilaian risiko kesehatan dan keselamatan kerja di industri konstruksi dengan menggunakan metode HIRARC. Dari hasil analisis diketahui bahwa terdapat total 65 risiko yang teridentifikasi pada sub-item pekerjaan yang ada, 25% risiko yang diketahui memiliki risiko tinggi, 43% risiko yang teridentifikasi memiliki peringkat rata-rata atau sedang, dan 32% dari risiko yang teridentifikasi memiliki peringkat risiko rendah.

Kajian selanjutnya oleh (Dewantari et al., 2022) melakukan analisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja pada pembangunan gedung pusat perbelanjaan dengan menggunakan metode HIRARC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 18 potensi risiko, dengan risiko rendah sebesar 33%, risiko sedang sebesar 28%, risiko tinggi sebesar 17%, dan risiko ekstrim sebesar 22%. Pengendalian risiko dapat dilakukan melalui rekayasa teknis, administratif dengan membuat SOP, eliminasi, penggantian alat, dan penyediaan beberapa alat pelindung diri (APD) yang belum ada. Pengawasan penggunaan APD, pemberian rambu-rambu keselamatan, dan kegiatan pertemuan rutin di lingkungan proyek perlu dilakukan agar pekerja mengetahui bahaya yang mungkin timbul dari pekerjaannya dan berhati-hati dalam bekerja.

Harapannya dengan penelitian ini dapat membantu CV. Anoko Mitra Prima untuk dapat melakukan evaluasi terkait manajemen risiko serta keselamatan dan Kesehatan kerja sehingga mengurangi tingkat kecelakaan kerja pada pengerjaan proyek-proyek yang akan dijalankan CV. Anoko Mitra Prima.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba telah melakukan berbagai perbaikan untuk meningkatkan keamanan kerja pada sektor konstruksi. Namun, CV. Anoko Mitra Prima belum mengetahui tingkat risiko yang terjadi dan juga belum adanya bentuk pengendalian. Oleh karena itu, rumusan masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bahaya apa saja yang ada dalam proses konstruksi CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba menggunakan metode HIRARC?
2. Bagaimana tingkat risiko dalam proses konstruksi CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba menggunakan metode HIRARC?
3. Bagaimana bentuk pengendalian terhadap risiko K3 yang terjadi pada proses konstruksi menggunakan HIRARC?

1.3 Batasan Masalah

Agar target yang diinginkan pada penelitian ini dapat berjalan dengan tepat, maka diperlukan batasan-batasan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Objek penelitian dilakukan di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba khususnya pada lini konstruksi jalan
2. Pengumpulan data didapatkan dengan cara melakukan studi literatur, observasi, wawancara terhadap pekerja pada CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba.
3. Fokus pengendalian risiko hanya pada proses bahaya yang terdapat diluar batas toleransi risiko.
4. Menggunakan metode HIRARC.
5. Penelitian ini tidak mendesain usulan perbaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi bahaya apa saja yang ada pada aktivitas kerja di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba menggunakan metode HIRARC.
2. Menentukan nilai potensi risiko lini konstruksi di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba dengan metode HIRARC.

3. Mendesain usulan agar meminimalisir potensi bahaya kecelakaan kerja setelah diberikan pengendalian risiko dengan menggunakan metode HIRARC.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai implementasi dari penerapan teori-teori yang sebelumnya telah dipelajari selama melaksanakan kegiatan perkuliahan dan dapat menambah wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai kesehatan dan keselamatan kerja di CV. Anoko Mitra Prima.

2. Bagi Perusahaan

Dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* penelitian ini diharapkan akan mampu mengidentifikasi potensi-potensi bahaya di setiap bidang kerja CV. Anoko Mitra Prima dan juga mampu mengendalikan risiko sesuai dengan norma K3 sehingga dapat menciptakan perilaku & kondisi kerja yang aman sehingga dapat mencegah kejadian, kecelakaan, dan penyakit akibat kerja.

3. Bagi Perguruan tinggi

Penelitian ini dapat menjadi masukan bagi universitas dan memberikan informasi tambahan yang berguna bagi mahasiswa/i mengenai keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*.

1.6 Batasan Penelitian

Sistematika penulisan dibuat untuk membantu memberikan gambaran umum secara empirik terhadap penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan penelitian ini memaparkan latar belakang kenapa penelitian ini dilakukan, permasalahan yang akan dibahas, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi mengenai rangkuman mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan yang berhubungan dengan penelitian ini. Selain itu juga berisi konsep dan prinsip dasar yang digunakan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar teori yang mendukung kajian yang akan dilakukan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ketiga ini yaitu metode penelitian membahas mengenai materi, alat, tata cara dan proses penelitian, data-data yang akan digunakan dalam mengkaji dan menganalisis sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang uraian data-data apa saja yang dihasilkan selama penelitian yang selanjutnya diolah menggunakan metode yang telah ditentukan.

BAB V PEMBAHASAN

Membahas tentang hasil penelitian yang telah dilakukan pada saat pengolahan data untuk selanjutnya dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang ditarik dari pembahasan hasil penelitian. Selain itu, bagi peneliti maupun peneliti yang akan datang harus diberikan saran atau masukan agar penelitian ini dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal, buku, kutipan dari internet, dan sumber lain yang digunakan dalam penelitian ini semuanya dicantumkan dalam daftar pustaka.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan hal-hal yang perlu dilampirkan atau ditujukan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian Induktif bisa disebut juga dengan kajian terdahulu yang dilakukan untuk mencari kajian yang sudah dilakukan peneliti sebelumnya yang mana tujuannya adalah agar dapat diketahui arah penelitian dan mengetahui kajian-kajian yang pernah dilakukan sebelumnya.

2.1.1 Metode HIRARC

Penelitian oleh (Triswandana & Armaeni, 2020) dengan judul “Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode HIRARC”. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko Kesehatan dan keselamatan kerja dengan menggunakan metode HIRARC di area konstruksi pembangunan gedung F3 Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Warmadewa. Tujuan dari penelitian untuk melihat kemungkinan bahaya yang bisa terjadi ketika melakukan pekerjaan konstruksi. Metode penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan HIRARC. Analisis mengungkapkan bahwa pekerjaan tanah menerima 20% dari peringkat berisiko tinggi, pekerjaan pondasi menerima 25%, pekerjaan struktural menerima 30%, pekerjaan atap menerima 31%, pekerjaan finishing menerima 25%, dan pekerjaan kelistrikan dan pemipaan menerima sebesar 12%. Sebaliknya, dari total 65 risiko yang teridentifikasi pada sub-item pekerjaan yang ada, 25% memiliki peringkat risiko tinggi, 43% memiliki peringkat risiko sedang, dan 32% memiliki peringkat risiko rendah. Risiko ini diidentifikasi dalam sub-item pekerjaan.

Penelitian oleh (Putri & Trifiananto, 2019) dengan judul “Analisa *Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC) Pada Perguruan Tinggi Yang Berlokasi Di Pabrik”. Meneliti tentang penilaian risiko K3 pada perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan mengumpulkan informasi untuk manajemen bahaya yang efektif. Dengan melibatkan strategi kuantitatif dan subyektif sebagai kontribusi untuk investigasi HIRARC. Penilaian risiko mengungkapkan bahwa 2 persen menimbulkan risiko rendah,

87 persen menimbulkan risiko sedang, dan 11 persen menimbulkan risiko tinggi. Risiko ini dapat menyebabkan 23% iritasi mata, 20% masalah pernapasan, dan 20% memar pada anggota tubuh. Sumber risiko yang paling tinggi adalah variabel motorik dan alami. Akibatnya, kontrol teknik pada mesin dan proses pembuatan semen digunakan untuk pengendalian risiko guna menghukum siswa atau pekerja yang tidak mengenakan APD lengkap untuk mengurangi jumlah penyakit dan kecelakaan terkait pekerjaan.

Penelitian yang dilakukan (Kabul & Yafi, 2022) dengan judul penelitian “*HIRARC Method Approach as Analysis Tools in Forming Occupational Safety Health Management and Culture*” menemukan bahwa Bidang kesehatan dan keselamatan kerja berkaitan dengan perlindungan pekerja, mesin, dan bahan baku yang digunakan di tempat kerja. Selain itu, kegiatan yang berkaitan dengan proses produksi, penggunaan peralatan konstruksi, pemindahan bahan baku, dan lingkungan sekitar area kerja diawasi dengan kesehatan dan keselamatan kerja.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Purwanto & Rizqi, 2022) dengan judul penelitian “*Work Accident Analysis Using HIRARC Method (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) in Maintenance Division CV. Prosperous Utama Dira*”. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa metode HIRARC merupakan metode yang diawali dengan cara menentukan aktivitas kerja yang kemudian akan dilakukan identifikasi pemicu bahaya sehingga diperoleh risiko apa yang mungkin akan terjadi, lalu dilakukan penilaian risiko serta pengendalian risiko 10 dalam rangka untuk meminimalkan potensi bahaya dalam sebuah pekerjaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Giananta et al., 2020) dengan judul penelitian “*Analisa Potensi Bahaya dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Di PT. Boma Bisma Indra*”. Pada penelitian ini dijelaskan masalah yang sering dialami adalah masih adanya kecelakaan kerja yang terjadi dan tindakan yang perlu dilakukan adalah melakukan perbaikan K3 dengan metode HIRARC. *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* yaitu serangkaian proses identifikasi bahaya dilanjut penilaian resiko kemudian mengendalikan bahaya agar meminimalisir risikonya. Setelah dilakukan penelitian, didapatkan 21 risiko dibagian persiapan, 36 risiko dibagian machining, 27 risiko dibagian assembling. Kemudian dipilih penyebab risiko dengan nilai terbesar hingga dilakukan pengendalian risiko. Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi usulan perbaikan sistem K3 di perusahaan.

2.1.2 Keselamatan/Kecelakaan Kerja di Konstruksi

Penelitian oleh (Anwar et al., 2014) dengan judul “Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di Workshop Garmen Kampus Tekstil” metode ini terdiri 3 langkah, yaitu dimulai dari identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), hingga pengendalian risiko (*risk control*). Dari identifikasi bahaya yang dilakukan terhadap kondisi tidak aman dan perilaku tidak aman di Workshop Garmen tersebut, ditemukan 9 bahaya beserta risikonya. Dari 9 bahaya tersebut, terdapat 55,6% kondisi dan atau kegiatan yang memiliki tingkat bahaya ekstrim, dan diikuti persentase sebanyak 22,2% kondisi dan atau kegiatan yang memiliki tingkat risiko tinggi dan rendah. Pengendalian risiko diprioritaskan untuk kondisi dan kegiatan yang memiliki tingkat bahaya ekstrim. Beberapa langkah yang dilakukan untuk mengendalikan risiko tingkat bahaya ekstrim tersebut adalah dengan cara pengendalian administrasi, eliminasi, rekayasa engineering, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Setelah dilakukan pengendalian risiko, diharapkan tingkat risiko yang sebelumnya ekstrim dapat diturunkan menjadi rendah dan sedang.

Penelitian oleh (Nur, 2018) dengan judul “Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) di PT. XYZ”. Yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keparahan kecelakaan kerja, jumlah luka yang mengakibatkan pekerja tidak dapat bekerja, dan derajat perbedaan antara kedua kelompok yang dibandingkan. apakah perbedaan antara kedua kelompok itu signifikan atau tidak, serta untuk merumuskan matriks risiko kecelakaan kerja yang sebenarnya. Skor-T Aman adalah 0,51. Matriks Risiko menunjukkan tingkat bahaya yang tinggi dan Tingkat Frekuensi dari 2013 hingga 2015 adalah 21 untuk setiap 200.000 jam kerja manusia. Tingkat Keparahannya adalah 60 hari untuk setiap 200.000 jam kerja manusia. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan keselamatan kerja dalam proses pengolahan aspal, terutama dengan menginformasikan pekerja di bawah pengawasan tentang pentingnya alat pelindung diri (APD).

Penelitian oleh (Apriyan et al., 2017) Menggunakan metode FMEA dengan judul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode FMEA”. Pada penelitian ini menjelaskan mengenai implementasi melalui identifikasi potensi kecelakaan kerja pada proyek konstruksi berdasarkan temuan penelitian sebelumnya. Selain itu, pihak pelaksana proyek pembangunan gedung di Yogyakarta juga

mendapatkan informasi tentang kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja berdasarkan kondisi lapangan. Dalam proyek gedung Yogyakarta, kecelakaan kerja yang dikonfirmasi digunakan untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja. Akhirnya, kecelakaan kerja yang belum ditentukan secara kebetulan dengan memastikan nilai RPN (*Hazard Priority Number*). Sepuluh kecelakaan kerja yang berpotensi terjadi pada proyek gedung yang digunakan sebagai obyek penelitian telah diidentifikasi dalam penelitian ini. Tingkat risiko dari masing-masing kesepuluh kecelakaan kerja tersebut ditentukan dengan menghitung nilai RPN-nya. Hasil penelitian menemukan bahwa pekerjaan penyetrikaan balok yang melibatkan pemotongan baja tulangan (fabrikasi) memiliki nilai RPN tertinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pekerjaan ini memerlukan perhatian untuk meningkatkan keamanannya terhadap kecelakaan kerja.

Metode berikutnya yang digunakan adalah metode *Job Safety Analysis*. Metode *job safety analysis* berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Apriyan et al., 2017) dengan judul penelitian “*Aplication of Job Safety Analysis and Inspecting the Changes in Identification of Hazard in a Cement Industry in Fars Province in 2017*” adalah metode yang tumbuh menjadi bagian penting dari sistem manajemen risiko. Menganalisis pekerjaan, mengidentifikasi risiko, dan memikirkan cara melakukannya dengan aman adalah bagian dari strategi ini. Dalam strategi JSA ini, evaluasi pertaruhan juga dianggap sebagai sebuah siklus dalam menilai berbagai kemungkinan hasil yang dapat terjadi terlepas dari apakah itu dapat menimbulkan risiko, serta bagaimana dampak dari bahaya yang ditimbulkan dan bagaimana tingkat keparahannya. bahayanya adalah. Selain itu, metode JSA merupakan alat penting untuk mengelola dan membantu pengurangan kecelakaan dan cedera di tempat kerja.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Ihsan et al., 2020) dengan judul penelitian “*Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat*”, menjelaskan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan pertimbangan yang sangat penting dalam dunia industri dengan harapan dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Dampak keselamatan dan kesehatan kerja terhadap pekerja tidak terbatas pada kecelakaan; itu juga dapat mengakibatkan kerugian bagi bisnis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, memastikan keselamatan dan keamanan pekerja memerlukan perhatian yang cermat terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.

2.1.3 Keselamatan/Kecelakaan Kerja di Konstruksi Menggunakan Metode HIRARC

Penelitian oleh (Fikri et al., 2022) dengan judul “Pengelolaan Resiko Kecelakaan Kerja di Open Area Konstruksi Berbasis Pendekatan HIRARC”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai risiko, mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, dan memberikan saran untuk peningkatan area terbuka konstruksi di PT. IJK. Peril ID. HIRARC adalah teknik yang digunakan dalam eksplorasi ini. Penyebab kecelakaan kerja di area terbuka konstruksi PT diidentifikasi berdasarkan temuan studi. FSI adalah elemen manusia, variabel material, dan selanjutnya elemen alam. Nilai risiko tersebut menunjukkan bahwa terdapat 13 risiko dengan tingkat risiko rendah, empat risiko dengan tingkat risiko sedang, empat risiko dengan tingkat risiko tinggi, dan tiga risiko dengan tingkat risiko ekstrim di antara 16 jenis aktivitas yang dapat dilakukan pada masing-masing stasiun kerja. Penggunaan alat pelindung diri, pembagian rambu-rambu, dan pemeriksaan alat secara rutin adalah beberapa saran yang dibuat untuk penyempurnaan. Akibatnya, risiko dan bahaya yang mungkin timbul dapat dikelola dan dihindari secara efektif.

Penelitian oleh (Pratiwi, 2016) dengan judul “Identifikasi Risiko K3 Menggunakan Metoda HIRARC Pada Pengerjaan Perkuatan Lereng di Ruas Jalan Tol Cipularang KM92+450”. Dengan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan potensi risiko yang akan timbul selama pekerjaan perkuatan lereng bore pile dan menawarkan langkah-langkah untuk memitigasi risiko tersebut. Hasil pengolahan dan analisis data telah teridentifikasi sebanyak 30 risiko, dengan 19 risiko pada level rendah dan 11 risiko pada level sedang. Risiko ini dapat dikaitkan dengan kegiatan penguatan lereng menggunakan tiang bor. Akibatnya, penelitian ini memberikan sejumlah pengendalian risiko yang dapat digunakan bisnis untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja.

Penelitian oleh (Yuniastuti et al., 2021) dengan judul “Kajian Faktor Pengetahuan Pekerja CV. Pakis Indah Pada Kesehatan Keselamatan Kerja Sebagai Pencegahan Faktor Risiko Metode HIRARC”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji peran CV terhadap kesehatan dan kesejahteraan sebagai bagian dari upaya untuk mencegah faktor risiko dalam metode HIRARC. Studi tersebut mengungkapkan bahwa bahaya saat ini masih dianggap tidak penting, tipikal dan tidak memerlukan APD di tempat kerja. Kurangnya pengetahuan K3 menyebabkan kurangnya kesadaran terkait penggunaan APD

dan kewaspadaan jika terjadi kecelakaan kerja, sehingga terjadi pengendalian potensi bahaya yang tidak tepat. Dengan menggunakan metode HIRARC dapat ditarik kesimpulan bahwa faktor pengetahuan K3 berperan sangat penting dalam pengendalian kecelakaan kerja dan risiko bahaya.

Penelitian oleh (Simarmata & Setiawannie, 2021) dengan judul “Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) Proyek Konstruksi Jalan Tol Dengan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) Di PT. Utama Karya Persero”. Penelitian ini bermotivasi untuk mengkaji penggunaan SMK3 dan evaluasi risiko, kontrol peluang dalam pekerjaan tumpukan menggunakan Teknik identifikasi, *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) dan memberikan ide bagaimana membangun perhatian dan kesadaran, kekhawatiran bagi buruh dalam mengatur penggunaan perangkat. APD atau alat pelindung diri, berikut hasil pengolahan data yang dilakukan dengan metode *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC): Ada tujuh risiko kecelakaan kerja yang tergolong tinggi dan harus diperbaiki dalam waktu satu bulan, serta tiga risiko kecelakaan kerja yang tergolong sedang dan harus diperbaiki dalam waktu satu tahun, sehingga perlu dilakukan evaluasi risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan pemasangan pondasi dan Bekisting Bekisting dari tiang pancang. Selain itu, ada dua hal yang harus diterapkan untuk meningkatkan kesadaran pekerja dalam penggunaan APD: hukuman dan penghargaan. Kecelakaan kerja disebabkan oleh dua hal yaitu keadaan dan tindakan yang tidak aman.

Penelitian oleh (Pagoray, 2022) dengan judul “Penilaian Risiko K3 Dengan Metode HIRARC dan *Safety Policy* Pada Prevensi Jalan Oransbari-Mameh di Kabupaten Manokwari”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan memajukan pemahaman kita tentang kontrol K3 dalam proyek konstruksi. Agar bisnis dapat membuat rencana tentang bagaimana sistem manajemen K3 akan digunakan dalam hal kontrol K3, dan agar industri konstruksi mempelajari lebih lanjut tentang kontrol K3 dalam proyek konstruksi sehingga mereka dapat membuat rencana untuk bagaimana sistem manajemen K3 akan digunakan pada proyek. Temuan studi mengungkapkan sebanyak 75 potensi bahaya, yang kemudian dikategorikan menurut sumbernya menjadi 22 sumber bahaya dan satu bahaya ekstrim, yaitu bahaya yang ditimbulkan oleh tanah longsor di lereng galian selama pekerjaan penggalian biasa.

2.1.4 Ringkasan Kajian Literatur

Berikut merupakan ringkasan kajian literatur:

Tabel 2.1 Kajian Literatur

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian
1.	Triswandana & Armaeni (2020)	Penilaian Risiko K3 Konstruksi dengan Menggunakan Metode HIRARC	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	Pembangunan Gedung F3 Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Warmadewa
2.	Putri & Trifianto (2019)	Analisis <i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i> (HIRARC) Pada Perguruan Tinggi yang Berlokasi Di Pabrik	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	Perguruan tinggi yang berlokasi di pabrik
3.	Kabul & Yafi (2019)	Occupational Safety and Health Management and Culture are formed using the HIRARC Method Approach as an analysis tool.	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	Konstruksi XYZ
4.	Adi Purwanto & Wasiur Rizqi (2021)	Work Accident Analysis Using HIRARC Method (<i>Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control</i>) in Maintenance Division CV. Prosperous Utama Dira	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	Maintenance Division CV. Prosperous Utama Dira
5.	Prayoga Giananta, Julianus Hutabarat & Soemanto (2020)	Analisa Potensi Bahaya dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	PT. Boma Bisma Indra

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian
6.	Mayesti Kurnianingtias (2022)	Di PT. Boma Bisma Indra Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Metode <i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i> (HIRARC) di Workshop Garmen Kampus Tekstil	<i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i>	Workshop Garmen Kampus Tekstil
7.	Muhammad Nur (2018)	Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode <i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP) Di PT. XYZ	<i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP)	PT. XYZ
8.	Apriyan, Setiawan & Ervianto (2017)	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode FMEA	FMEA	Proyek Bangunan Gedung
9.	Nezamodini et al (2019)	<i>Application of Job Safety Analysis and Examining Changes in Hazard Recognition in a 2017 Cement Industry in Fars Province</i>	<i>Job Safety Analysis</i> (JSA)	XYZ
10	Ihsan et al (2020)	Penilaian Risiko Konstruksi Gedung Budaya Sumatera Barat Menggunakan Metode HIRADC	HIRADC	Gedung Kebudayaan Sumatera Barat
11.	Afdholul Fikri, et al (2022)	Pengelolaan Resiko Kecelakaan Kerja di Open Area Konstruksi Berbasis	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i>	Open Area Konstruksi

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian
12.	Anggie Novianti Pratiwi & Dedeh Kumalasari (2016)	Pendekatan HIRARC Identifikasi Risiko K3 Pada Pekerjaan Penguatan Lereng Ruas Tol Cipularang KM92+450	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i>	Ruas Jalan Tol Cipularang KM92+450
13.	Tiwi Yuniastuti, Irfany Rupiwardhani (2021)	Menggunakan Metode HIRARC Kajian Faktor Pengetahuan Spesialis CV. Pakis Indah tentang peran kesehatan dan keselamatan kerja dalam metode pencegahan faktor risiko HIRARC	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i>	CV. Pakis Indah
14.	Simarmata & Setiawannie (2021)	Metode <i>Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control</i> (HIRARC) Digunakan untuk Menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol di PT. Hutama Karya Persero	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Risk control</i> (HIRARC)	PT. Hutama Karya Persero
15.	Pagoray (2022)	Evaluasi Peluang K3 Memanfaatkan Strategi HIRARC dan Strategi Pengamanan Antisipasi Jalan Oransbari-Mameh di Kawasan Manokwari	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Risk control</i> (HIRARC)	Jalan Oransbari-Mameh di Kabupaten Manokwari

Berdasarkan Tabel 2.1 mengenai penelitian terdahulu sudah banyak jurnal-jurnal yang meneliti terkait keselamat dan kesehatan kerja pada proses konstruksi dengan

menggunakan metode HIRARC. Namun, di bidang konstruksi belum banyak yang membahas khususnya konstruksi di Indonesia. Penelitian ini akan memberikan kontribusi pada bidang konstruksi menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*. Penelitian terdahulu yang telah dirangkum pada Tabel 2.1 juga dapat digunakan sebagai acuan untuk membantu menyelesaikan penelitian yang saat ini dilakukan.

2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif digunakan untuk mengumpulkan teori-teori maupun prinsip-prinsip yang sesuai dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Teori dan prinsip kemudian dijadikan sebagai dasar acuan dalam melakukan penelitian ini.

2.2.1 Risiko

Risiko adalah sesuatu yang menimbulkan ketidakpastian akan terjadinya suatu peristiwa dalam jangka waktu tertentu yang mana peristiwa tersebut menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil yang tidak begitu signifikan maupun kerugian besar yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari suatu perusahaan. Risiko biasanya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian ini merupakan bentuk ketidakpastian yang harus dipahami dan dikelola organisasi secara efektif sebagai bagian dari strategi untuk menambah nilai dan mendukung tercapainya tujuan organisasi (Lokobal, 2014).

Menurut (Hanafi, 2006), Risiko adalah dampak yang dapat timbul dari proses yang sedang berlangsung atau peristiwa yang akan datang. Risiko adalah keadaan ketidakpastian di mana kerugian akan timbul dari peristiwa yang disebabkan oleh faktor ketidakpatuhan. Kemungkinan kejadian yang dapat diprediksi atau tidak dapat diprediksi disebut risiko. Risiko menurut (Karmilasari, 2012) merupakan sesuatu yang tidak direncanakan untuk sebuah proyek tetapi dapat terjadi dan menunda pelaksanaan proyek, meningkatkan biaya, dan mengorbankan kualitas atau kinerja. Ini juga dapat terjadi dalam bisnis manufaktur, di mana ancaman dapat menghambat dan mengurangi produktivitas.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa risiko adalah kejadian yang tidak diinginkan yang mungkin terjadi yang disebabkan oleh ketidakpastian mengenai kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, dimana ketidakpastian adalah suatu kondisi yang meningkatkan risiko yang ditimbulkan oleh berbagai tindakan.

Ketidakpastian selalu dikaitkan dengan risiko, tetapi ketidakpastian tidak selalu sama dengan risiko. Ketidakpastian didefinisikan sebagai ketidakmampuan untuk memprediksi sesuatu secara akurat. (Milliken, 1987). Ketidakpastian ditandai dengan ketidakmampuan untuk memprediksi semua kemungkinan hasil dari suatu keputusan atau peristiwa, termasuk yang paling mungkin terjadi.

Menurut (Bramantiyo, 2008), risiko pada perusahaan dapat dikategorikan menjadi empat jenis yaitu:

1. Risiko Keuangan

Jumlah uang yang hilang dari perusahaan sebagai akibat dari perubahan yang disebabkan oleh variabel makro dikenal sebagai risiko keuangan. Arus kas, pertumbuhan penjualan, dan pendapatan perusahaan adalah contoh metrik keuangan. Taruhan moneter terdiri dari risiko likuiditas, peluang kredit, dan pertaruhan modal.

2. Risiko Operasional

Kemungkinan kesalahan proses akibat kegagalan sistem karena fungsinya, sumber daya manusia, teknologi, atau faktor lainnya disebut risiko operasional. Ada dua tingkat risiko operasional: tingkat teknis dan tingkat organisasi. Kesalahan dalam catatan, ketidakakuratan dalam pengukuran risiko, dan informasi yang tidak lengkap semuanya menimbulkan risiko operasional pada tingkat teknis. Pada tingkat otoritatif, pertaruhan fungsional dipandang sebagai karena mengamati dan mengumumkan kerangka kerja, kerangka kerja dan metodologi, dan pendekatan yang tidak mengisi sebagaimana mestinya. Risiko produktivitas, risiko teknologi, risiko inovasi, risiko sistem, dan risiko proses adalah contoh risiko operasional.

3. Risiko Strategis

Risiko strategis adalah salah satu yang muncul ketika keputusan strategis perusahaan berbenturan dengan lingkungan bisnis internal dan eksternal. Risiko bisnis, risiko transaksi hubungan investor, dan risiko strategis merupakan komponen risiko strategis.

4. Risiko Eksternalitas

Risiko eksternalitas adalah potensi hasil yang terdistorsi pada pembukaan perusahaan dan kunci dan dapat mempengaruhi penghentian bisnis potensial,

karena dampak dari faktor luar. Risiko reputasi, risiko lingkungan, risiko sosial, dan risiko hukum merupakan contoh risiko eksternal.

2.2.2 Manajemen Risiko

Strategi yang efisien untuk menangani semua situasi yang berpotensi berbahaya dikenal sebagai manajemen risiko (Clough, 1994). Untuk tujuan melindungi aset, hak, dan keuntungan individu atau bisnis, manajemen risiko adalah proses pengelolaan kemungkinan kerugian di masa depan. Suatu pendekatan manajemen risiko yang mencakup identifikasi, evaluasi, dan pengelolaan risiko. Seperangkat kebijakan, prosedur, dan tindakan komprehensif yang dimiliki oleh suatu organisasi untuk mengelola, memantau, dan mengendalikan eksposur risiko organisasi dikenal sebagai manajemen risiko (Hanafi, 2006). Berikut adalah penjelasannya:

1. Komunikasi dan Konsultasi

Penting untuk mempraktikkan konsultasi dan komunikasi yang efektif. Komunikasi dan konsultasi yang baik dapat menghasilkan dukungan yang memadai untuk kegiatan manajemen risiko dan memastikan kegiatan tersebut terfokus dan efektif.

2. Penetapan Konteks

Pengaturan konteks bertujuan untuk mengungkap dan mengungkapkan tujuan organisasi, lingkungan di mana tujuan tersebut akan dicapai, pemangku kepentingan yang berkepentingan, dan berbagai kriteria risiko, yang semuanya akan membantu dalam mengungkapkan dan mengevaluasi sifat dan kompleksitas risiko.

3. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dapat dilakukan pada setiap tahapan proses bisnis setelah proses itu sendiri telah diidentifikasi. Tujuan dari identifikasi risiko adalah untuk menemukan risiko yang dapat berdampak positif atau negatif. Ada dua pendekatan untuk identifikasi risiko: risiko prospektif dan risiko retrospektif. Sehubungan dengan teknik ini, ada beberapa strategi untuk membedakan peluang yang diharapkan, misalnya dengan membuat konsep dengan staf atau mitra pihak lain, mengeksplorasi perspektif yang berbeda (keuangan, politik, peraturan dan iklim kerja).

4. Analisis Risiko

Dua jenis pengukuran dapat digunakan untuk melakukan analisis risiko: kemungkinan risiko dan dampaknya (juga dikenal sebagai dampaknya). Ketika datang ke manajemen risiko, ada tiga jenis analisis yang dapat digunakan:

- a. Analisis kualitatif
- b. Analisis Semi Kuantitatif
- c. Analisis Kuantitatif

Dalam proses manajemen risiko, analisis metode kualitatif sering digunakan. Namun tidak menutup kemungkinan penggunaan analisis metode kuantitatif dan semi kuantitatif dalam proses manajemen risiko.

5. Evaluasi Risiko

Dalam evaluasi risiko, tingkat risiko yang ditemukan selama proses analisis dibandingkan dengan kriteria risiko yang telah ditentukan sebelumnya untuk menentukan perlu tidaknya penanganan terhadap risiko tersebut. Penilaian risiko itu sendiri menghasilkan daftar prioritas risiko yang memerlukan tindakan lebih lanjut. Risiko dapat ditoleransi jika:

- a) Manfaatnya jauh lebih besar daripada biaya perbaikan atau pemeliharaan. Oleh karena itu, satu-satunya pilihan adalah penerimaan.
- b) Tingkat risiko yang sangat rendah sehingga tidak berbahaya.
- c) Ada lebih banyak peluang daripada risiko.
- d) Tidak ada pengobatan untuk risiko..

6. Penanganan Risiko

Perlakuan risiko Langkah lima memerlukan pertimbangan alternatif untuk mengatasi risiko yang dianggap tidak dapat diterima atau ditoleransi. Mengidentifikasi opsi untuk menangani atau mengendalikan risiko, meminimalkan konsekuensi negatif, atau mengurangi kemungkinan kerugian adalah bagian dari penanganan risiko. Tujuan dari langkah ini harus untuk meningkatkan hasil. Ada beberapa pilihan dalam perlakuan risiko, diantaranya:

- a. Menerima Risiko (*Accept*) Pertahankan atau kelola tingkat risiko yang Anda terima agar tidak naik ke tingkat yang lebih tinggi (masih dalam batas selera dan toleransi risiko).

- b. Berbagi Risiko (*Share*) Membagi risiko dengan pihak lain, termasuk asuransi, penjaminan kredit, outsourcing, kemitraan, leasing, dan lindung nilai, antara lain.
- c. Mengurangi Risiko (*Reduce*) Meminimalkan potensi dan/atau dampak risiko. Dengan model seperti mengembangkan sistem lebih lanjut, membuat pendekatan baru, mengganti atau membeli perangkat keras, peningkatan produk, persiapan dan lain-lain.
- d. Menghindari Risiko (*Avoid*) Menghindari risiko dengan menghindari atau menghentikan aktivitas yang berpotensi meningkatkan nilai risiko, seperti menjual unit bisnis atau memasuki pasar geografis baru.

7. *Monitoring and Review*

Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa manajemen risiko telah dilaksanakan sesuai dengan rencana. Selain itu, informasi yang dikumpulkan dari pemantauan dan tinjauan dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian terhadap prosedur manajemen risiko. Pemantauan dapat dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa perubahan lingkungan tidak mengubah risiko.

2.2.3 ***Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)***

Menurut (Annisa et al., 2016), K3 adalah suatu ide dan upaya untuk memastikan kejujuran dan ketidaksempurnaan tenaga kerja baik secara fisik dan rohani secara khusus, dan orang-orang pada umumnya. Salah satu tujuan K3 adalah untuk mencapai *Zero Accident* (Ramli, 2010).

Manajemen risiko kesehatan dan keselamatan kerja adalah upaya pengelolaan risiko kesehatan dan keselamatan kerja untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja secara menyeluruh, terencana dan terstruktur dalam suatu sistem yang baik. Manajemen risiko K3 mengacu pada bahaya di tempat kerja yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan (Ramli, 2010). Implementasi K3 dimulai dengan perencanaan yang baik diawali dengan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*). Penilaian risiko menurut *standard AS/NZS 4360*, kemungkinan/peluang atau *Likelihood* diberi rentang antara suatu risiko yang jarang terjadi sampai dengan risiko yang terjadi setiap saat.

HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) merupakan suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi kejadian atau kondisi dimana

kemungkinan adanya risiko bahaya dengan melihat karakteristik bahaya yang berpotensi terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Akbar et al., 2020). Menurut OHSAS 18001, HIRARC merupakan salah satu bagian terpenting dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang memiliki kaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya. kegiatan organisasi untuk mengidentifikasi hal-hal yang menimbulkan ancaman signifikan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja dan mengandung potensi bahaya (Ramli, 2010). Identifikasi bahaya adalah komponen mendasar dari setiap manajemen risiko atau program pencegahan kecelakaan. Karena tidak mungkin untuk menentukan bahaya, upaya pencegahan dan pengendalian risiko tidak dapat dilakukan. Berikut ini merupakan langkah-langkah manajemen Risiko dengan menggunakan HIRARC (Suma'mur, 1987).

2.2.3.1 *Hazard Identification*

Identifikasi bahaya adalah upaya untuk mengetahui, mengenal, dan memperkirakan adanya bahaya pada suatu sistem, seperti peralatan, tempat kerja, proses kerja, dan prosedur. Langkah-langkah identifikasi bahaya dengan mengumpulkan semua informasi mengenai bahaya yang ada di tempat kerja, seperti:

- a. Panduan pengoperasian mesin dan peralatan
- b. Catatan kecelakaan dan penyakit akibat kerja sebelumnya
- c. Pola kecelakaan kerja yang sering terjadi
- d. Saran dan masukan dari pekerja.

Menurut (Harrianto, 2010), identifikasi bahaya adalah siklus yang diselesaikan untuk mengidentifikasi bahaya risiko di lingkungan kerja. Membedakan bukti bahaya sebagai tahap mendasar dalam penanggulangan kecelakaan atau pengendalian bahaya. Risiko tidak dapat diukur tanpa mengetahui biayanya, membuat upaya pencegahan dan pengendalian risiko menjadi tidak mungkin. (Ramli, 2010). Menurut (Supriyadi & Ramdan, 2017). Mengidentifikasi bahaya memiliki sejumlah keuntungan, antara lain:

- a) Menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan karena hubungan antara identifikasi bahaya dan faktor-faktor penyebab kecelakaan.
- b) Untuk memastikan bahwa semua orang mengetahui tentang risiko yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas perusahaan, sehingga orang akan lebih mengetahui cara menjalankan bisnis.

- c) Sebagai landasan dan masukan untuk pemilihan strategi pengamanan dan pencegahan yang tepat dan efisien. Manajemen dapat menentukan skala prioritas penanganan berdasarkan tingkat risiko dengan mengetahui bahaya yang sudah ada, sehingga meningkatkan kemungkinan hasil yang berhasil.

Menyediakan semua pihak, terutama pemangku kepentingan, dengan informasi terdokumentasi mengenai sumber bahaya perusahaan. Jadi mereka bisa merasakan risiko yang terkait dengan bisnis.

2.2.3.2 *Risk Assesment* (Pemetaan dan Penilaian Risiko)

Risk Register atau daftar risiko dapat dilihat oleh manajer proyek sebagai alat manajemen untuk memantau proses manajemen risiko dalam proyek. *Risk Register* atau daftar risiko digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko hingga ke tingkat yang dapat diterima melalui proses peninjauan dan pembaruan. Tujuan dari *Risk Register* atau daftar risiko adalah untuk mencatat rincian semua risiko yang telah diidentifikasi bersama dengan analisis dan rencana mereka untuk bagaimana risiko akan diperlakukan.

Tabel 2.2 Penilaian *Risk Category*

<i>Risk Type</i> (Tipe Risiko)	<i>Risk Category (Kategori</i> Risiko)	<i>Description</i>
Internal	<i>Litigation</i>	Risiko bahwa lembaga mungkin menderita kerugian karena litigasi dan tuntutan hukum terhadapnya
Internal	Pengetahuan dan Informasi Manajemen	Risiko yang berkaitan dengan pengelolaan lembaga pengetahuan dan informasi
Internal	<i>Reputation</i>	Faktor-faktor yang dapat mengakibatkan ternodanya suatu reputasi lembaga, persepsi dan citra publik
Internal	<i>Cultural</i>	Risiko yang berkaitan dengan budaya dan kontrol keseluruhan lembaga lingkungan

<i>Risk Type</i> (Tipe Risiko)	<i>Risk Category (Kategori</i> <i>Risiko)</i>	<i>Description</i>
Internal	<i>Health & Safety</i>	Risiko dari masalah kesehatan dan keselamatan kerja, seperti cedera sedang bertugas, wabah penyakit di dalam institusi
External	<i>Economic Environment</i>	Risiko yang terkait dengan lingkungan ekonomi lembaga
External	<i>Political environment</i>	Risiko yang berasal dari faktor politik dan keputusan itu berdampak pada mandat lembaga dan operasi
External	<i>Social environmen</i>	Risiko yang terkait dengan lingkungan sosial lembaga
External	<i>Natural environment</i>	Risiko yang berkaitan dengan lingkungan alam lembaga dan dampaknya pada operasi normal
External	<i>Technological environment</i>	Risiko yang berasal dari efek kemajuan dan perubahan teknologi

Proses penentuan efek atau akibat dari potensi paparan bahaya yang dilakukan secara bertahap atau bertahap, pada dasarnya dikenal dengan penilaian risiko. Ada tiga bagian untuk melakukan penilaian risiko:

1. Probabilitas atau kemungkinan, khususnya peluang terjadinya bahaya yang telah dibedakan.
2. Secara khusus, tingkat keparahan mengacu pada tingkat kerusakan atau tingkat keparahan risiko yang ditimbulkan oleh suatu kecelakaan.
3. Frekuensi atau paparan, khususnya jumlah waktu yang dihabiskan untuk bekerja yang dapat mengakibatkan kecelakaan.

Dengan mengalikan angka dari probabilitas, tingkat keparahan, dan frekuensi, penilaian risiko dapat dilakukan dengan komponen-komponen tersebut di atas. Kami

dapat menentukan tindakan yang tepat untuk setiap risiko menggunakan matriks peringkat. Berikut adalah ketentuan tindak lanjutnya:

a. Risiko rendah atau *low risk*

Tidak perlu kontrol tambahan. Upgrade yang tidak memerlukan biaya tambahan yang signifikan atau solusi yang lebih hemat biaya adalah hal yang harus diwaspadai. Untuk memastikan bahwa kontrol dipelihara dan diterapkan dengan benar, pemantauan diperlukan. Risiko harus dikurangi, tetapi biaya pencegahan harus diperhitungkan dengan cermat dan dibatasi. Menerapkan langkah-langkah pengurangan risiko dengan benar sangat penting.

b. Risiko sedang atau *medium*

Sampai risikonya dikurangi, tidak ada pekerjaan yang dilakukan, perlu memikirkan sumber daya yang akan diberikan untuk mengurangi risiko. Jika ada risiko dalam pelaksanaan pekerjaan, tindakan segera diambil.

c. Risiko tinggi atau *high*

Sampai risiko telah dikurangi, tidak ada pekerjaan yang dilakukan atau dilanjutkan. Pekerjaan tidak dapat dilakukan jika tidak ada cara untuk mengurangi risiko dengan sumber daya yang terbatas.

Setelah bahaya di tempat kerja diidentifikasi, penilaian risiko dilakukan. Tujuan penilaian risiko adalah untuk memastikan bahwa pengendalian risiko dari proses, operasi, atau aktivitas berada pada tingkat yang dapat diterima dengan mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat timbul. Kemungkinan (L) dan konsekuensi (C) adalah penilaian yang digunakan dalam penilaian risiko. Probabilitas terjadinya kecelakaan ditunjukkan oleh tingkat keparahan atau konsekuensi, sedangkan tingkat keparahan dampak ditunjukkan oleh kemungkinan. Risk Rating atau Tingkat Risiko akan ditentukan dengan menggunakan nilai *Likelihood* dan *Consequences*. (Wijaya et.al dalam Ramadhan, 2017). Berikut ini merupakan kriteria yang diperlukan dalam penilaian risiko:

Tabel 2.3 Kriteria *Likelihood*

TINGKATAN	KRITERIA	PENJELASAN
5	<i>Almost Certain</i>	Suatu kejadian pasti akan terjadi pada semua kondisi kegiatan yang dilakukan.
4	<i>Likely</i>	Suatu kejadian mungkin akan terjadi hampir semua kondisi.
3	<i>Moderate</i>	Suatu kejadian akan terjadi pada beberapa kondisi tertentu.

2	<i>Unlikely</i>	Suatu kejadian mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadi.
1	<i>Rare</i>	Suatu kejadian mungkin dapat terjadi pada suatu kondisi yang khusus/luar biasa/ setelah bertahun-tahun.

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Tabel 2.4 Kriteria *Consequence*

TINGKATAN	KRITERIA	PENJELASAN
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian materi sangat kecil, tidak menyebabkan hilangnya pekerjaan.
2	<i>Minor</i>	Memerlukan perawatan P3K, kerugian materi sedang, masih bisa bekerja di <i>shift</i> yang sama.
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, memerlukan perawatan medis, kerugian materi cukup besar, kehilangan hari kerja(<3 hari).
4	<i>Major</i>	Cedera mengakibatkan cacat atau hilangnya fungsi tubuh secara total, kerugian materi besar, kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih.
5	<i>Catastrophic</i>	Menyebabkan kematian, kerugian materi sangat besar yang berdampak panjang, kehilangan hari kerja selamanya.

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Berikut merupakan rumusan untuk mencari skor risiko.

$$\text{Skor Risiko} = \text{Probabilitas} \times \text{Konsekuensi} \quad (2.1)$$

<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>				
	<i>Insignificant</i> (1)	<i>Minor</i> (2)	<i>Moderate</i> (3)	<i>Major</i> (4)	<i>Catastrophic</i> (5)
<i>Almost certain</i> (5)	H	H	E	E	E
<i>Likely</i> (4)	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i> (3)	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i> (2)	L	L	M	H	E
<i>Rare</i> (1)	L	L	M	H	H

Gambar 2.1 Risk Matrix

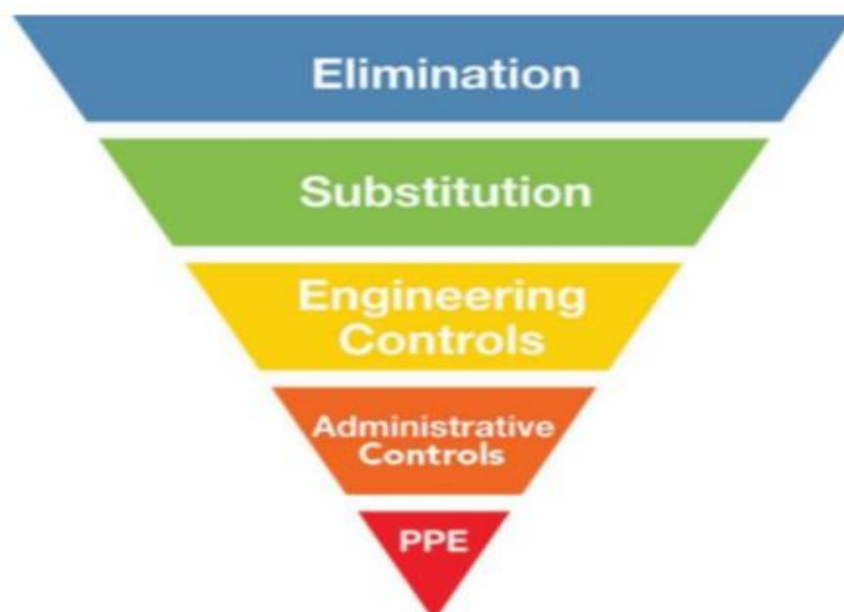
(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Gambar 2.1 merupakan tabel yang memuat nilai risiko dari hasil perkalian yang telah dilakukan pada penilaian risiko. Data berikut dapat ditemukan dalam matriks risiko:

- a) E adalah *Extreme* dengan warna merah, memerlukan penanganan segera atau kondisi darurat dan perencanaan khusus pada level manajemen puncak.
- b) H adalah *High* dengan warna biru, menunjukkan situasi yang memerlukan perhatian manajemen dan tindakan korektif segera.
- c) M adalah *Moderate* singkatan dari sedang memiliki warna kuning. Artinya tidak melibatkan manajemen puncak, tetapi penanganan atau kondisi non-darurat memerlukan tindakan segera.
- d) L atau *Low* dalam warna hijau menunjukkan bahwa risiko dikelola secara memadai oleh prosedur rutin yang relevan.

2.2.3.3 Risk Control (Pengendalian Risiko)

Sebuah strategi untuk mengatasi potensi bahaya di tempat kerja dikenal sebagai pengendalian risiko. Sistem progresif kontrol judi adalah pengelompokan dalam penangkalan dan pengendalian bahaya yang mungkin muncul yang terdiri dari beberapa level berturut-turut (Prasetyo et al., 2016). Hirarki atau metode yang dilakukan untuk mengendalikan risiko antara lain:



Gambar 2.2 Hirarki Pengendalian Risiko

Keterangan:

a. Eliminasi (*Elimination*)

Upaya untuk menghilangkan bahaya inilah yang dimaksud dengan istilah "penghapusan". Eliminasi adalah pilihan terbaik untuk mengendalikan bahaya dan harus menjadi pilihan pertama. Ini menunjukkan bahwa peralatan atau sumber yang dapat membahayakan dihentikan selama eliminasi.

b. Substitusi (*Substitution*)

Tindakan mengganti bahan yang lebih aman dengan yang berbahaya dikenal sebagai substitusi. Gagasan di balik pengendalian ini adalah menggunakan metode atau peralatan yang lebih aman atau kurang berisiko untuk menggantikan sumber risiko.

c. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*)

Rekayasa adalah upaya untuk membuat tempat kerja, mesin, peralatan, atau proses kerja menjadi lebih aman dengan mengubah desainnya. Tahap ini menonjol karena memerlukan pemikiran yang lebih mendalam tentang bagaimana menciptakan lingkungan kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan berbagai aktivitas, memodifikasi prosedur, dan mengurangi frekuensi aktivitas berbahaya yang dilakukan.

d. *Administrative Control*

Pengendalian bahaya dengan mengubah interaksi pekerja seperti rotasi pekerjaan, pelatihan, membuat prosedur operasi standar (SOP), shift kerja.

e. Alat Pelindung Diri

Pengendalian risiko dilakukan untuk melindungi diri dari kontaminan dan bahaya di tempat kerja agar selalu aman dan sehat. Menggunakan Nomor Permenakertrans Menurut pasal 1 PER 08 MEN VII 2010 (selanjutnya disebut "APD"), Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat yang dapat melindungi seseorang dengan melindungi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba yang merupakan jasa konstruksi beralamatkan Jalan lintas timur Pematang Reba Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sesuatu kegiatan yang akan diteliti dan menjadi pusat penelitian. Penelitian akan dilakukan pada CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba yang bertempat di Jalan lintas timur Pematang Reba Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau yang bergerak dibidang jasa konstruksi. Pada penelitian ini peneliti memfokuskan potensi bahaya yang terdapat di setiap aktivitas kerja konstruksi dimulai dari awal pengadaan sampai proyek selesai dan siap untuk digunakan, lalu menentukan saran yang tepat untuk meminimalisir potensi bahaya konstruksi menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC).

3.3 Jenis Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya. Data ini dapat diperoleh melalui observasi dan wawancara kepada narasumber atau *expert* yang dijadikan sebagai sarana untuk mendapatkan informasi yang dilakukan di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba, meliputi informasi terkait proses rekonstruksi dari awal sampai akhir.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data yang tidak diperoleh secara langsung. Data dapat diperoleh melalui media perantara atau sumber lain seperti Badan Pusat Statistik, buku, jurnal dan referensi lainnya yang digunakan sebagai data pendukung dalam perumusan dan penyelesaian masalah dalam penelitian. Data sekunder dalam

penelitian ini untuk mendukung tinjauan pustaka. Kajian pustaka mengenai teori-teori yang terkait atau berhubungan dengan metode HIRARC.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, antara lain:

1. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dimana peneliti melakukan peninjauan secara langsung pada proses konstruksi di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba. Hal tersebut dilakukan agar mendapatkan gambaran yang jelas mengenai permasalahan yang akan diteliti.

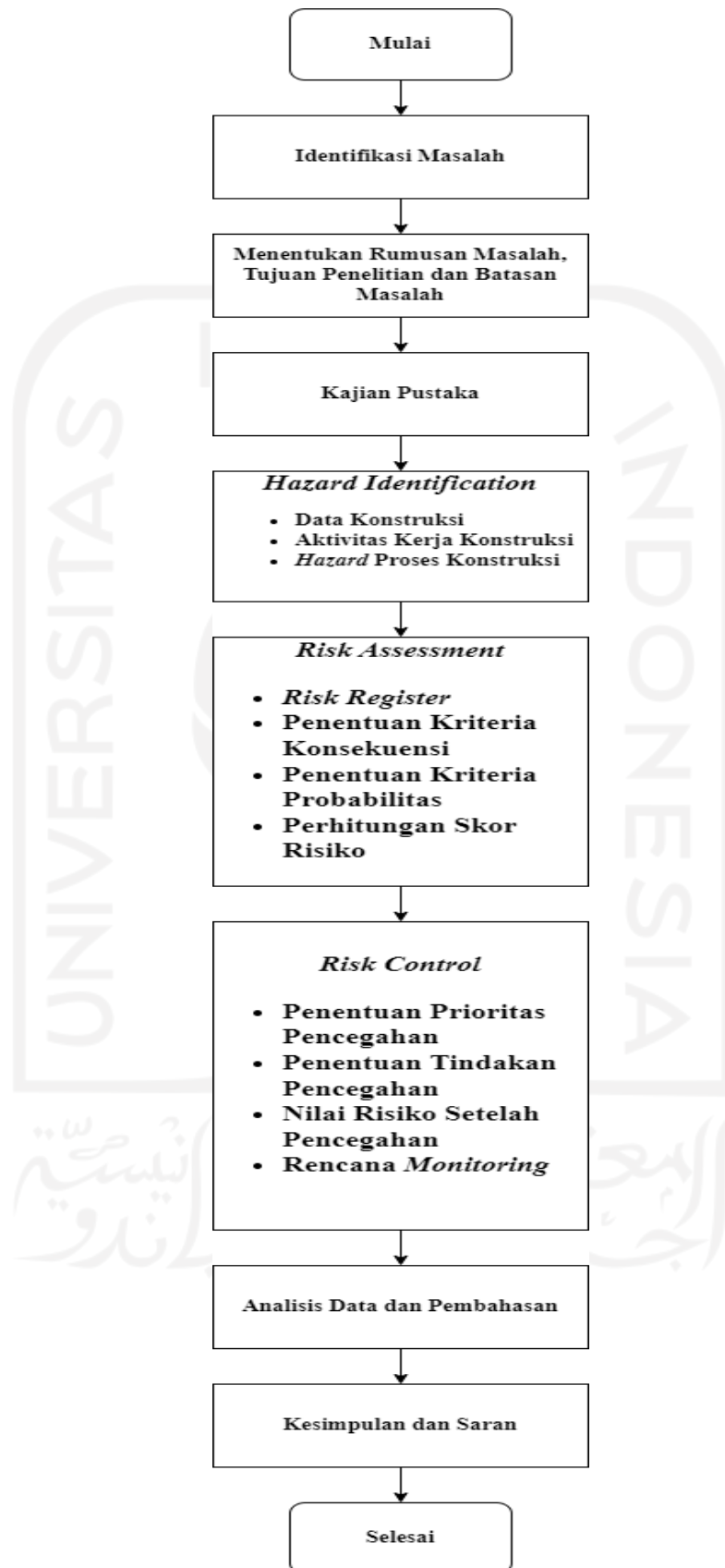
2. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan sumber data. Pada penelitian ini, peneliti mewawancarai *expert* atau pihak – pihak yang terlibat pada bagian konstruksi.

3. Studi Literatur

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan literatur–literatur yang relevan dengan penelitian ini. Selain itu, studi literatur ini juga digunakan sebagai dasar teori dan asumsi–asumsi yang digunakan dalam penelitian. Studi literatur ini dapat berupa kumpulan informasi melalui internet, buku dan jurnal yang penggunaannya sebagai pedoman dalam pengumpulan data, cara pemecahan masalah, dasar dalam melakukan analisis dan memberi masukan dalam hasil penelitian.

3.5 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1) Mulai

Penelitian dilakukan di CV. Anoko Mitra Prima yang beralamat di Jalan Raya Pematang Reba – Rengat, Prov. Riau

2) Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan pada kondisi kinerja CV, tidak dipungkiri hampir semua perusahaan maupun industri memiliki permasalahan di proses konstruksi dari awal hingga akhir. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara observasi langsung kelapangan atau wawancara kepada beberapa operator dan kepada kepala proses konstruksi.

3) Kajian Literatur

Studi literatur yang dipisah menjadi 2 bagian yaitu kajian induktif yang berupa penelitian terdahulu yang pernah sebelumnya dilakukan oleh peneliti lain. Sedangkan kajian deduktif berfungsi sebagai dasar teori dari penelitian yang akan dilakukan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

4) Mengidentifikasi bahaya pada aktivitas kerja (*Hazard Identification*)

a. Data Konstruksi

Jasa konstruksi yang sering digunakan ialah konstruksi jalan. Data ini merupakan data primer yang diperoleh berdasarkan pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti dari CV. Anoko Mitra Prima yang didapatkan melalui wawancara.

b. Aktivitas Kerja Konstruksi Pada CV. Anoko Mitra Prima

Aktivitas kerja pada CV. Anoko Mitra Prima didapat dengan menggunakan data primer yang dilakukan saat mengamati dan mencatat aktivitas kerja yang terdapat pada proses konstruksi di CV. Anoko Mitra Prima.

c. Identifikasi Bahaya proses konstruksi

Menganalisis potensi bahaya yang terdapat dalam setiap aktivitas kegiatan konstruksi di CV. Anoko Mitra Prima.

5) Menentukan nilai potensi risiko lini konstruksi (*Risk Assessment*)

a. *Risk Register*

Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan tabel risiko/*risk register* yang merupakan suatu dokumen yang berisi informasi tentang identifikasi potensi risiko dan analisis risiko.

b. Penentuan Kriteria Konsekuensi

Setelah menganalisis risiko yang ada, selanjutnya akan diberikan penentuan *consequence* atau konsekuensi keparahan yang dapat ditimbulkan dari potensi bahaya dan risiko yang terjadi. Penilaian *consequence* menggunakan skala 1-5 yang mana semakin tinggi angka maka semakin parah cedera yang dapat ditimbulkan.

c. Penentuan Kriteria Probabilitas

likelihood atau probabilitas dari tingkat frekuensinya dengan skala 1-5 yang mana semakin tinggi angka, berarti semakin tinggi risiko tersebut terjadi pada setiap aktivitas kerja (secara kualitatif).

d. Perhitungan Skor Risiko

Nilai risiko didapatkan dari hasil perkalian antara *likelihood* dan *consequence*. Setelah didapatkan nilai risiko, selanjutnya dapat diketahui *risk level* dari setiap potensi bahaya yang ada.

6) Mendesain usulan perbaikan menggunakan *Risk Control*

a. Penentuan Prioritas Pencegahan

Dalam proses konstruksi diurutkan terlebih dahulu tingkat risiko dari tinggi ke rendah menggunakan *risk map* sehingga dapat diketahui posisi kejadian risiko.

b. Identifikasi Penyebab Risiko

Identifikasi penyebab risiko menggunakan bantuan diagram *fishbone* atau diagram sebab akibat.

c. Penentuan Tindakan Pencegahan

Penentuan tindakan pencegahan dilakukan dengan memberikan saran terkait pengendalian risiko.

d. Nilai Risiko Setelah Tindakan Pencegahan

Setelah diberikan tindakan pencegahan skor risiko turun.

e. Rencana *Monitoring*

Kegiatan *monitoring* ini berfokus pada daftar risiko secara garis besar agar supaya mitigasi dapat terkontrol dengan baik sehingga dapat mencapai target sesuai perencanaan.

7) Analisis Data dan Pembahasan

Menjelaskan secara singkat mengenai jawaban dari rumusan masalah dan tujuan yang telah ditetapkan sejak awal. Saran perbaikan yang akan dilakukan juga dijelaskan dan dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

8) Selesai

Penelitian telah selesai dilakukan.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Perusahaan

CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa kontraktor, yang didirikan berdasarkan Akta Pendirian No. 54 tanggal 13 Januari 2014 di hadapan Yurianto Irawan, Sarjana Hukum, Magister Kenotariatan, Berkedudukan di Jalan Raya Pematang Reba – Rengat, N.P.W.P 66.178.085.8-213.000 dengan Direktur Rizky Anako.

Pasal 5 akta pendirian perseroan menjelaskan bahwa uang dan barang disetorkan ke kas perseroan pada awal perseroan ini sejumlah yang tercantum dalam pembukuan perseroan dan dimaksudkan untuk keperluan usaha. Jumlah modal perusahaan tidak ditentukan. Kegiatan utama CV sejalan dengan apa yang tercantum dalam akta pendirian perusahaan. Jasa kontraktor yang diberikan oleh CV. Anoko Mitra Prima meliputi perbaikan dan pembangunan jalan, jembatan, jaringan irigasi, gedung, dan perumahan. Perusahaan juga menjalankan bisnis dalam industri perdagangan umum, termasuk perdagangan real estate dan properti, agen, distributor, pemasok, dan perdagangan ekspor-impor.

Perusahaan harus terlebih dahulu memenangkan tender proyek sebelum dapat menjalankan operasinya sesuai dengan tujuan utamanya sebagai kontraktor. Perusahaan harus bersaing dengan perusahaan lain untuk memenangkan tender proyek. Salah satu cara untuk memenangkan tender adalah mempersiapkannya secara memadai, antara lain dengan melatih tenaga-tenaga ahli di bidangnya dan membuat rencana anggaran yang efisien dan efektif, antara lain.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

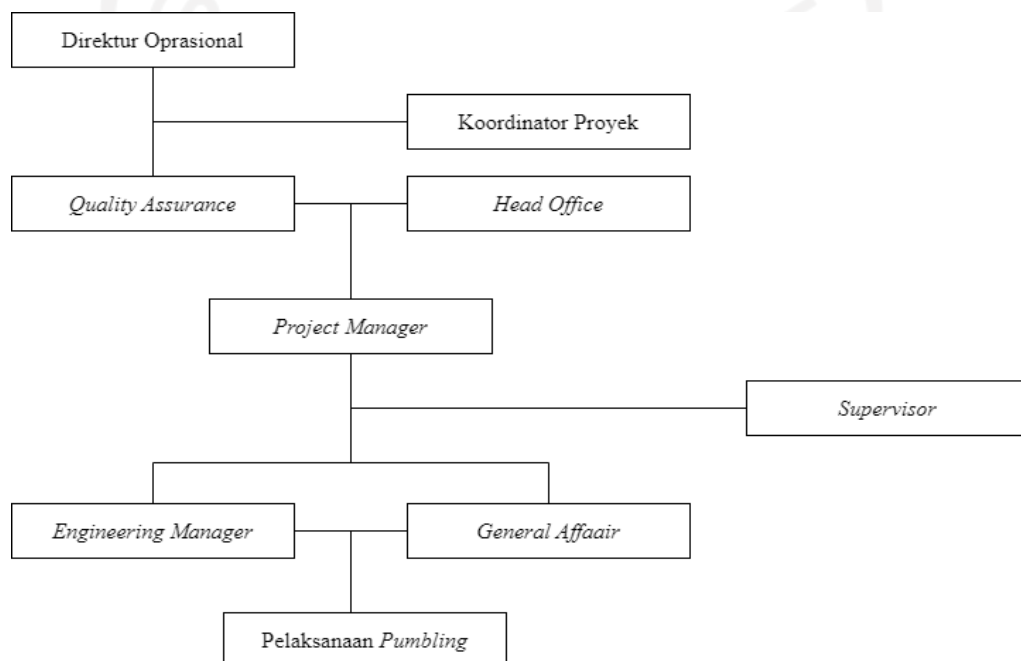
1. Visi

“Menjadi sebuah perusahaan jasa konstruksi terdepan dan mengutamakan kualitas maupun *quantity* sesuai kebutuhan konsumen”.

2. Misi

- a. Selalu memberikan pelayanan yang prima kepada konsumen.
- b. Mengedepankan kepuasan dan bertanggung jawab dengan segala kondisi apabila terjadi kelalaian dari pihak perusahaan sehingga selalu melakukan perbaikan terus-menerus.
- c. Mengembangkan bisnis jasa konstruksi ke seluruh wilayah se-Provinsi Riau dan bertekad untuk menjadi jasa konstruksi yang terdepan.

4.1.3 Struktur Organisasi



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

4.2 Identifikasi Bahaya pada Aktivitas Kerja (*Hazzard Identification*)

Skenario ancaman mencakup risiko yang mungkin dapat terjadi dalam proses konstruksi. Setelah dilakukan observasi dan wawancara kepada beberapa operator dan kepada kepala proses konstruksi maka didapat daftar bahaya pada CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba. Dalam pengumpulan data bahaya dibagi sesuai dengan proses produksi yaitu tahap pemetaan, *clearing and grubbing*, tahap *stripping*, tahap *subgrade*, tahap *subbase course* dan tahap *base course*.

4.2.1 Data Konstruksi

Jasa yang dihasilkan CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba adalah pembukaan lahan baru, konstruksi jalan dan replanting perkebunan. Berikut adalah data konstruksi selama 6 bulan terakhir CV. Anoko Mitra Prima:

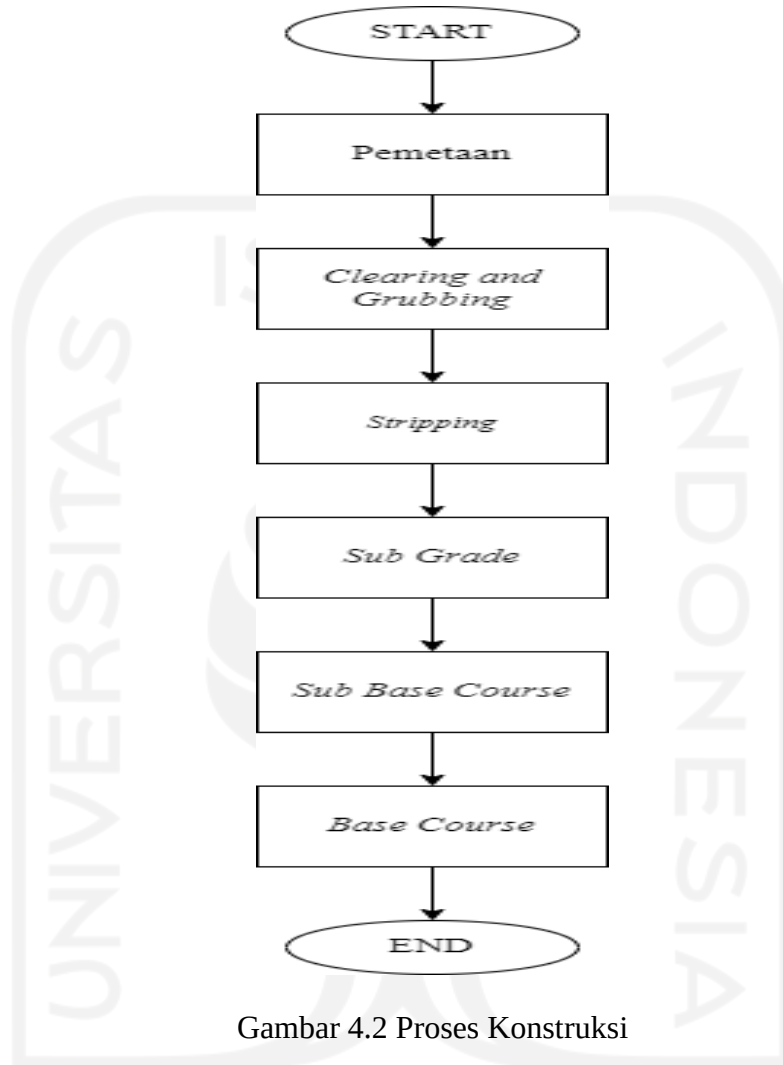
Tabel 4.1 Data Konstruksi

No	Pelayanan Konstruksi	Satuan	Mart	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus
1.	Lahan baru Perkebunan	Hektar	-	7,3	-	-	4,7	4,2
2.	Replanting Perkebunan	Hektar	37,3	-	-	22,0	-	-
3.	Konstruksi Jalan	Km	4	10	5	5	12	12

Hasil rekap selama 6 bulan terakhir terlihat bahwa jasa konstruksi yang sering digunakan ialah konstruksi jalan, sedangkan Lahan baru perkebunan dan Replanting Perkebunan jarang menggunakan jasa konstruksi karena menyesuaikan dengan kebutuhan petani dan pabrik perkebunan.

4.2.2 Aktivitas Kerja Konstruksi

Proses konstruksi jalan pada CV. Anoko Mitra Prima sebagai berikut:



Gambar 4.2 Proses Konstruksi

Penjabaran Proses Konstruksi CV. Anoko Mitra Prima:

1. Pemetaan

Yang dimaksud dengan pemetaan adalah pekerjaan atau perencanaan untuk mendukung kegiatan *survey* di lapangan, dalam identifikasi permukaan tanah, ketinggian, sekaligus fitur-fitur di tanah. Pemetaan juga sebagai proses mengukur atau menakar keadaan bumi, kawasan, wilayah dan area, sebuah proses pencarian informasi.

2. *Clearing and Grubbing*

Yang dimaksud dengan *Clearing and Grubbing* adalah pekerjaan pembersihan dan pembongkaran tanah dari pangkal/tunggul batang pohon, gelondongan kayu, belukar

dan tanaman lain serta bahan non-organik yang berupa pagar, bangunan, fondasi, puing dan kotoran lainnya sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar kerja atau dalam batas wilayah garis sempadan daerah/lokasi pekerjaan.

3. Proses *Stripping*

Yang dimaksud dengan *Stripping* adalah tahapan yang dilakukan supaya bentuk badan jalan, tinggi dan belokannya sesuai dengan apa yang direncanakan.

4. Proses *Sub Grade*

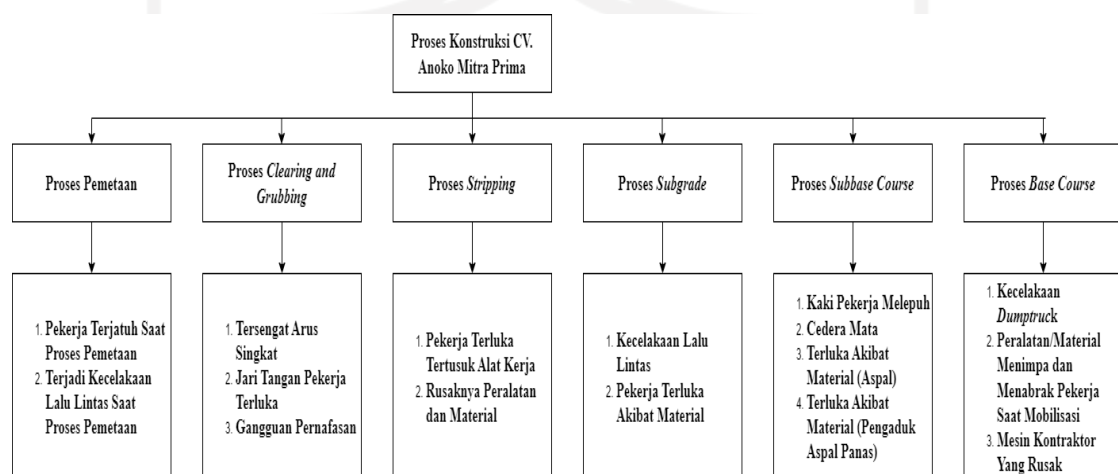
Yang dimaksud dengan *Sub Grade* adalah tahapan setelah tanah dipotong kemudian ditimbun kembali, maka pada proses ini tanah akan dipadatkan. Proses ini juga dikenal sebagai proses *sub grade*.

5. Proses *Base Course*

Base Course adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung dibawah lapis permukaan. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar.

4.2.3 Hazard Pada Proses Kontruksi

Bahaya pada proses konstruksi didapat menggunakan RBS. RBS merupakan *Risk Breakdown Structure* pengelompokan risiko dalam suatu komposisi hirarkis risiko organisasi yang logis, sistematis, dan terstruktur secara alami sesuai dengan struktur organisasi atau proyek. Bahaya pada proses konstruksi didapat dari aktivitas proses kerja CV. Anoko Mitra Prima. Berikut merupakan bahaya pada proses konstruksi:



Gambar 4.3 Risk Breakdowns Structure

Dari RBS (Gambar 4.3) tersebut didapat 16 potensi risiko pada proses konstruksi CV. Anoko Mitra Prima yang mana bahaya ini menjadi acuan penulis untuk melakukan penilaian dan pengendalian risiko. Untuk proses pemetaan terdapat 2 potensi risiko bahaya, yang pertama pekerja terjatuh saat proses pemetaan, yang kedua terjadi kecelakaan lalu lintas saat proses pemetaan. Untuk proses *clearing and grubbing* terdapat 3 risiko potensi bahaya, yang pertama tersengat arus singkat, yang kedua jari tangan pekerja terluka dan yang ketiga gangguan pernafasan.

Kemudian proses *stripping* terdapat 2 risiko potensi bahaya, yang pertama pekerja terluka/tertusuk/terbaret alat kerja, yang kedua terjadinya kerusakan pada alat dan material. Selanjutnya proses *subgrade* terdapat 2 potensi risiko bahaya, yang pertama kecelakaan lalu lintas, yang kedua pekerja terluka akibat material. Untuk proses *subbase course* terdapat 4 risiko potensi bahaya, yang pertama kaki pekerja melepuh, yang kedua pekerja mengalami cedera mata, yang ketiga terluka akibat material (aspal), dan yang keempat terluka akibat material (pengaduk aspal). Terakhir untuk proses *basecourse* terdapat 3 potensi risiko bahaya, yang pertama terjadi kecelakaan *dumptruck*, yang kedua peralatan/material menimpa dan menabrak pekerja saat mobilisasi, dan yang ketiga mesin kontraktor yang rusak.

4.3 Nilai Potensi Resiko Lini Konstruksi (*Risk Assesment*)

4.3.1 *Risk Register*

Dalam melakukan penyusunan *risk register*, tiap kategori table *risk register* dibuat dengan cara berdasarkan pengamatan/observasi langsung ke tempat kerja. Observasi dilakukan dengan cara mengamati K3 di lingkungan kerja dan aktivitas aktivitas kerja konstruksi. Wawancara dilakukan kepada *Expert* antara lain pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2 Tabel *Expert*

<i>Expert</i>	Jabatan	Masa Kerja
Rizky Anoko	Direktur	>8 Tahun
Riko Ferdian Syah Putra	Ahli K3 Umum	>8 Tahun

Selain itu juga dilakukan wawancara kepada beberapa pekerja. Wawancara dilakukan dengan cara menanyakan sejumlah pertanyaan seputar K3, sehingga penulis mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Wawancara dilakukan pada bulan Oktober 2022. Tabel 4.3 merupakan *risk register* pada CV. Anoko Mitra Prima sebagai berikut:

Tabel 4.3 Risk Register

<i>Objective/Tujuan</i>	<i>Proses Konstruksi</i>	<i>Risk Category / Jenis Kelompok Risiko</i>	<i>Kode Risiko</i>	<i>Risk Event/ Uraian Peristiwa Risiko</i>	<i>Risk Cause/Penyebab Risiko</i>	<i>Sumber Risiko (Internal / Eksternal)</i>
Tidak ada Pekerja yang terpeleset/ terjatuh	Pemetaan	Risiko K3	1	Pekerja yang terjatuh saat proses pemetaan	1. Tidak cermat/ tidak berhati-hati	Internal
Tidak terjadinya kecelakaan lalu lintas	Pemetaan	Risiko K3	2	Terjadinya kecelakaan lalu lintas saat proses pemetaan	1. Pekerja tidak cermat/tidak berhati-hati 2. Pekerja mengalami kelelahan	Internal Internal
Pekerja tidak tersengat arus singkat	<i>Clearing and Grubbing</i>	Risiko K3	3	Pekerja tersengat arus singkat	1. Tidak cermat/tidak berhati-hati 2. Pekerja mengalami kelelahan 3. Pekerja yang kurangnya kesadaran dan kedisiplinan	Internal Internal Internal
Jari pekerja tidak terluka	<i>Clearing and Grubbing</i>	Risiko K3	4	Jari tangan pekerja terluka	1. Tidak mengikuti prosedur kerja 2. Kurangnya SDM yang menangani 3. Alat yang digunakan tidak sesuai standart	Internal Internal Internal
Tidak terjadinya gangguan pernafasan pada pekerja	<i>Clearing and Grubbing</i>	Risiko K3	5	Pekerja mengalami gangguan pernafasan	1. Tidak adanya prosedur tertulis/SOP tidak	Internal

<i>Objective/Tujuan</i>	<i>Proses Konstruksi</i>	<i>Risk Category / Jenis Kelompok Risiko</i>	<i>Kode Risiko</i>	<i>Risk Event/ Uraian Peristiwa Risiko</i>	<i>Risk Cause/Penyebab Risiko</i>	<i>Sumber Risiko (Internal / Eksternal)</i>
Tidak adanya pekerja yang terluka karena alat kerja	<i>Stripping</i>	Risiko K3	6	Pekerja terluka dan tertusuk alat kerja	dijalankan dengan benar 1. Mesin yang digunakan terlalu dekat dengan tangan pekerja 2. Kurangnya konsentrasi pekerja 3. Tidak adanya pengecekan pada alat kerja	Internal Internal Internal
Tidak adanya peralatan dan material yang rusak	<i>Stripping</i>	Risiko K3	7	Rusaknya peralatan dan material	1. Pekerja yang lalai 2. Tidak melakukan <i>maintenance</i> alat/material kerja	Internal Internal
Tidak terjadinya kecelakaan lalu lintas	<i>Subgrade</i>	Risiko K3	8	Terjadi kecelakaan lalu lintas	1. Pekerja yang tidak cermat dan tidak berhati-hati 2. Pekerja mengalami kelelahan	Internal Internal
Pekerja tidak terluka akibat material	<i>Subgrade</i>	Risiko K3	9	Pekerja terluka akibat material	1. Pekerja tidak memahami pentingnya K3 2. Kurangnya SDM yang menangani	Internal Internal

<i>Objective/Tujuan</i>	<i>Proses Konstruksi</i>	<i>Risk Category / Jenis Kelompok Risiko</i>	<i>Kode Risiko</i>	<i>Risk Event/ Uraian Peristiwa Risiko</i>	<i>Risk Cause/Penyebab Risiko</i>	<i>Sumber Risiko (Internal / Eksternal)</i>
Tidak terjadinya kaki pekerja yang melepuh	Subbase Course	Risiko K3	10	Kaki pekerja melepuh	3. Kurangnya komunikasi antara pekerja dan atasan	Internal
					1. Kelalaian pekerja	Internal
					2. Kurangnya kesadaran dalam menggunakan APD	Internal
Tidak terjadinya cedera mata pada operator	Subbase Course	Risiko K3	11	Pekerja mengalami cedera mata	1. Kurangnya wawasan SDM	Internal
					2. Tidak adanya SOP yang benar	Internal
					3. Tidak berhati-hati saat bekerja	Internal
Tidak adanya pekerja yang terluka akibat material (aspal)	Subbase Course	Risiko K3	12	Terluka akibat material (aspal)	1. Berbicara saat bekerja	Internal
					2. Pekerja yang tidak cermat dan tidak berhati-hati	Internal
					3. Tidak menggunakan APD	Internal
					4. Prosedur kerja yang tidak aman	Internal

<i>Objective/Tujuan</i>	<i>Proses Konstruksi</i>	<i>Risk Category / Jenis Kelompok Risiko</i>	<i>Kode Risiko</i>	<i>Risk Event/ Uraian Peristiwa Risiko</i>	<i>Risk Cause/Penyebab Risiko</i>	<i>Sumber Risiko (Internal / Eksternal)</i>
Pekerja tidak terluka karena material (pengaduk aspal)	<i>Subbae Course</i>	Risiko K3	13	Teluka akibat material (pengaduk aspal)	1. Alat kerja terlalu dekat dengan pekerja 2. Tidak menggunakan alat kerja yang semestinya 3. Pekerja yang berbicara saat bekerja 4. Kurangnya evaluasi kerja	Internal Internal Internal Internal
Tidak adanya kecelakaan <i>dumptruck</i>	<i>Base Course</i>	Risiko K3	14	Kecelakaan <i>dumptruck</i>	1. Pekerja tidak cermat dan tidak berhati-hati 2. Kurangnya kesadaran SDM yang menangani 3. Tidak diberlakukan sanksi yang tegas	Internal Internal Internal
Peralatan/material tidak menimpa dan menabrak pekerja saat mobilisasi	<i>Base Course</i>	Risiko K3	15	Peralatan/material menimpa dan menabrak pekerja saat mobilisasi	1. Metode kerja tidak baik 2. Pekerja yang lalai	Internal Internal

<i>Objective/Tujuan</i>	<i>Proses Konstruksi</i>	<i>Risk Category / Jenis Kelompok Risiko</i>	<i>Kode Risiko</i>	<i>Risk Event/ Uraian Peristiwa Risiko</i>	<i>Risk Cause/Penyebab Risiko</i>	<i>Sumber Risiko (Internal / Eksternal)</i>
Tidak adanya mesin kontraktor yang rusak	Base Course	Risiko K3	16	Mesin kontraktor yang rusak	3. Alat yang digunakan tidak aman	Internal
					1. Tidak melakukan training kepada pekerja	Internal
					2. Kurangnya inisiatif membuat waktu pengecekan secara teratur	Internal
					3. Pekerja kurang kesadaran bahwa mesin perlu diperbaiki	Internal

Dari Tabel 4.3, tiap risiko akan diberikan kode untuk memudahkan dalam penilaian risiko di langkah berikutnya. Untuk penentuan *risk category* berdasarkan table 2.2 yang mana pada table tersebut dijelaskan tipe risiko dan kategori risikonya beserta deskripsinya. Seluruh *risk event* pada penelitian ini mengacuh pada tipe risiko internal yang mana risiko internal ini mencakup *risk category* mengenai *Health & Safety*, dan juga ini menjadi dasar penulis memilih metode HIRARC.

4.3.2 Penentuan Kriteria Konsekuensi

Setelah melakukan identifikasi risiko beserta penyebabnya, selanjutnya dilakukan penentuan dampak tiap risiko berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan secara tatap muka terhadap *expert* yaitu bapak Riko Ferdian Syah Putra dan wawancara sendiri dilakukan sebanyak satu kali pertemuan pada bulan Oktober 2022. Berikut dampak dari tiap risiko:

Tabel 4.4 Penentuan Kriteria Konsekuensi

Kode Risiko	Daftar Risiko	Konsekuensi
1.	Pekerja yang terpeleset/terjatuh saat proses pemetaan	Kondisi kecelakaan (pekerja mengalami sakit)
2	Kecelakaan lalu lintas saat proses pemetaan	Kondisi kecelakaan (pekerja mengalami sakit)
3	Pekerja tersengat arus singkat	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)
4	Jari tangan pekerja terluka	Pekerja/operator mengalami cedera fisik.
5	Pekerja mengalami gangguan pernafasan	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)
6	Pekerja terluka/terbaret/tertusuk alat kerja	Kondisi kecelakaan (operator mengalami luka)
7	Rusaknya peralatan/material	Kerugian finansial (perbaikan fasilitas dan pembelian mesin)
8	Kecelakaan lalu lintas	Kondisi kecelakaan (pekerja mengalami sakit)
9	Pekerja yang terluka akibat material	Kondisi kecelakaan (kegiatan proses konstruksi terhambat)
10	Kaki Pekerja melepuh	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)

Kode Risiko	Daftar Risiko	Konsekuensi
11	Pekerja mengalami cedera mata	Kondisi kecelakaan (operator mengalami luka)
12	Terluka akibat material (aspal)	Kondisi kecelakaan (operator mengalami luka)
13	Tubuh pekerja terluka akibat alat kerja manual (pengaduk aspal)	Pekerja/operator mengalami cedera fisik.
14	Kecelakaan <i>dump truck</i>	Kerugian finansial (perbaikan <i>dump truck</i>)
15	Peralatan atau material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas	Kondisi kecelakaan (produksi terhenti)
16	Mesin kontraktor rusak	Kondisi kecelakaan (produksi terhenti) dan Kerugian Finansial

Terdapat 16 risiko pada proses konstruksi pada CV. Anoko Mitra Prima yang memiliki masing-masing risiko dan memiliki konsekuensi yang berbeda-beda. Dari hasil wawancara yang dilakukan secara tatap muka terhadap *expert* yaitu bapak Rizki Anoko dan wawancara sendiri dilakukan sebanyak satu kali pertemuan pada bulan Oktober 2022 didapatkan kriteria dari konsekuensi masing-masing risiko. Berikut adalah kriteria konsekuensi disajikan pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Kriteria Konsekuensi

Risiko	Dampak Kriteria Penilaian	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sedang	4 Tinggi	5 Sangat Tinggi
1	Kondisi kecelakaan (Pekerja mengalami sakit)	Tidak ada cedera	Cedera ringan dan langsung ditangani dengan P3K	Cedera yang harus dilarikan ke klinik untuk mendapatkan perawatan medis	Cedera yang mengakibatkan cacat fisik	Menyebabkan kematian
2	Kondisi kecelakaan (pekerja mengalami sakit)	Tidak ada cedera	Cedera ringan dan langsung ditangani dengan P3K	Cedera yang harus dilarikan ke klinik untuk mendapatkan perawatan medis	Cedera yang mengakibatkan cacat fisik	Menyebabkan kematian

Risiko	Dampak Kriteria Penilaian	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sedang	4 Tinggi	5 Sangat Tinggi
3	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)	Tidak ada sakit	Sakit tersengat arus ringan, membutuhkan obat minum.	Sakit tersengat listrik yang memerlukan perawatan medis.	Sakit tersengat listrik yang mengakibatkan berhenti bekerja.	Menyebabkan kematian
4	Pekerja/operator mengalami cedera fisik.	Tidak ada cedera	Cedera ringan dan langsung ditangani dengan P3K	Cedera yang harus dilarikan ke klinik untuk mendapatkan perawatan medis	Cedera yang mengakibatkan cacat fisik	Menyebabkan kematian
5	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)	Tidak ada sakit	Sakit pernafasan ringan, membutuhkan obat minum	Sakit pernafasan yang memerlukan perawatan medis.	Sakit pernafasan yang mengakibatkan berhenti bekerja.	Menyebabkan kematian
6	Kondisi kecelakaan (operator mengalami luka)	Luka ringan dan masih bisa melanjutkan pekerjaan	Luka ringan tapi tidak dapat melanjutkan pekerjaan	Luka serius yang mengharuskan ke klinik	Kecelakaan yang menyebabkan kehilangan fungsi tubuh	Kecelakaan yang menyebabkan kematian
7	Kerugian finansial (perbaikan fasilitas dan pembelian mesin)	< Rp 1 juta	Rp 1 juta – 5 juta	Rp 5 juta – Rp 10 juta	Rp 10 juta – Rp 20 juta	>Rp 20 juta
8	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)	Tidak ada sakit	Sakit ringan, membutuhkan pertolongan P3K	Sakit yang memerlukan perawatan medis	Sakit yang mengakibatkan cacat.	Menyebabkan kematian

Risiko	Dampak Kriteria Penilaian	1 Sangat Rendah	2 Rendah	3 Sedang	4 Tinggi	5 Sangat Tinggi
9	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)	Tidak ada sakit	Sakit ringan, membutuhkan pertolongan P3K	Sakit yang memerlukan perawatan medis.	Sakit yang mengakibatkan berhenti bekerja.	Menyebabkan kematian
10	Kondisi kecelakaan (proses konstruksi terhambat)	Tidak ada sakit	Sakit melepuh ringan, membutuhkan siraman air	Sakit melepuh yang memerlukan perawatan medis.	Sakit melepuh yang mengakibatkan berhenti bekerja.	Menyebabkan kematian
11	Kondisi kecelakaan (operator mengalami sakit)	Tidak ada sakit	Sakit pernafasan ringan, membutuhkan obat minum	Sakit pernafasan yang memerlukan perawatan medis.	Sakit pernafasan yang mengakibatkan berhenti bekerja.	Menyebabkan kematian
12	Kondisi kecelakaan (operator mengalami luka)	Luka ringan dan masih bisa melanjutkan pekerjaan	Luka ringan tapi tidak dapat melanjutkan pekerjaan	Luka serius yang mengharuskan ke klinik	Kecelakaan yang menyebabkan kehilangan fungsi tubuh	Kecelakaan yang menyebabkan kematian
13	Pekerja/operator mengalami cedera fisik.	Tidak ada cedera	Cedera ringan dan langsung ditangani dengan P3K	Cedera yang harus dilarikan ke klinik untuk mendapatkan perawatan medis	Cedera yang mengakibatkan cacat fisik	Menyebabkan kematian
14	Kerugian finansial (perbaikan fasilitas dan pembelian mesin)	< Rp 1 juta	Rp 1 juta – 5 juta	Rp 5 juta – Rp 10 juta	Rp 10 juta – Rp 20 juta	>Rp 20 juta
15	Gangguan proses	<3 jam	4 - 6 jam	12 jam - 1 hari	2 - 4 hari	> 1 minggu

Risiko	Dampak	1	2	3	4	5
ko	Kriteria Penilaian	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
	produksi (keterlambatan produksi)					
16	Kerugian finansial (perbaikan fasilitas dan pembelian mesin)	< Rp 1 juta	Rp 1 juta – 5 juta	Rp 5 juta – Rp 10 juta	Rp 10 juta – Rp 20 juta	>Rp 20 juta

Berdasarkan Tabel kriteria konsekuensi berikut penjelasan dari setiap konsekuensi tersebut:

a. Kondisi Kecelakaan

Kecelakaan kerja yang terjadi pada proses pengerjaan jalan dapat disebabkan oleh pekerja ataupun peralatan dan material. Kecelakaan kerja yang dapat terjadi antara lain pekerja yang terpeleset/ terjatuh saat bekerja, kecelakaan lalu lintas, tersengat arus listrik, jari tangan terluka, gangguan pernafasan, kaki melepuh, cedera mata, terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal), terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas), peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas saat mobilisasi. Kecelakaan kerja tersebut terjadi karena kelalaian pekerja, kelelahan sehingga tidak fokus dalam bekerja serta belum ada APD. Adanya tingkat kecelakaan kerja dari tingkat risiko rendah hingga risiko paling tinggi yang menyebabkan kematian.

b. Gangguan Proses Produksi

Dalam kriteria gangguan proses produksi dikategorikan dengan lamanya waktu proses produksi yang terbuang karena hambatan proses konstruksi seperti peralatan atau material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas. Waktu terhambatnya produksi paling sedikit dibawah 3 jam dan paling lama yaitu lebih dari 1 minggu.

c. Kerugian Finansial

Berdasarkan dampak risiko dari proses produksi kerugian finansial dapat terjadi karena beberapa faktor penyebab diantaranya seperti rusaknya peralatan/material dan

mesin kontraktor yang rusak. Nominal paling minimal kerugian finansial adalah <Rp 1 juta dan paling besar adalah lebih dari >Rp 20 juta.

4.3.3 Penentuan Kriteria Probabilitas

Setiap risiko memiliki kemungkinan yang berbeda-beda, oleh karena itu harus dilakukan identifikasi kemungkinan yang terjadi setiap risiko yang ada. Identifikasi ini dilakukan dengan melakukan wawancara secara tatap muka terhadap *expert* yaitu bapak Rizki Anoko selaku direktur CV. Anoko Mitra Prima dan wawancara sendiri dilakukan sebanyak satu kali pertemuan pada bulan Oktober 2022. Berikut kriteria probabilitas pada proses konstruksi jalan di CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba:

Tabel 4.6 Penentuan Kriteria Probabilitas

Probabilitas	1	2	3	4	5
Kriteria Penilaian	Hampir tidak pernah terjadi (<i>Rare</i>) < 20%	Bisa/mungk in terjadi (<i>Unlikely</i>) $20\% < x \leq 50\%$	Jarang terjadi (<i>Moderate</i>) $50\% - < 70\%$	Sering terjadi (<i>Likely</i>) $70\% < x \leq 90\%$	Hampir pasti selalu terjadi (<i>Almost certain</i>) $90\% < x \leq 100\%$
Pekerja yang terpeleset/terjatuh saat proses pemetaan	1 pekerja dalam setahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan	1 pekerja dalam seminggu
Kecelakaan Lalu Lintas Saat Proses Pemetaan	Probabilitas terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 5 tahun	Probabilitas terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun	Probabilitas terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 2 tahun	Probabilitas terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun	Probabilitas terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 6 bulan
Tersengat arus listrik	Terjadi 1 kali dalam 1 tahun	Terjadi 1 kali dalam 6 bulan	Terjadi 1 kali dalam 3 bulan	Terjadi 1 kali dalam seminggu	Terjadi >1 kali dalam seminggu
Jari tangan pekerja yang terluka	1 pekerja dalam setahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan	1 pekerja dalam seminggu
Gangguan pernafasan	1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan
Pekerja terluka/terbaret/tersuk alat kerja.	1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan

Probabilitas		1	2	3	4	5
Kriteria Penilaian		Hampir tidak pernah terjadi (<i>Rare</i>) < 20%	Bisa/mungkin terjadi (<i>Unlikely</i>) $20\% < x \leq 50\%$	Jarang terjadi (<i>Moderate</i>) $50\% - < 70\%$	Sering terjadi (<i>Likely</i>) $70\% < x \leq 90\%$	Hampir pasti selalu terjadi (<i>Almost certain</i>) $90\% < x \leq 100\%$
Peralatan/material yang rusak		Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 5 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 3 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 2 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 1 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 6 bulan
Kecelakaan lalu lintas		Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 5 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 2 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 6 bulan
Pekerja yang terluka akibat material		1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan
Kaki pekerja melepuh		1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan
Cedera mata		1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan
Terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal).		1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan
Terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas)		1 pekerja dalam dua tahun	1 pekerja dalam satu tahun	1 pekerja dalam 6 bulan	1 pekerja dalam 3 bulan	1 pekerja dalam sebulan
Kecelakaan <i>dump truck</i>		Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 5 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 2 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun	Probabilitas terjadi kecelakaan 1 kali dalam 6 bulan
Peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas saat mobilisasi.		Probabilitas terjadi 1 kali dalam 5 tahun	Probabilitas terjadi 1 kali dalam 3 tahun	Probabilitas terjadi 1 kali dalam 2 tahun	Probabilitas terjadi 1 kali dalam 1 tahun	Probabilitas terjadi 1 kali dalam 6 bulan

Probabilitas	1	2	3	4	5
Kriteria Penilaian	Hampir tidak pernah terjadi (<i>Rare</i>) < 20%	Bisa/mungkin terjadi (<i>Unlikely</i>) $20\% < x \leq 50\%$	Jarang terjadi (<i>Moderate</i>) 50% - <70%	Sering terjadi (<i>Likely</i>) $70\% < x \leq 90\%$	Hampir pasti selalu terjadi (<i>Almost certain</i>) $90\% < x \leq 100\%$
Mesin kontraktor yang rusak	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 5 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 3 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 2 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 1 tahun	Probabilitas terjadi kerusakan 1 kali dalam 6 bulan

4.3.4 Perhitungan Skor Risiko Proses Konstruksi

Setelah mengetahui kriteria konsekuensi dan probabilitas maka akan dihitung skor masing-masing risiko dengan mengalikan nilai konsekuensi dengan nilai probabilitas sesuai rumus 2.1. Pengisian skor risiko ini dilakukan oleh *expert* Bapak Riko Syah Putra dengan cara melihat tingkat konsekuensi dan probabilitas yang terjadi pada CV. Anoko Mitra Prima. Berikut adalah penetapan skor risiko pada proses konstruksi CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba.

Tabel 4.7 Penentuan Skor Risiko

Kode Risiko	Daftar Risiko	Skor		
		Konsekuensi	Probabilitas	Skor Risiko
1	Pekerja yang terpeleset/ terjatuh saat proses pemetaan	2	3	6
2	Kecelakaan Lalu Lintas Saat Proses Pemetaan	1	2	2
3	Tersengat arus listrik	2	2	4
4	Jari tangan pekerja yang terluka	3	4	12
5	Gangguan pernafasan	3	4	12
6	Pekerja terluka/terbaret/tertusuk alat kerja.	5	3	15
7	Peralatan/ material yang rusak	3	3	9
8	Kecelakaan lalu lintas	1	2	2
9	Pekerja yang terluka akibat material	5	3	15
10	Kaki pekerja melepuh	3	3	9
11	Cedera mata	3	2	6

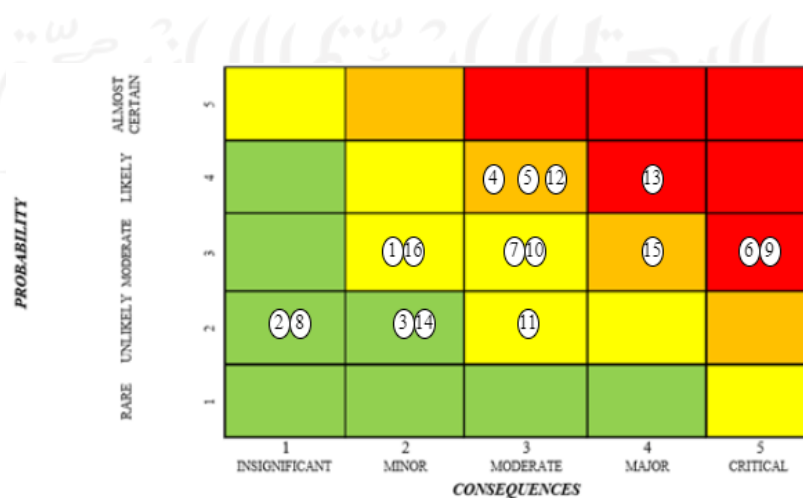
Kode Risiko	Daftar Risiko	Skor		
		Konsekuensi	Probabilitas	Skor Risiko
12	Terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal).	3	4	12
13	Terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas)	4	4	16
14	Kecelakaan <i>dump truck</i>	2	2	4
15	Peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas saat mobilisasi.	4	3	12
16	Mesin kontraktor yang rusak	2	3	6

Pengukuran skor risiko sangat penting dilakukan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat risiko kecelakaan kerja di CV. Anoko Mitra Prima. Perhitungan Skor Risiko menggunakan rumus yang sudah dijelaskan pada rumus 2.1. Dari 16 risiko yang ada didapatkan skor risiko yang berbeda-beda. Pemberian warna merah (*ekstreme risk*) sangat tinggi dimana risiko yang terjadi sangat kritis.

4.4 Desain Usulan Perbaikan (*Risk Control*)

4.4.1 Penentuan Prioritas Pengendalian

Dilihat dari skor risiko dalam proses konstruksi diurutkan terlebih dahulu tingkat risiko dari tinggi ke rendah menggunakan *risk map* sehingga dapat diketahui posisi kejadian risiko. Pemetaan nilai risiko bertujuan untuk mempermudah CV. Anoko Mitra Prima Pematang Reba untuk mengetahui prioritas risiko mana yang harus dilakukan mitigasi. Berikut hasil dari pemetaan risiko:



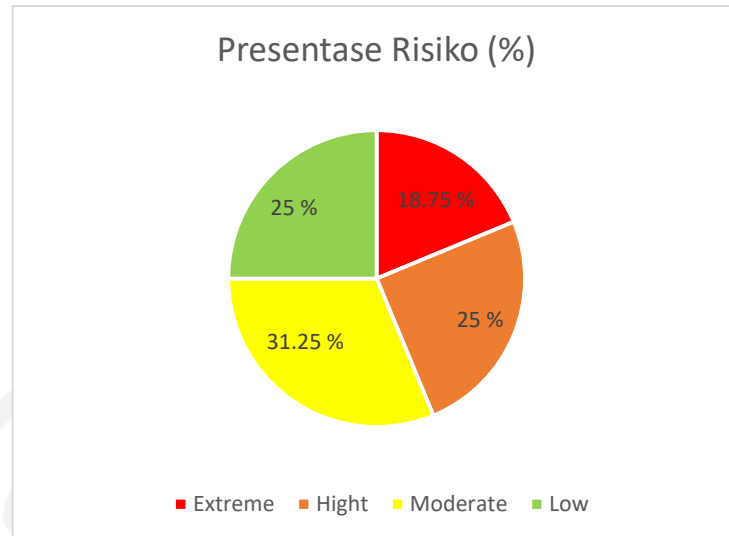
Gambar 4.4 Risk Map

Setelah didapatkan nilai risiko dari *risk map*, kemudian dilakukan prioritas tindakan pencegahan. Berikut merupakan table tindakan prioritas pencegahan.

Tabel 4.8 Prioritas Pencegahan

Kode Risiko	Daftar Risiko	Level Risiko	Skor Risiko	Opsi Perlakuan
13	Terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas)	<i>Extreme</i>	16	<i>Reduce</i>
6	Pekerja terluka /terbaret/tertusuk alat kerja.	<i>Extreme</i>	15	<i>Reduce</i>
9	Pekerja yang terluka akibat material	<i>Extreme</i>	15	<i>Reduce</i>
4	Jari tangan pekerja yang terluka	<i>High</i>	12	<i>Reduce</i>
5	Gangguan pernafasan	<i>High</i>	12	<i>Reduce</i>
12	Terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal).	<i>High</i>	12	<i>Reduce</i>
15	Peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas saat mobilisasi.	<i>High</i>	12	<i>Reduce</i>
7	Peralatan/ material yang rusak	<i>Moderate</i>	9	<i>Reduce</i>
10	Kaki pekerja melepuh	<i>Moderate</i>	9	<i>Reduce</i>
1	Pekerja yang terpeleset/terjatuh saat proses pemetaan	<i>Moderate</i>	6	<i>Reduce</i>
11	Cedera mata	<i>Moderate</i>	6	<i>Reduce</i>
16	Mesin kontraktor yang rusak	<i>Moderate</i>	6	<i>Reduce</i>
3	Tersengat arus listrik	<i>Low</i>	4	<i>Accept</i>
14	Kecelakaan <i>dump truck</i>	<i>Low</i>	4	<i>Accept</i>
2	Kecelakaan Lalu Lintas Saat Proses Pemetaan	<i>Low</i>	2	<i>Accept</i>
8	Kecelakaan lalu lintas	<i>Low</i>	2	<i>Accept</i>

Tabel 4.8 akan diubah menjadi diagram pie dari identifikasi risiko kegiatan konstruksi seperti Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 Diagram Pie Presentase Resiko

Pada Tabel 4.8, risiko diurutkan dengan nilai paling tinggi hingga rendah, dimana tiap warna memiliki arti risiko yang berbeda. Warna merah (*Extreme*) adalah level risiko sangat tinggi dimana risiko yang terjadi sangat kritis dan pencegahan harus dilakukan segera. Warna oranye (*High*) adalah nilai risiko tinggi dimana pencegahan sangat dianjurkan. Warna kuning (*Moderate*) nilai risiko sedang dengan tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan untuk dilakukan. Warna hijau (*Low*) adalah risiko yang tidak perlu tindakan perbaikan karena masih ada di batas toleransi risiko. Dari Gambar 4.8 pengolahan data didapat tingkatan risiko tertinggi hingga terendah dari proses konstruksi, Pada CV. Anoko Mitra Prima yang sudah di persentasekan. Setelah dilakukan analisis/identifikasi menunjukan bahwa terdapat 16 sumber bahaya tersebut didapatkan *risk assessment* dengan tingkat *low risk* sebesar 25% dengan total 4 sumber bahaya, tingkat *moderate risk* sebesar 31.25% dengan total 5 sumber bahaya, tingkat *high risk* sebesar 25% dengan total 4 sumber bahaya sedangkan tingkat *extreme risk* sebesar 18.75% dengan total sumber bahaya sebanyak 3.

4.4.2 Penentuan Tindakan Pencegahan

Berikut merupakan tabel penentuan tindakan pencegahan:

Tabel 4.9 Penentuan Tindakan Pencegahan

Kode Risiko	Daftar Risiko	Level Risiko	Skor	Opsi Perlakuan	Jenis Tindakan	Deskripsi Tindakan Pencegahan
13	Terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas)	<i>Extreme</i>	16	<i>Reduce</i>	Tindakan pencegahan harus dilakukan	Melakukan evaluasi kerja seminggu sekali dan memberikan training kepada pekerja (Pratomo, 2019).
6	Pekerja terluka /terbaret/tertusuk alat kerja.	<i>Extreme</i>	15	<i>Reduce</i>	Tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan	Melakukan penyuluhan tentang pentingnya K3 serta memberikan SOP pekerjaan secara jelas (Anthony, 2019).
9	Pekerja yang terluka akibat material	<i>Extreme</i>	15	<i>Reduce</i>	Tindakan pencegahan sangat dianjurkan.	Periksa lingkungan sekitar dan gunakan APD (Ramadhan M. A., 2022).
4	Jari tangan pekerja yang terluka	<i>Major</i>	12	<i>Reduce</i>	Tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan	Menggunakan sarung tangan dan juga kelengkapan APD pendukung seperti helm dan <i>safety shoes</i> (Putra, 2019).

Kode Risiko	Daftar Risiko	Level Risiko	Skor	Opsi Perlakuan	Jenis Tindakan	Deskripsi Tindakan Pencegahan
5	Gangguan pernafasan	Major	12	Reduce	Tindakan pencegahan sangat dianjurkan	SOP kerja sesuai standart keselamatan dan kesehatan kerja (Jati, 2022).
12	Terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal).	Major	12	Reduce	Tindakan pencegahan sangat dianjurkan	Melakukan penyuluhan tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3), kebutuhan pekerja agar kompeten sesuai tanggung jawab kerja, dan petunjuk penggunaan alat pelindung (rompi, helm, sepatu, sarung tangan, dan baju lengan panjang). (Pamungkas, 2021).
15	Peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas	Major	12	Reduce	Tindakan pencegahan sangat dianjurkan	Melakukan pemeliharaan mesin dan memberikan pemahaman mengenai penggunaan peralatan/ material yang baik dan benar

Kode Risiko	Daftar Risiko	Level Risiko	Skor	Opsi Perlakuan	Jenis Tindakan	Deskripsi Tindakan Pencegahan
7	Peralatan/material yang rusak	Moderate	9	Reduce	Tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan	(Pratomo, 2019). Melakukan pemeliharaan mesin dan melakukan evaluasi kerja (Pratomo, 2019).
10	Kaki pekerja melepuh	Moderate	9	Reduce	Tindakan pencegahan perlu dipertimbangkan	Menggunakan APD seperti sepatu <i>safety</i> (Indrayani, 2021).

Dari Table 4.9, penentuan tindakan pencegahan, dengan kode risiko R13 terluka akibat alat manual (pengaduk aspal panas) level risiko masuk kepada *extreme risk* atau risiko sangat tinggi dengan skor risiko 16 yang di dapat pada rumus 2.1. Opsi perlakuan masuk dalam *reduce* karena risiko yang terjadi sangat kritis dan pencegahan harus segera dilakukan. Tindakan pencegahan ini perlu dilakukan atas kesepakatan dari para *expert* agar nilai risiko dapat berkurang setelah diberikan tindakan pencegahan, harapannya agar risiko ini masuk dalam batas toleransi risiko.

4.4.3 Nilai Resiko Setelah Melakukan Mitigasi

Berikut merupakan nilai risiko setelah melakukan mitigasi:

Tabel 4.10 Nilai Resiko setelah Mitigasi

Kode Risiko	Daftar Risiko	Risk Score before mitigation		Skor Risiko	Risk Treatment Deskripsi tindakan mitigasi	Risk Score after mitigation		Skor Risiko
		Konsekuensi	Probabilitas			Konsekuensi	Probabilitas	
13	Terluka akibat alat	4	4	16	Melakukan	3	2	6

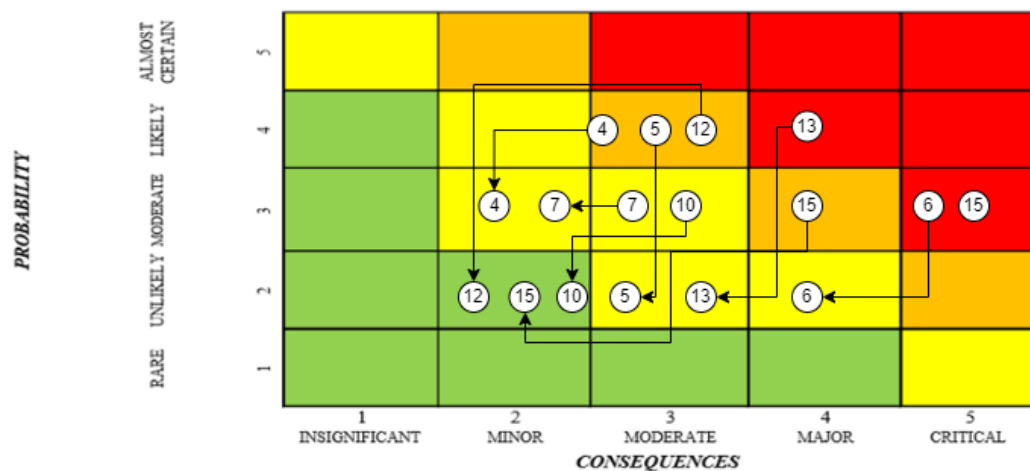
Ko de Risi ko	Daftar Risiko	Risk Score before mitigation			Risk Treatme nt	Risk Score after mitigation		
		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko
6	manusia (Pengaduk aspal panas) Pekerja terluka /terbaret/te rtusuk alat kerja.	5	3	15	evaluasi kerja semingg u sekali. Dan memberi kan training kepada pekerja (Pratom o, 2019) Melakuk an penyulu han tentang pentingn ya K3 serta memberi kan SOP pekerjaa n secara jelas (Anthon y, 2019).	4	2	8
9	Pekerja yang terluka akibat material	5	3	15	Melakuk an <i>safety morning talk</i> , <i>toolbox meeting</i> secara berkala untuk menging atkan pekerja akan risiko	2	3	6

Ko de Risi ko	Daftar Risiko	Risk Score before mitigation			Risk Treatme nt	Risk Score after mitigation		
		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko
4	Jari tangan pekerja yang terluka	3	4	12	Deskripsi tindakan mitigasi bahaya (Putra, 2019). Menggunakan sarung tangan dan juga kelengkapan APD pendukung seperti helm, sarung tangan dan <i>safety shoes</i> (Putra, 2019).	2	3	6
5	Gangguan pernafasan	3	4	12	SOP kerja sesuai standart keselamatan dan kesehatan kerja (Jati, 2022).	3	2	6
12	Terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal).	3	4	12	Melakukan penyuluhan tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan	2	2	4

Ko de Risi ko	Daftar Risiko	Risk Score before mitigation			Risk Treatme nt	Risk Score after mitigation		
		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko	Deskripsi tindakan mitigasi	Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko
15	Peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fas ilitas	4	3	12	n kerja (K3), kebutuha n pekerja agar kompete n sesuai tangg g jawab kerja, dan petunjuk penggun aan alat pelindun g (rompi, helm, sepatu, sarung tangan, dan baju lengan panjang) . (Pamung kas, 2021). Melakuk an pemeliha raan mesin dan memberi kan pemaha man mengena i penggun aan	2	2	4

Ko de Risi ko	Daftar Risiko	Risk Score before mitigation			Risk Treatme nt	Risk Score after mitigation		
		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko		Konsekuensi	Probabilitas	Sko r Risi ko
7	Peralatan/ material yang rusak	3	3	9	Deskripsi tindakan mitigasi peralatan / material yang baik dan benar (Pratom o, 2019). Melakukan pemeliharaan mesin dan melakukan evaluasi kerja (Wijaya, Panjaita n, & Palit, 2015). Menggunakan APD seperti sepatu safety (Putra, 2019)	2	3	6
10	Kaki pekerja melepuh	3	3	9		2	2	4

Dari hasil mitigasi yang dilakukan didapat nilai risiko sebagai berikut:



Gambar 4.6 Risk Map

Dari hasil pengendalian risiko/mitigasi yang telah dilakukan terhadap prioritas risiko bahaya, harapannya nilai setiap skor risiko dari masing masing bahaya menurun ke level yang lebih rendah. Untuk kode risiko 13 yaitu terluka akibat alat manual (pengaduk aspal panas) yang awalnya masuk dalam kategori *extreme risk* (merah) setelah diberikan tindakan pencegahan, nilai risiko menurun dari nilai risiko 16 menjadi 6 *moderate risk* (kuning). Nilai risiko ini merupakan harapan atau simulasi jika rekomendasi pengendalian risiko diterapkan dalam jangka waktu tertentu. Namun pada penelitian ini, penerapan pengendalian risiko tidak menjadi bagian dari penelitian.

4.4.4 Rencana Monitoring

Pada tindakan mitigasi diperlukan suatu kegiatan *monitoring*. Kegiatan *monitoring* ini berfokus pada daftar risiko secara garis besar agar supaya mitigasi dapat terkontrol dengan baik sehingga dapat mencapai target sesuai perencanaan. Berikut ini merupakan *risk monitoring* dari tindakan mitigasi risiko pada proses konstruksi CV. Anoko Mitra Prima Pematang:

Tabel 4.11 Tindakan Mitigasi Resiko CV. Anoko Mitra Prima Pematang

Kode Risiko	Daftar Risiko	Rencana Tindakan Pencegahan	Estimasi Waktu	Target
13	Terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas)	Melakukan evaluasi kerja setiap selesai kerja	3 bulan	90% pekerja dapat lebih berhati-hati dan

Kode Risiko	Daftar Risiko	Rencana Tindakan Pencegahan	Estimasi Waktu	Target
		dan memberikan training kepada pekerja.		peduli terhadap antar pekerja.
6	Pekerja terluka /terbaret/tertusuk alat kerja	Melakukan penyuluhan tentang pentingnya K3 serta memberikan SOP pekerjaan secara jelas	3 bulan	90% pekerja mempelajari dan memahami cara kerja dengan benar.
9	Pekerja yang terluka akibat material	Melakukan <i>safety morning talk, toolbox meeting</i> secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya (Putra, 2019).	3 bulan	90% pekerja dapat lebih berhati-hati dan peduli terhadap antar pekerja.
4	Jari tangan pekerja yang terluka	Menggunakan sarung tangan dan juga kelengkapan APD pendukung seperti helm, sarung tangan dan <i>safety shoes</i>	3 bulan	90% pekerja memahami pentingnya menggunakan APD.
5	Gangguan pernafasan	SOP kerja sesuai standart keselamatan dan kesehatan kerja (Jati, 2022).	3 bulan	90% pekerja memahami pentingnya menggunakan APD.
12	Terluka akibat material panas, api pembakaran aspal).	Melakukan penyuluhan tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3), kebutuhan pekerja agar kompeten sesuai tanggung jawab kerja, dan petunjuk penggunaan alat pelindung (rompi, helm, sepatu, sarung tangan, dan baju lengan panjang). (Pamungkas, 2021).	3 bulan	90% pekerja mempelajari dan memahami cara kerja dengan benar.
15	Peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas	Melakukan pemeliharaan mesin dan memberikan pemahaman mengenai penggunaan peralatan/ material yang baik dan benar (Pratomo, 2019).	3 bulan	90% pekerja mempelajari dan memahami cara kerja dengan benar.
7	Peralatan/ material yang rusak	Melakukan pemeliharaan mesin dan melakukan evaluasi kerja	3 bulan	90% pekerja mempelajari dan memahami

Kode Risiko	Daftar Risiko	Rencana Tindakan Pencegahan	Estimasi Waktu	Target
10	Kaki pekerja melepuh	Menggunakan APD seperti sepatu <i>safety</i>	3 bulan	cara kerja dengan benar. 90% pekerja memahami pentingnya menggunakan APD.

Dari Tabel 11 didapatkan bahwa ada 12 tindakan pencegahan yang dimana 12 tindakan pencegahan ini akan di monitoring selama 3 bulan sekali dengan target 90% pekerja memahami pentingnya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja, yang dimana tindakan pencegahan ini didapatkan melalui wawancara yang dilakukan bersama *expert* secara online.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi *Hazard*

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya pada proses kegiatan konstruksi CV. Anoko Mitra Prima yang dilakukan dengan cara wawancara pada kepala operasional atau *expert*. Terdapat 6 aktivitas kerja pada proses konstruksi yaitu tahap pemetaan, *clearing and grubbing*, tahap *stripping*, tahap *sub grade*, tahap *sub base course* dan tahap *base course*. Pengolahan data dilakukan dengan mempertimbangkan dampak dan kemungkinan terjadinya risiko setelah diketahui penyebab risiko dan bahaya yang terjadi selama proses konstruksi. Dari proses konstruksi tingkat risiko tertinggi hingga terendah, merupakan hasil pengolahan data.

5.2 Identifikasi Nilai Risiko

Hasil dari pengolahan data didapat tingkatan risiko tertinggi hingga terendah dari proses konstruksi. Pada CV. Anoko Mitra Prima setelah dilakukan analisis/identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 16 sumber bahaya tersebut didapatkan *risk assessment* dengan tingkat *low risk* sebesar 25% dengan total 4 sumber bahaya, tingkat *moderate risk* sebesar 31.25% dengan total 5 sumber bahaya, tingkat *high risk* sebesar 25% dengan total 4 sumber bahaya sedangkan tingkat *extreme risk* sebesar 18.75% dengan total sumber bahaya sebanyak 3.

Pada penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan yang disebabkan oleh beberapa hal. Kekurangan penelitian ini mengenai pengumpulan data dilakukan dalam waktu yang terbatas. Pada saat menganalisis risiko, pemilik risiko atau pembuat keputusan sering kali menghadapi kesulitan dalam menentukan tingkat konsekuensi dan kemungkinan suatu risiko. Hal tersebut dapat memicu pengambilan keputusan tingkat risiko yang tidak tepat sehingga pengelolaan risiko menjadi tidak sesuai dengan kondisi yang dihadapi perusahaan. Contoh yang dapat terjadi adalah perusahaan mengelola risiko yang tidak perlu dan tidak mengelola risiko yang penting atau kritis. Tahap analisis risiko merupakan tahap yang krusial untuk dasar penentuan perlakuan risiko. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan pendekatan yang komprehensif dalam menganalisis risiko, terutama untuk

menentukan tingkat konsekuensi dan kemungkinan setiap risiko yang teridentifikasi. Berdasarkan hasil penelitian yang penulis buat untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk lebih teliti dalam menuntakan tingkat probabilitas dan konsekuensi yang terjadi pada perusahaan agar dalam penelitian selanjutnya untuk menentukan nilai risiko memiliki hasil yang akurat.

5.3 Identifikasi Pengendalian Risiko

Pada Risiko merupakan sesuatu yang mengarah ke ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama jangka waktu tertentu dimana peristiwa tersebut menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil yang tidak begitu berarti maupun kerugian besar yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari perusahaan. Untuk mengurangi tingkat risiko yang terjadi, pengendalian risiko dilakukan dengan memberikan rekomendasi pengendalian yang sesuai dengan tingkat risiko yang ditimbulkan. Saran pengendalian berdasarkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Risiko yang belum berada dalam batas toleransi risiko menjadi fokus pengendalian risiko. Bagian konstruksi CV telah membahas proposal kontrol. Primitif Pematang Reba Anoko Mitra Risiko bahaya dan manajemen risiko yang dilakukan adalah sebagai berikut.

5.3.1 Proses Pemetaan

1. Pekerja terjatuh/terpeleset saat proses pemetaan

Pada saat proses pemetaan terdapat potensi bahaya dengan nilai risiko *moderate* (6) yaitu pekerja yang terpeleset/terjatuh saat proses pemetaan. Risiko terjadi karena saat proses pemetaan pekerja/operator tidak melakukan tugas dengan benar. Hal tersebut terjadi karena ketidak disiplinan pekerja sehingga pekerja tidak cermat/tidak berhati-hati dalam melakukan proses pemetaan.

2. Kecelakaan lalu lintas saat proses pemetaan

Pemetaan merupakan pekerjaan atau perencanaan untuk mendukung kegiatan *survey* di lapangan, dalam identifikasi permukaan tanah, ketinggian, sekaligus fitur-fitur di tanah. Kecelakaan saat proses pemetaan memiliki nilai risiko (2) yaitu dilevel risiko *low*. Pada CV. Anoko Mitra Prima kecelakaan lalu lintas saat pemetaan merupakan risiko yang masuk dalam batas toleransi atau jarang terjadi.

5.3.2 Proses *Clearing and Grubbing*

1. Tersengat arus listrik/arus singkat

Yang dimaksud dengan *Clearing and Grubbing* adalah pekerjaan pembersihan dan pembongkaran tanah dari pangkal/tunggul batang pohon, gelondongan kayu, belukar dan tanaman lain serta bahan non-organik yang berupa pagar, bangunan, fondasi, puing dan kotoran lainnya sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar kerja atau dalam batas wilayah garis sempadan daerah/lokasi pekerjaan. Pada proses *clearing* dan *grubbing* terdapat potensi bahaya tersengat arus singkat dengan nilai risiko (4) yaitu di level risiko rendah atau *low*.

2. Jari tangan pekerja terluka

Dalam proses *clearing* dan *grubbing* riskan terjadi bahaya jari pekerja yang terluka. Pelaksanaan *Clearing* dan *Grubbing* harus dilaksanakan dalam area pembebasan tanah dengan memperhatikan rambu-rambu pembebasan yang dipasang oleh Tim *Surveyor*. Untuk pemotongan tanaman yang mempunyai diameter lebih dari 20 cm digunakan *chainsaw* sebagai alat potongnya sedangkan untuk diameter dibawah 20 cm digunakan parang dan kapak untuk memotongnya. Kecelakaan kerja jari pekerja terluka memiliki nilai risiko (12) yaitu di level risiko tinggi atau *high*. Tidak terdapat pengendalian dari kecelakaan kerja ini oleh perusahaan dan juga kecelakaan ini disebabkan karena kurangnya pengawasan dalam proses tersebut dari kepala operasional. Akibat lainnya dikarenakan alat yang digunakan tidak sesuai standar keamanan. Sehingga penulis melakukan pengendalian yang diberikan adalah menggunakan sarung tangan dan juga kelengkapan APD pendukung seperti helm. Nilai setelah dilakukan pengendalian dari *high* (12) menjadi *low* (4). Waktu asumsi pengendalian adalah selama 3 bulan bertujuan agar pekerja dapat mengikuti prosedur yang sudah diberikan serta lebih berhati-hati dalam menggunakan alat tersebut.

3. Gangguan pernafasan

Dalam tahapan *clearing dan grubbing* risiko gangguan pernafasan memiliki nilai risiko 12 yang berarti risiko yang terjadi adalah risiko *high*. Sebelum Jalan di bangun lahan perlu dibersihkan dahulu dari sampah dan pepohonan supaya mempermudah pekerjaan pada tahap selanjutnya. Pada siang hari rentan sekali dengan debu di sekitar area *clearing dan grubbing* dan bisa mengganggu pernafasan pekerja. Sebenarnya untuk perusahaan sendiri telah melakukan tindakan pencegahan dengan mengingatkan pekerja untuk menggunakan masker, tetapi para pekerja tetap saja

tidak menggunakan masker yang diberikan. Hal itu dapat menyebabkan gangguan pernafasan apabila dibiarkan terus menerus. Kurangnya wawasan operator juga dapat disebabkan karena tidak adanya SOP. Pengendalian atau mitigasi yang cocok untuk mengurangi risiko gangguan pernafasan adalah pembuatan SOP kerja sesuai standart keselamatan dan kesehatan kerja, melakukan pengawasan serta meningkat kesadaran pekerja mengenai pentingnya K3. Nilai risiko yang didapat setelah dilakukan pengendalian (4) dengan level risiko *low*. Waktu asumsi pengendalian adalah selama 3 bulan bertujuan agar pekerja dapat mengikuti prosedur yang sudah diberikan serta lebih berhati-hati dalam menggunakan alat tersebut

5.3.3 Proses *Stripping*

1. Pekerja terluka/ terbarek/tertusuk alat kerja

Tahapan *Stripping* dilakukan supaya bentuk badan jalan, tinggi dan belokannya sesuai apa yang direncanakan. Ada beberapa risiko bahaya yang bisa terjadi pada proses ini dan yang sering terjadi pekerja terluka/mengalami barek/tertusuk alat pada saat bekerja. Kecelakaan kerja tersebut memiliki nilai risiko (15) termasuk risiko *extreme*. Penyebab dari pekerja yang terluka/terbarek/ tertusuk alat kerja antara lain karena kurangnya konsentrasi pekerja serta kurangnya kesadaran pentingnya evaluasi kecelakaan. Dengan sering terjadinya kecelakaan kerja tersebut juga tidak membuat kepala operasional melakukan evaluasi kerja terhadap masalah tersebut yang membuat kejadian itu kembali terulang. Untuk mengurangi risiko terjadi kecelakaan pekerja yang menyebabkan pekerja terluka/terbarek atau tertusuk alat kerja dengan melakukan pengendalian berupa melakukan penyuluhan tentang pentingnya K3 serta memberikan SOP pekerjaan secara jelas. Estimasi waktu pengendalian risiko ini selama 3 bulan untuk melihat keefektifan aktivitas tersebut setelah diberikan pengendalian. Nilai risiko setelah pengendalian turun menjadi (8) atau level risiko *moderate*.

2. Rusaknya peralatan/material

Risiko ini muncul karena kurangnya konsentrasi pekerja dalam mengoperasikan peralatan/material yang dipakai dalam tahap *stripping*. Nilai risiko bahaya yang didapat adalah (9) yang berada pada level risiko sedang atau *moderate*. Dalam pengendalian risiko untuk mengurangi bahaya risiko rusaknya peralatan/ material yang dipakai dengan melakukan pemeliharaan mesin dan melakukan evaluasi kerja.

Nilai risiko setelah dilakukan pengendalian turun menjadi (6). Estimasi melakukan pengendalian tersebut adalah selama 3 bulan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diberikan berpengaruh.

5.3.4 Proses *Subgrade*

1. Kecelakaan lalu lintas

Tanah dasar atau *sub grade* adalah lapisan tanah paling bawah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Pada proses *sub grade* kecelakaan lalu lintas merupakan risiko yang dapat dihindari dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan nilai risiko (2) atau risiko rendah (*low*).

2. Pekerja yang terluka akibat material

Lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya. Setelah tanah dipotong kemudian ditimbun kembali, maka pada proses ini tanah akan dipadatkan. Proses ini juga dikenal sebagai proses *sub grade*. Pada proses *sub grade* rentan terjadi potensi pekerja yang terluka akibat material. Dengan nilai risiko (15) atau risiko sangat tinggi atau *extreme*. Hal ini disebabkan karena kurang komunikasi antara pekerja dan atasan. Perusahaan sendiri belum melakukan pengendalian terhadap ini sehingga peneliti memberikan sebuah pengendalian yang cocok untuk mengurangi risiko pekerja yang terluka akibat material dengan melakukan *safety morning talk*, *toolbox meeting* secara berkala untuk mengingatkan pekerja akan risiko bahaya. Nilai risiko yang didapat setelah dilakukan pengendalian adalah Estimasi melakukan pengendalian tersebut adalah selama 3 bulan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diberikan berpengaruh 6 dengan level risiko *moderate*..

5.3.5 Proses *Subbase Course*

1. Kaki pekerja melepuh

Kaki pekerja melepuh terjadi karena saat proses *subbase course* saat pondasi jalan telah selesai selanjutnya dilakukan pengaspalan, aspal panas ini menyebabkan

terjadinya kaki pekerja yang melepuh dikarenakan tidak menggunakan APD. Pekerja tidak menggunakan APD dikarenakan tidak ada kesadaran mengenai K3 serta tidak adanya SOP yang jelas. Nilai risiko bahaya yang didapat adalah 9 yang berada pada level risiko sedang atau *moderate*. Dari hasil pengendalian menggunakan APD seperti sepatu *safety*, level risiko menurun dari *moderate* (9) menjadi *low* (4). Estimasi melakukan pengendalian tersebut adalah selama 3 bulan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diberikan berpengaruh.

2. Pekerja mengalami cedera mata

Dalam tahap *Sub Base Course* bahaya kaki melepuh juga sering terjadi. Hal ini terjadi karena Tidak disiplin menggunakan APD lengkap ketika bekerja, kurangnya kehati-hatian pekerja dalam bekerja serta kurangnya pengawasan kepada pekerja. Nilai risiko bahaya yang didapat adalah 6 yang berada pada level risiko sedang atau *moderate*. Pengendalian yang dilakukan terhadap risiko cedera mata pekerja pada tahapan *Sub Base Course* adalah memberikan penyuluhan terhadap pekerja dalam mengenakan APD seperti kacamata.

3. Terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran)

Risiko terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal) juga bisa menyebabkan para pekerja terluka pada saat bekerja di tahap *Sub Base Course*. Hal ini dikarenakan tata ruang kerja yang tidak sesuai dan tidak terencana dengan baik serta Prosedur kerja yang tidak aman. Kecelakaan terluka Akibat Material (aspal panas, api pembakaran aspal) memiliki nilai risiko 12 yang berada pada level risiko *high*. Perusahaan sudah melakukan tindakan pencegahan dengan sudah dibuatnya SOP yang benar, tetapi pekerja masih acuh akan hal tersebut. Untuk mengurangi level risiko terjadinya pekerja terluka akibat material (aspal panas, api pembakaran aspal), pengendalian yang diberikan adalah melakukan penyuluhan tentang pentingnya K3 dan pekerja harus memiliki kompetensi sesuai dengan tugas pekerjaan dan fokus saat pekerjaan, instruksi penggunaan APD (rompi, helm, sepatu, sarung tangan), menggunakan baju lengan panjang. Dari pengendalian yang direkomendasikan ini nilai risiko dalam level rendah dengan nilai risikonya (4) *low*. Estimasi melakukan pengendalian tersebut adalah selama 3 bulan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diberikan berpengaruh

4. Terluka akibat alat manual (pengaduk aspal panas)

Risiko lainnya yang sangat riskan terjadi pada tahap *Sub Base Course* adalah Bahaya Terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas). Hal ini dikarenakan dalam proses konstruksi pekerja masih menggunakan beberapa alat manual di dalam mengaduk aspal panas lapisan pondasi bawah (*sub base course*). Perusahaan sudah melakukan tindakan pencegahan dengan cara menggunakan sarung tangan ketika mengaduk aspal panas akan tetapi pekerja masih acuh akan hal tersebut. Nilai risiko yang didapat adalah (16) yang berada pada level risiko sangat tinggi atau *extreme*. Tindakan pencegahan yang dilakukan dengan melakukan pengendalian berupa melakukan evaluasi kerja seminggu sekali, memberikan training kepada pekerja dan meningkatkan pengawasan. Dari hasil pengendalian level risiko menurun menjadi *moderate* (8). Estimasi melakukan pengendalian tersebut adalah selama 3 bulan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diberikan berpengaruh.

5.3.6 Proses *Base Course*

1. Kecelakaan *dump truck*

Lapisan pondasi bawah adalah perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapisan pondasi atas. Lapisan pondasi bawah berfungsi sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar. Pada proses *base course*, *dump truck* sering beroperasi untuk memuat material pengerasan tanah. Pada proses *base course* ini minim terjadi kecelakaan *dump truck*, hal ini dapat dilihat dari hasil penilain risiko yang dimana pada kecelakaan *dump truck* nilai risiko yang didapat sebesar (4) atau *low* dan kegiatan ini masih pada batas toleransi.

2. Peralatan/material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas

Base Course adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung dibawah lapis permukaan. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar. Didalam proses ini rentan terjadi potensi bahaya peralatan/ material menimpa dan menabrak pekerja/fasilitas saat mobilisasi. Hal ini terjadi karena metode kerja yang tidak dilakukan dengan baik serta peletakan peralatan/ material yang tidak di tata rapi. Nilai risiko bahaya yang didapat adalah 12 yang berada pada level

risiko tinggi atau *high*. Dari penerapan pengendalian kecelakaan kerja yang dilakukan berupa melakukan pemeliharaan mesin dan memberikan pemahaman mengenai penggunaan peralatan/ material yang baik dan benar, level risiko menurun dari *high* (12) menjadi *low* (4). Estimasi melakukan pengendalian tersebut adalah selama 3 bulan untuk memastikan bahwa pengendalian yang diberikan berpengaruh.

3. Mesin kontraktor yang rusak

Pada proyek konstruksi pasti memiliki *time schedule* sebagai dasar target waktu yang pengerjaan yang harus bisa diselesaikan secara cepat dan tepat tidak melebihi batas waktu yang telah ditentukan. Banyak faktor yang bisa menghambat dalam menyelesaikan konstruksi tersebut. Salah satu penghambat pengerjaan proyek konstruksi tersebut adalah karena adanya kerusakan mesin kontraktor. Hal ini bisa terjadi karena Atasan tidak mengadakan training terhadap operator serta Kurangnya kesadaran bahwa mesin perlu diperbaiki. Pengendalian yang cocok untuk mengurangi risiko Kerugian finansial (perbaikan mesin kontraktor) yaitu dengan cara melakukan pemeliharaan mesin dan melakukan evaluasi kerja. Nilai risiko bahaya yang didapat adalah (6) yang berada pada level risiko sedang atau *moderate*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang sudah dijelaskan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi bahaya yang terdapat pada aktivitas konstruksi jalan CV. Anoko Mitra Prima teridentifikasi sebanyak 16 sumber bahaya dengan potensi bahaya seperti terluka /terbaret/tertusuk alat kerja, terluka akibat material, terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas), gangguan pernafasan, jari tangan pekerja yang terluka, kaki pekerja melepuh, cedera mata, dan tersengat arus singkat.
2. Pada CV. Anoko Mitra Prima setelah dilakukan analisis/identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 16 sumber bahaya tersebut didapatkan *risk assessment* dengan tingkat *low risk* sebesar 25% dengan total 4 sumber bahaya, tingkat *moderate risk* sebesar 31.25% dengan total 5 sumber bahaya, tingkat *high risk* sebesar 25% dengan total 4 sumber bahaya sedangkan tingkat *extreme risk* sebesar 18.75% dengan total sumber bahaya sebanyak 3.
3. Aktivitas proses konstruksi memiliki risiko kerja yang berbeda, begitu juga dengan level risiko yang dihasilkan juga berbeda. Dari hasil pembahasan didapatkan adanya level risiko yang tinggi di beberapa aktivitas. Kemudian aktivitas tersebut dilakukan pengendalian risiko sehingga hasil dari pengendalian risiko tersebut membuat level risiko pada kecelakaan kerja yang terjadi menjadi menurun dan berada pada batas toleransi risiko dimana ketika tidak dilakukan pengendalian pada aktivitas tersebut kecelakaan kerja yang ada adalah aman. Pada kategori *extreme risk* dengan kategori bahaya seperti terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas), pekerja terluka /terbaret/tertusuk alat kerja, terluka akibat material. Untuk kategori bahaya terluka akibat alat manual (Pengaduk aspal panas) pengendalian yang diberikan dengan cara melakukan evaluasi kerja seminggu sekali serta menumbuhkan kesadaran tentang pentingnya K3 di lingkungan kerja. Untuk kategori pekerja terluka /terbaret/tertusuk alat kerja, usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan cara melakukan penyuluhan

tentang pentingnya K3 serta pembuatan SOP. Untuk kategori pekerja yang terluka akibat material diberikan usulan berupa melakukan evaluasi kerja seminggu sekali.

6.2 Saran

Berikut merupakan saran yang diberikan peneliti berdasarkan penelitian yang dilakukan, yang mana saran ini bertujuan menjadi masukan untuk perusahaan agar dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan peneliti selanjutnya yang ingin menggunakan metode HIRARC pada konstruksi::

1. Bagi Perusahaan
 - a. Peneliti berharap CV. Anoko Mitra Prima dapat menerapkan usulan rekomendasi yang diberikan oleh penulis yaitu dengan menerapkan peraturan dan hukuman bagi pekerja yang tidak mematuhi SOP seperti menggunakan APD secara lengkap. Serta memberikan pelatihan kepada pekerja dan memberikan edukasi terhadap pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja selama proses konstruksi jalan berlangsung.
 - b. Pengawas lapangan perlu melakukan komunikasi serta selalu berkoordinasi dengan pekerja. Menyediakan P3K pada saat tahapan pekerjaan konstruksi dilaksanakan. Sehingga saat terjadi kecelakaan kerja dapat langsung melakukan tindakan pertolongan pertama.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
 - a. Bagi peneliti selanjutnya yang akan membahas topik maupun objek serupa diharapkan untuk lebih teliti dalam menentukan tingkat probabilitas dan konsekuensi yang terjadi pada perusahaan agar dalam penelitian selanjutnya untuk menentukan nilai risiko memiliki hasil yang akurat.
 - b. Penelitian selanjutnya dapat menerapkan rekomendasi pengendalian yang telah didesain pada penelitian ini yang dilanjutkan dengan evaluasi pengukuran nilai risiko untuk memastikan bahwa rekomendasi pengendalian telah sesuai dengan harapan yaitu menurunkan tingkat risiko di perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H., Darmawansyah, D., Sutriyawan, A., Hatta, H., & Fauzan, M. R. (2020). Hubungan Pengetahuan dengan Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Pengelasan di Kecamatan Balongan. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 155–159.
- Annisa Tiara Kasih, Nadia Ayu Saraswati Dewi, Kuntari Budiyati, Ananda Puspa Damayanti, V. F. K. (2016). PENGARUH KEMASAN, HARGA, DAN KUALITAS PRODUK TERHADAP MINAT BELI KONSUMEN MIXUE (Studi Pada Mahasiswa STIE Widya Wiwaha Yogyakarta) Annisa. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 1–23. http://www.joi.isoss.net/PDFs/Vol-7-no-2-2021/03_J_ISOSS_7_2.pdf
- Anwar, F. N., Farida, I., & Ismail, A. (2014). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Upper Structure Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City–Jatinangor). *Jurnal Konstruksi*, 12(1).
- Apriyan, J., Setiawan, H., & Ervianto, W. I. (2017). Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek bangunan gedung dengan metode FMEA. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 1(1), 115–123.
- Bramantiyo, A. (2008). Pengaruh Konsentrasi Serat Rami Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Poliester–Serat alam. *Skripsi. Universitas Indonesia. Depok*.
- Clough, N. P. (1994). The cost of pressure area management in an intensive care unit. *Journal of Wound Care*, 3(1), 33–35.
- Dewantari, N. M., Umyati, A., & Falah, F. (2022). Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) pada pembangunan gedung business center. *Journal Industrial Servicess*, 8(1), 1–6.
- Fikri, M. A., Mahbubah, N. A., & Negoro, Y. P. (2022). Pengelolaan Resiko Kecelakaan Kerja di Open Area Konstruksi Berbasis Pendekatan HIRARC. *Jurnal Surya Teknik*, 9(2), 441–449.
- Giananta, P., Hutabarat, J., & Soemanto, S. (2020). Analisa Potensi Bahaya Dan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Di PT. Boma Bisma Indra. *Jurnal Valtech*, 3(2), 106–110.
- Hanafi, M. M. (2006). *Manajemen risiko*.
- Harrianto, R. (2010). Buku ajar kesehatan kerja. *Jakarta: EGC*.
- Ihsan, T., Hamidi, S. A., & Putri, F. A. (2020). Penilaian risiko dengan metode HIRADC pada pekerjaan konstruksi gedung kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, 5(2), 67–74.
- Kabul, E. R., & Yafi, F. (2022). HIRARC METHOD APPROACH AS ANALYSIS TOOLS IN FORMING OCCUPATIONAL SAFETY HEALTH MANAGEMENT AND CULTURE. *Sosiohumaniora-Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 24(2), 218–226.
- Milliken, F. J. (1987). Three types of perceived uncertainty about the environment: State, effect, and response uncertainty. *Academy of Management Review*, 12(1), 133–143.
- Nur, M. (2018). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode

- Hazard And Operability Study (HAZOP) Di PT. XYZ. *J. Tek. Ind*, 4(2).
- Pagoray, G. L. (2022). Penilaian Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Dan Safety Policy Pada Preservasi Jalan Oransbari-Mameh Di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22(3), 475–486.
- Pangkey, F., Malingkas, G. Y., & Walangitan, D. R. O. (2012). penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) pada proyek konstruksi di indonesia (studi kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 2(2).
- Prasetyo, A. E., Tarwaka, Pgd., & KM, K. E. W. S. (2016). *Hubungan Tingkat Pengetahuan K3 Dengan Sikap Terhadap Pemakaian APD Pada Pekerja Di Sentra Industri Pande Besi Desa Padas Kecamatan Karanganom Kabupaten Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratiwi, A. N. (2016). *Identifikasi Risiko K3 Menggunakan Metoda Hirarc Pada Pengerjaan Perkuatan Lereng Di Ruas Tol Cipularang Km92+ 450 Pada Studi Kasus Pt. Jasa Marga*. Fakultas Teknik Unpas.
- Purnama, D. S. (2015). *Analisa Penerapan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) dan HAZOPS (Hazard and Operability Study) dalam kegiatan identifikasi potensi bahaya dan resiko pada proses unloading unit di PT. Toyota Astra Motor*. Universitas Mercu Buana Bekasi.
- Purwanto, A., & Rizqi, A. W. (2022). Work Accident analysis using Hirarc Method (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) in maintenance division CV. Prosperous Utama Dira. *Jurnal Teknovasi*, 9(01), 1–8.
- Putri, R. N., & TRIFIANANTO, M. (2019). *Analisa hazard identification risk assessment and risk control (hirarc) pada perguruan tinggi yang berlokasi di pabrik*.
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*.
- Simarmata, C. F., & Setiawannie, Y. (2021). Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (Smk3) Proyek Kontruksi Jalan Tol Dengan Metode Hazard Identification And Risk Assessment Risk Control (HIRARC) di PT. Utama Karya Persero. *IESM Journal (Industrial Engineering System and Management Journal)*, 2(1), 87–97.
- Suma'mur, P. K. (1987). *Hiperkes, keselamatan kerja dan ergonomi*. Dharma Bhakti.
- Supriyadi, S., & Ramdan, F. (2017). Hazard Identification and Risk Assessment In Boiler Division using Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(2), 161–177.
- Triswandana, I., & Armaeni, N. K. (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc. *Vol*, 4, 2157–2581.
- Yuniastuti, T., Devitasari, D., & Rupiwardhani, I. (2021). Kajian Faktor Pengetahuan Pekerja CV. Pakis Indah pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja sebagai Bagian Pencegahan Faktor Resiko Metode HIRARC. *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)*, 563–570.

LAMPIRAN

A-Data Kecelakaan Kerja 2017-2021

Tahun	Jenis Kecelakaan	Tingkat Persentase Kejadian
2017	4. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	70%
	5. Gangguan Pernapasan pada pekerja	60%
	6. Kerusakan pada material/peralatan	30%
2018	4. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	60%
	5. Gangguan Pernapasan pada pekerja	35%
	6. Kerusakan pada material/peralatan	15%
2019	4. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	80%
	5. Gangguan Pernapasan pada pekerja	30%
	6. Kerusakan pada material/peralatan	15%
2020	4. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	75%
	5. Gangguan Pernapasan pada pekerja	20%
	6. Kerusakan pada material/peralatan	25%
2021	4. Bagian Tubuh Pekerja Mengalami Luka	95%
	5. Gangguan Pernapasan pada pekerja	20%
	6. Kerusakan pada material/peralatan	20%

B-Dokumentasi



المجلة الإلكترونية
الاستاذة الأستاذة