



**ANALISIS RISIKO KRITIS K3 SESUAI PP NO 50  
TAHUN 2012 PADA KEGIATAN TAMBANG ANDESIT  
CV. SMART INDO CIPTA DENGAN METODE RFMEA  
(*RISK FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka  
Memenuhi Penyusunan Skripsi Jenjang S1  
Program Studi Teknik Industri

Oleh :

**JABBAR ADRIANTO**

**NIM. 6320600047**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "ANALISIS RISIKO KRITIS K3 PADA KEGIATAN TAMBANG ANDESIT CV. SMART INDO CIPTA DENGAN METODE RFMEA (*RISK FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*)"

NAMA PENULIS : JABBAR ADRIANTO

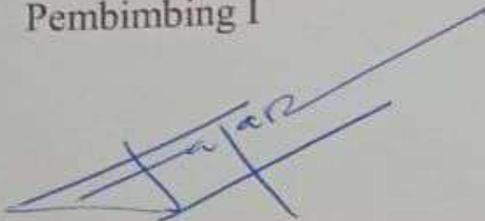
NPM : 6320600047

Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dihadapan sidang dewan penguji skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.

Hari : Jumat

Tanggal : 05 Mei 2023

Pembimbing I



(M. Fajar Nurwildani . MT)

NIPY. 19856101978

Pembimbing II



(Hadi Wibowo . MT)

NIPY. 20651641971

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancaskti Tegal

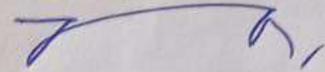
Pada hari : Jumat

Tanggal : 05 Mei 2023

### Ketua Sidang

Teguh Haris Santoso, MT

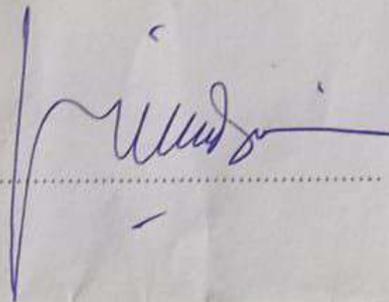
NIPY 2466451973



### Penguji Utama

Ir. Tofik Hidayat, M.Eng

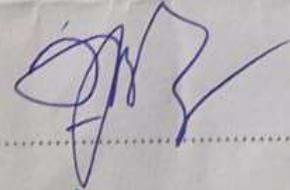
NIPY 69519021969



### Penguji 1

Ir. HJ. Zulfah, MM

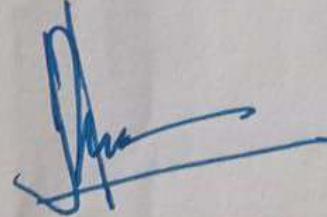
NIPY 68531051964



### Penguji 2

Hadi Wbowo, MT

NIPY 20651641971



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



(Dr. Agus Wibowo, ST., MT.)

NIPY 126518101972

## HALAMAN PERNYATAAN

Dalam penulisan skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan. Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**ANALISIS RISIKO KRITIS K3 PADA KEGIATAN TAMBANG ANDESIT CV. SMART INDO CIPTA DENGAN METODE RFMEA (*RISK FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*)**” ini dan seluruh isinya adalah benar benar karya sendiri, atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya.

Demikian pernyataan ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi yang berkepentingan dan saya siap menanggung segala resiko dan sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya tulis ini, atau adanya klaim atas karya tulis ini.

Tegal, Jumat 05 Mei 2023



**Jabbar Adrianto**

NPM. 6320600047

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

1. Jika kamu benar menginginkan sesuatu, kamu akan menemukan caranya. Namun jika tak serius, kau hanya akan menemukan alasan.
2. Memanfaatkan waktu sebaik mungkin adalah cara untuk menuju kedepannya yang lebih baik.
3. Berusaha adalah hal yang baik, namun harus selalu ingat bahwa cita-cita yang menurut kita itu terbaik, belum tentu menurut Tuhan itu terbaik juga.
4. Menyadari apa yang kita sadari adalah suatu hal yang tidak mudah dilakukan.

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Mama dan Bapaku tercinta
2. Adik-adiku yang sangat kusayangi
3. Seluruh keluargaku yang aku sayangi dan aku cintai
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal
5. Seluruh teman-teman dimanapun berada
6. Pembaca yang budiman

## ABSTRAK

CV. Smart Indo Cipta adalah perusahaan pertambangan andesit. Untuk mengeluarkan suatu produk, perusahaan ini melakukan berbagai proses operasi, seperti pembersihan lahan, pengupasan tanah, penghancuran batu, dan pemuatan. Dari data kecelakaan kerja dalam kurun waktu 2020-2022 berjumlah 37 kecelakaan. Untuk area pembersihan lahan 10, pengupasan tanah 9, penghancuran batu 11, pemuatan 7. Maka dari itu peneliti memutuskan untuk meneliti di area tersebut karena menggunakan beberapa mesin dan alat yang masih dilakukan manual oleh operator.

Risiko kesehatan dan keselamatan kerja merupakan masalah yang harus diperhatikan untuk meminimalkan risiko keselamatan kerja dengan mengetahui risiko kritis dan memberikan penanggulangan untuk mengatasi risiko kritis menggunakan RFMEA (Risk Failure Mode And Effect Analysis) karena metode ini digunakan untuk menemukan risiko kritis. Risiko yang timbul dari setiap peristiwa risiko potensial. Menimbulkan risiko K3 dan tindakan untuk risiko ini dapat ditentukan. Langkah pertama RFMEA adalah mengidentifikasi risiko, menilai Skor Risiko (RS) dan Nomor Prioritas Risiko (RPN), menilai risiko kritis, dan terakhir menangani risiko.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 kejadian risiko dari variabel risiko yang termasuk dalam risiko kritis. Rekomendasi kontrol utama adalah memakai alat pelindung diri lengkap dan kacamata pengaman tambahan, dan untuk menandai area berbahaya dan melakukan pemeriksaan pengguna rutin, dengan berbagai risiko paparan serpihan batu dan kerusakan pendengaran. Kedua dengan variabel risiko tertimpa muatan truk yaitu untuk supir dan pekerja lain diwajibkan menjauh dari area tersebut. Ketiga dengan variabel risiko pekerja kejatuhan pohon/tanaman yaitu dengan melakukan briefing setiap hari dengan tujuan pekerja tetap fokus dan waspada pada bahaya sekitar. Keempat dengan variabel risiko tertimpa muatan truk yaitu dengan menggunakan APD lengkap serta pengawasan rutin terhadap area tersebut.

Kata Kunci: CV. Smart Indo Cipta, RFMEA, Risiko Kritis, Rekomendasi Pengendalian.

## ABSCTRACT

CV. Smart Indo Cipta is a company engaged in andesite mining. To release a product, this company performs various process activities, such as land clearing, soil stripping, rock crushing, and loading. From data on work accidents in the period 2020-2022 there were 37 accidents. for clearing 10 land areas, 9 soil stripping, 11 rock crushing, 7 loading. Therefore the researchers decided to research in that area because it uses several machines and tools that are still done manually by operators.

Occupational health and safety risk is a problem that must be addressed to minimize occupational health and safety risks by knowing the critical risks and providing countermeasures to address the critical risks using the RFMEA (Risk Failure Mode And Effect Analysis) method, because the method is used to find the critical risks. risks arising from each potential risk event. creates a K3 hazard and can determine actions for that risk. The first RFMEA steps identify risks, assess *Risk Score* (RS) and *Risk Priority Number* (RPN), Evaluate Critical Risks, and *treat the risk*.

The results of the study show that there are 4 risk events of the risk variable that are included in the critical risk. The first control recommendation with the variable risk of being exposed to stone fragments and damaged ear hearing is to use complete PPE and additional safety glasses and be given boundaries for hazard-prone areas and routine health checks for operators. Second, with the variable risk of being hit by a truck load, namely drivers and other workers are required to stay away from the area. The third is the risk variable for workers falling from trees/soil, namely by doing briefings every day with the aim of workers staying focused and alert to surrounding hazards. Fourth, with the variable risk of being hit by a truck load, namely by using complete PPE and routine supervision of the area.

Keywords: RFMEA, Critical Risk, Control Recommendations.

## **PRAKATA**

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang tealh memberikan petunjuk, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kritis K3 Pada Kegiatan Tambang Andesit CV. Smart Indo Cipta Dengan Metode RFMEA (*Risk Failure Mode And Effect Analysis*)”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan studi strata Program Studi Teknik Industri.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Agus Wibowo, ST. MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
2. Bapak M. Fajar Nurwildani . MT. Selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Hadi Wibowo, MT. Selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Saufik Luthfianto, ST.,MT. Selaku Dosen Wali.
5. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal.
6. Bapak dan Ibuku yang selalu mendoakanku
7. Semua pihak yang telah membantu hingga laporan skripsi ini selesai.

Penulis telah mencoba membuat laporan sesempurna mungkin semampu kemampuan penulis, namun demikian mungkin ada kekurangan yang tidak terlihat oleh penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Tegal, 5 Mei 2023

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN UJIAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSCTRACT</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Pengertian Pertambangan .....	7
2.2. Risiko .....	8
2.2.1. Definisi Risiko .....	8

2.2.2. Jenis-Jenis Risiko.....	9
2.3. Manajemen Risiko.....	10
2.3.1. Standart Manajemen Risiko .....	10
2.3.2. Hubungan Manajemen Risiko dan K3 .....	11
2.3.3. Proses Manajemen Risiko dalam Sistem Manajemen K3 .....	11
2.4. RFMEA ( <i>Risk Failure Mode And Effect Analysis</i> ) .....	16
2.4.1. Penentuan Nilai RS dan RPN dengan Standard Manajemen Risiko.....	19
2.4.2. Menentukan Risiko Kritikal .....	25
2.5. Studi Literatur .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Tempat Penelitian.....	30
3.2. Objek Penelitian .....	30
3.3. Metodologi Penelitian.....	30
3.3.1. Studi Pendahuluan .....	32
3.3.2. Studi Lapangan .....	32
3.3.3. Studi Pustaka .....	32
3.3.4. Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	32
3.3.5. Tujuan Penelitian .....	33
3.3.6. Pengumpulan Data .....	33
3.3.7. Pengolahan Data .....	37
3.3.8. Analisa Hasil dan Pembahasan .....	38
3.3.9. Kesimpulan dan Saran.....	38

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1. Penambangan Batuan Andesit .....	39
4.1.1. SOP (Standart Operational Procedure) .....	39
4.1.2. Tahap Prosedur Pelayanan Batuan Andesit.....	40
4.2. Pengumpulan Data.....	40
4.2.1. Identifikasi Risiko.....	41
4.3. Penilaian RFMEA ( <i>Risk Failure Mode and Effect Analysis</i> ) .....	46
4.3.1. Data Skala Penilaian RFMEA .....	46
4.3.2. Data Tingkat Kemungkinan, Dampak dan Deteksi .....	49
4.3.3. Rekapitulasi Penilaian Risiko .....	53
4.3.4. Perhitungan RS ( <i>Risk Score</i> ) dan RPN ( <i>Risk Priority Number</i> ).....	53
4.4. Evaluasi Risiko Kritisal.....	58
4.5. <i>Treat The Risk</i> .....	61
4.6. Pembahasan .....	64
4.6.1. Identifikasi Risiko.....	64
4.6.2. Penilaian Risiko .....	64
4.6.3. Perhitungan RS dan RPN .....	65
4.6.4. Evaluasi Risiko Kritisal .....	66
4.6.5. <i>Treat The Risk</i> .....	66
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>68</b>
5.1. Kesimpulan.....	68
5.2. Saran .....	69

**DAFTAR PUSTAKA..... 70**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> The AS / NZS 4360 <i>Risk Management Process</i> .....	10
<b>Gambar 2.2</b> <i>Step In The RFMEA Process</i> .....	18
<b>Gambar 2.3</b> <i>Scatterplot Diagram</i> (Carbone & Tippett, 2004).....	26
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	31
<b>Gambar 4.1</b> Flowchart Prosedur Pelayanan Penambangan .....	39
<b>Gambar 4.2</b> Hubungan perkalian matriks level 1-5 .....	54
<b>Gambar 4.3</b> Diagram Pareto RS (Risk Score).....	56
<b>Gambar 4.4</b> Diagram Pareto RPN ( <i>Risk Priority Number</i> ).....	57
<b>Gambar 4.5</b> Diagram Scatter Plot RPN vs <i>Risk Score</i> .....	60

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Data Kejadian Kecelakaan Kerja.....	2
<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan Format bentuk FMEA dan RFMEA.....	17
<b>Tabel 2.2</b> Rating Scale Risk.....	20
<b>Tabel 2.3</b> Matriks Level Risk/ Peta risiko skala 5x5.....	21
<b>Tabel 2.4</b> <i>Rating Scale Detection</i> .....	23
<b>Tabel 2.5</b> Contoh membuat prioritas dengan RPN .....	24
<b>Tabel 3.1</b> Form Pengambilan Data Observasi .....	34
<b>Tabel 2.2</b> Form Pengambilan Data Wawancara dan Brainstorming .....	35
<b>Tabel 4.1</b> Data Observasi Lapangan (dokumentasi).....	41
<b>Tabel 4.2</b> Identifikasi Risiko .....	43
<b>Tabel 4.3</b> <i>Scale Likelihood</i> .....	47
<b>Tabel 4.4</b> <i>Scale Impact</i> .....	48
<b>Tabel 4.5</b> <i>Scale Detection</i> .....	49
<b>Tabel 4.6</b> Data Tingkat Kemungkinan .....	50
<b>Tabel 4.7</b> Data Tingkat Dampak .....	51
<b>Tabel 4.8</b> Data Tingkat Deteksi .....	52
<b>Tabel 4.9</b> Rekapitulasi Penilaian Risiko .....	53
<b>Tabel 4.10</b> Perhitungan <i>Risk Score</i> .....	55
<b>Tabel 4.11</b> Perhitungan RPN .....	57
<b>Tabel 4.12</b> Urutan Prioritas RPN .....	58
<b>Tabel 4.13</b> Risiko Kritis Berdasarkan RFMEA.....	61
<b>Tabel 4.14</b> Risk Response .....	62
<b>Tabel 4.15</b> Rekomendasi .....	62
<b>Tabel 4.16</b> Program Pengendalian .....	63
<b>Tabel 4.17</b> Rekomendasi 4 variabel risk .....	67

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan industri di Indonesia saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat sesuai dengan tuntutan kebutuhan produksi yang berbeda-beda. Penerapan teknologi di berbagai bidang tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga membawa risiko yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan karyawan di tempat kerja.

Dengan berkembangnya industri, aspek keselamatan kerja (O-3) menjadi isu yang sangat penting bagi setiap perusahaan industri. Munculnya standar ISO 18000 dan berbagai peraturan resmi keselamatan dan kesehatan kerja membuat hal ini menjadi topik penting untuk dipertimbangkan oleh perusahaan dan karyawan. Penempatan yang tidak tepat, penggunaan alat yang bertentangan dengan prinsip ergonomis melemahkan kesehatan pekerja.

Perusahaan pertambangan sejauh ini berinvestasi lebih banyak dalam efisiensi biaya untuk menurunkan harga jual. Harga produk yang murah memang menjadi salah satu faktor untuk memenangkan persaingan bisnis, namun perusahaan juga harus mengutamakan sumber daya manusia (SDM).

Ada banyak perusahaan tambang batu andesit di Indonesia, salah satunya adalah CV. Smart Indo Cipta. Perusahaan tersebut memiliki luas wilayah IUP Operasi Produksi seluas 13,5 Ha yang terletak di Desa Krajan Kecamatan Pekuncen, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.

Penambangan andesit menggunakan alat berat, namun dilakukan dengan tangan yang digunakan oleh para pekerja yang melakukan pekerjaan tersebut. Risiko K3 merupakan masalah yang perlu ditangani.

Risiko yang terjadi pada setiap area kegiatan itu berbeda-beda, serta penanganannya juga berbeda. Akan tetapi setiap risiko tersebut juga sama pentingnya agar menghindari terjadinya kecelakaan. Berikut adalah informasi terjadinya kecelakaan kerja.

**Tabel 1.1** Informasi kecelakaan kerja

Sumber : CV Smart Indo Cipta

Area	Tahun			Total
	2020	2021	2022	
Pembersihan Lahan ( <i>Land Clearing</i> )	3	3	4	10
Pengupasan Tanah Penutup ( <i>Stripping Overburden</i> )	0	3	6	9
Penghancuran batu ( <i>Demolition</i> )	0	6	5	11
Pemuatan ( <i>Loading</i> )	0	0	7	7
Total	3	12	22	37

Dari data diatas kejadian kecelakaan dalam kurun waktu 2020-2022 di area pembersihan lahan (*land clearing*) berjumlah 10, di area pengupasan tanah penutup (*stripping overburden*) berjumlah 9, di area penghancuran batu (*demolition*) berjumlah 11, di area pemuatan (*loading*) berjumlah 7, jadi total keseluruhan yaitu 37 kejadian kecelakaan kerja.

Studi pendahuluan digunakan untuk menentukan jumlah risiko yang ada. Kajian lapangan dan data mining atas risk event yang terjadi sebagai bahan penelitian untuk mengidentifikasi potensi risiko pada proyek bongkar muat dengan menyiapkan risk event form atau formulir risiko kejadian yang meliputi jenis pekerjaan, sumber risiko, jenis bahaya, risiko dan pengendalian yang akan dilakukan. perusahaan saat ini menerapkan, dan diadakan diskusi dengan semua pihak untuk mengumpulkan informasi tentang potensi bahaya yang digunakan secara lebih luas dalam "brainstorming". Hal ini sangat penting karena jika ancaman tidak terdeteksi maka tidak dapat diproses ke langkah selanjutnya.

Oleh karena itu, peneliti menganalisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja penambangan batu di desa Krajan, dan berdasarkan proses manajemen risiko sistem manajemen TOT, metode RFMEA (Risk Failure Mode And Effect Analysis) sudah tepat. Jika didasarkan pada identifikasi bahaya, membuat penilaian dan menentukan tindakan pengendalian untuk risiko yang teridentifikasi. Salah satu alat penilaian risikonya menggunakan tabel penilaian kriteria, yaitu teknik penilaian yang berfokus pada penentuan risiko kritis berdasarkan hasil RPN (Risk Priority Number) yang ditambahkan ke RS (Risk Score)

menganalisis pertimbangan strategi perbaikan dan metode pengendalian. Dari hasil risiko kritis, strategi pengendalian dapat diterapkan dengan menetapkan inisiatif manajemen risiko seperti menghindari, mengarahkan, mengurangi atau menerima risiko tersebut, tergantung pada strategi perusahaan atau organisasi itu. (Carbone & Tippett, 2004).

## **1.2. Pembatasan Masalah**

Keterbatasan yang dibahas dalam penelitian ini lebih terarah dan tidak boleh menyimpang dari tujuan awal penelitian. Selanjutnya diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Kegiatan yang dianalisa risiko adalah hanya pada kegiatan pertambangan batu saja.
2. Area pertambangan batu yang dianalisa risiko adalah pembersihan lahan, pengupasan tanah penutup, penghancuran batu, dan pemuatan saja.
3. Kerugian tidak diperhitungkan dalam kriteria nilai dampak yang diberikan, tetapi nilai kerugian hanya tercermin dalam bentuk frekuensi santunan JPK (jaminan kesehatan) untuk setiap kecelakaan kerja perusahaan yang diberikan secara langsung.
4. Penilaian risiko menggunakan tabel yang berisi kriteria penilaian berupa rating scale yang digunakan sebagai pedoman penilaian risiko.
5. Rekomendasi untuk tindakan manajemen risiko didasarkan pada strategi perusahaan.

### **1.3. Rumusan Masalah**

1. Peristiwa risiko apa yang termasuk dalam kategori risiko kritis dalam penggalian?
2. Tindakan apa yang harus diambil untuk menghilangkan risiko kritis penggalian?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan di CV. SMART

INDO CIPTA sebagai berikut:

1. Mendefinisikan risiko kritis berdasarkan kejadian risiko yang teridentifikasi.
2. Mendefinisikan respon risiko sebagai tindakan untuk mengatasi risiko kritis yang muncul.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan di CV.

SMART INDO CIPTA sebagai berikut:

1. Untuk perusahaan:

Dengan bantuan studi ini, perusahaan dapat digunakan sebagai bahan untuk mengevaluasi dan melaporkan/mempertimbangkan perbaikan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja.

2. Untuk peneliti :

Mengetahui risiko apa saja yang ada di area karir, mengetahui hasil nilai prioritas dan poin risiko serta rekomendasi untuk manajemen perusahaan.

3. Untuk universitas :

Dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber literatur untuk memberikan wawasan, ilmu atau inspirasi kepada mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori**

Landasan teori ini adalah literatur yang digunakan sebagai acuan penelitian serta teori-teori penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Kajian yang dibahas dalam bab ini mencakup pemahaman singkat tentang penambangan, definisi risiko, manajemen risiko, manajemen risiko K3 dan RFMEA (Risk Failure Mode And Effects Analysis).

##### **2.1.1 Pengertian Pertambangan**

Menurut Undang-Undang Pertambangan Mineral dan Batubara No. 4 Tahun 2009, pertambangan mineral atau batubara adalah setiap atau semua kegiatan yang berkaitan dengan eksplorasi, pengelolaan dan eksploitasi mineral atau batubara, termasuk survei umum, survei geografis, studi kelayakan, konstruksi, pertambangan, pemrosesan dan pemrosesan transportasi dan penjualan dan operasi pascatambang (UU No. 4/2009).

Organisasi klasifikasi sumber daya mineral dalam UU No. 4/2009 dijelaskan dalam Pasal 2(2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Pertambangan Sumber Daya Mineral dan Batubara, yaitu:

1. Mineral radioaktif
2. Mineral logam
3. Mineral bukan logam

4. Batuan

5. Batubara

Kegiatan penambangan meliputi :

**1. Pembersihan lahan (*land clearing*) :**

Membersihkan tambang material hutan, yang meliputi pohon, semak dan alang-alang. Pada umumnya penambangan selalu diawali dengan pembukaan lahan yang akan ditambang. Pekerjaan pembukaan lahan dipengaruhi oleh: jenis pohon, kondisi lingkungan, curah hujan, jenis tanah, kapasitas tanah.

**2. Pengupasan tanah (*stripping overburden*) :**

Menggali/menggali tanah dengan alat berat, dengan tujuan mencari batu disana dan membawa batu tersebut ke tempat pemecah batu. Beban permukaan ditentukan oleh rencana target produksi, semakin baik perencanaan beban permukaan, maka rencana target produksi akan semakin baik.

**3. Penghancuran batu (*demolition*) :**

Setelah mendapatkan kiriman batu dari hasil pengupasan tanah, batu tersebut dihancurkan/dipecahkan. *Demolition* ini adalah Suatu kegiatan pemecahan batu yang menggunakan alat berat *Breaker Excavator*.

#### **4. Pemuatan (*loading*) :**

Suatu kegiatan memindahkan batu yang sudah melewati proses penghancuran ke Truk-truk yang sudah tersedia.

#### **2.1.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)**

Secara etimologis, menurut Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang dituangkan dalam Dokumen Binwasnaker No. 1 Tahun 1970 Kementerian Tenaga Kerja dan Migrasi Republik Indonesia, keselamatan dan kesehatan kerja harus dilindungi agar pekerja dan orang lain di tempat kerja selalu terlindungi. . aman , sumber daya yang sehat dan produktif dapat digunakan atau digunakan secara efektif.aman dan efektif. Pada dasarnya kesehatan dan keselamatan kerja adalah pemikiran dan penerapannya yang bertujuan untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan tenaga kerja dan manusia, baik secara fisik maupun mental.

#### **2.1.3 Keselamatan kerja**

Keselamatan kerja adalah keadaan dimana bahaya dihindari selama bekerja. Keamanan kerja merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan saat bekerja. Keselamatan kerja sangat bergantung pada jenis pekerjaan, bentuk dan lingkungan tempat pekerjaan dilakukan. (Buntarto, 2015).

Namun menurut Sucipto (2014), keamanan kerja adalah usaha dan upaya untuk menciptakan perlindungan, keamanan

risiko kecelakaan dan kerusakan fisik, mental dan emosional bagi pekerja, bisnis, masyarakat dan lingkungan.

#### **2.1.4 Kesehatan kerja**

Pemeliharaan kesehatan kerja adalah kesehatan yang bertujuan untuk mencapai kesehatan fisik, mental, dan sosial yang setinggi-tingginya bagi masyarakat kerja, yang bertujuan untuk mencegah dan mengobati penyakit atau gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, , serta penyakit umum. (Buntarto, 2015).

#### **2.1.5 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Menurut Mangkunegara (2013), tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

- a. Setiap pekerja dijamin keselamatan dan kesehatan kerja secara fisik, mental dan sosial.
- b. Semua peralatan dan perlengkapan digunakan seefisien dan seefektif mungkin.
- c. Untuk memastikan bahwa semua produksi aman.
- d. Adanya jaminan untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan gizi karyawan.
- e. Meningkatnya semangat, keselarasan kerja dan partisipasi kerja.
- f. Untuk menghindari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan kerja atau kondisi kerja.

g. Setiap karyawan merasa aman dan terlindungi saat bekerja.

### **2.1.6 Sistem Manajemen K3 (SMK3)**

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012, sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang selanjutnya disingkat SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen umum perusahaan yang bertujuan untuk memitigasi risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja yang akan dibuat. tempat kerja yang aman, efisien dan produktif..

### **2.1.7 Definisi Risiko**

Menurut (Ramli, 2010) adalah kombinasi dari probabilitas dan tingkat keparahan dari kejadian tersebut. Semakin besar peluang suatu peristiwa dan semakin besar dampaknya, semakin besar risiko yang dipertimbangkan.

### **2.1.8 Jenis-Jenis Risiko**

Jenis-jenis risiko yang dihadapi perusahaan adalah sebagai berikut, menurut sifat, ruang lingkup dan jenis aktivitasnya:

1. Risiko keuangan: terkait dengan pembiayaan
2. Risiko pasar: Persaingan pasar
3. Risiko alam: bencana alam
4. Risiko operasional: aktivitas operasional yang berkaitan dengan aset
5. Risiko Keamanan : Berkaitan tentang kerahasiaan perusahaan
6. Risiko sosial: terkait dengan lingkungan sosial/masyarakat

Di antara risiko yang dihadapi perusahaan, salah satu bagian dari manajemen risiko adalah risiko kesehatan dan keselamatan kerja, yang mengacu pada risiko kecelakaan yang menimpa orang, saran produksi, dan lingkungan kerja.

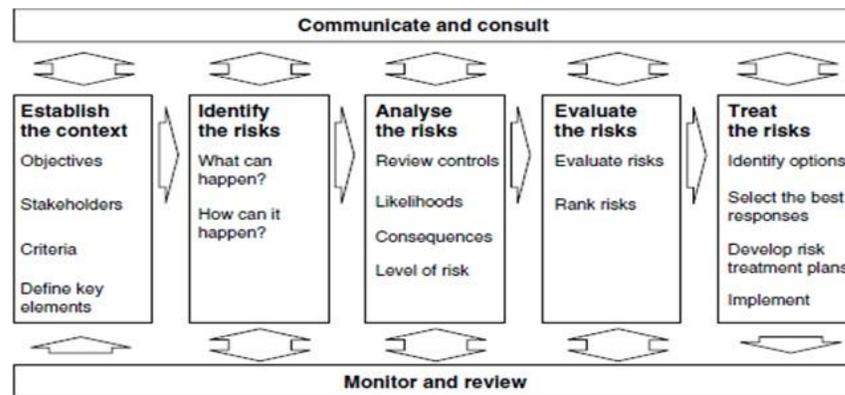
Risiko K3 Menurut Raml (2010), risiko ini biasanya bersifat negatif, seperti cedera, kegagalan atau kerusakan. Risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dari kegiatan usaha yang berkaitan dengan aspek manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja..

#### **2.1.9 Manajemen Risiko**

Menurut AS/NZS Risk Management Standard 4360 Ramli (2010), proses manajemen risiko itu sendiri didefinisikan sehingga manajemen risiko mencakup budaya, proses dan struktur untuk manajemen risiko yang efektif dan dirancang dalam sistem manajemen yang baik. Dalam hal ini, manajemen risiko merupakan bagian penting dari proses manajemen suatu perusahaan atau institusi.

#### **2.1.10 Standart Manajemen Risiko**

Panduan manajemen risiko Companion AS/NZS 4360 (2005) sesuai standar prinsip manajemen risiko yang digunakan dan diterapkan di berbagai jenis risiko atau sektor bisnis seperti keuangan, konteks manajemen risiko operasi komprehensif hingga K3, identifikasi risiko, analisis risiko, analisis risiko dan manajemen risiko (Mannan, 2005). Fitur utama dari standar dijelaskan pada gambar di bawah ini:



**Gambar 2.1** The AS / NZS 4360 Risk Management Process

Standar tersebut menjelaskan pendekatan holistik untuk manajemen risiko. Kelima tahap ini memberikan umpan balik pemantauan dan evaluasi serta proses komunikasi dan penasehatan untuk mencapai tujuan pengelolaan.

### 2.1.11 Hubungan Manajemen Risiko dan K3

Menurut Ramli (2010), manajemen risiko sangat erat kaitannya dengan kesehatan kerja, hal ini dikarenakan adanya risiko yang mengancam keselamatan karyawan, penyuluhan dan lingkungan kerja, serta adanya risiko dalam kegiatan perusahaan mendorong keselamatan untuk berusaha. untuk mengelola. semua risiko yang dihadapi perusahaan. . Itulah sebabnya risiko merupakan bagian penting dari manajemen K3. Salah satu sistem manajemen K3 yang diterapkan secara global adalah OHSAS 18001, dan persyaratan masing-masing bidang diatur oleh standar manajemen risiko AS/NZS4360.

### **2.1.12 Proses Manajemen Risiko dalam Sistem Manajemen K3**

Menurut OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001, manajemen risiko, yaitu. manajemen risiko dalam sistem manajemen K3, merupakan suatu pekerjaan terpadu untuk mengelola risiko yang terjadi dalam kegiatan perusahaan yang dapat menyebabkan cedera badan, kerusakan atau gangguan dalam bisnis perusahaan. operasi Manajemen risiko tersebut merupakan suatu keseluruhan proses yang terdiri dari beberapa prosedur yang berkaitan dengan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penentuan manajemen risiko (Ramli, 2010).

Kita mulai dengan menentukan jenis aktivitas kerja yang kemudian diidentifikasi sebagai sumber risiko. Setelah itu dilakukan penilaian risiko untuk menentukan besarnya risiko, berdasarkan identifikasi sumber bahaya dan kesimpulan manajemen risiko, untuk mengurangi bahaya dari masing-masing jenis pekerjaan. Penjelasannya adalah sebagai berikut:

### **2.1.13 Identifikasi Bahaya**

Ini adalah langkah pertama dalam manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja, yang merupakan kemampuan untuk menentukan atau mengidentifikasi bahaya terkait pekerjaan dengan tujuan memberikan informasi terdokumentasi tentang sumber bahaya di dalam perusahaan. Sebelum mengidentifikasi bahaya, perlu dipahami konsep bahaya, jenis bahaya dan risiko kecelakaan/kecelakaan kerja.

#### **1. Bahaya**

Menurut Raml (2010) Frank Bird-Loss Control, bahaya adalah sumber yang dapat menyebabkan cedera dan penyakit pada manusia, kerusakan peralatan dan lingkungan, atau kombinasi dari semuanya. Namun Ramli (2010) mengemukakan bahwa bahaya adalah segala sesuatu, termasuk situasi atau kondisi atau kegiatan yang dapat menyebabkan kecelakaan atau luka badan, kerusakan atau gangguan lainnya.

## 2. Jenis Bahaya

Jenis ancaman berdasarkan kelompok dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

### a. Ancaman keamanan :

Fokus pada keselamatan manusia dengan melibatkan orang dalam proses, peralatan, dan teknologi. Dampak keamanannya akut, konsekuensinya besar, dan kemungkinan kejadiannya rendah. Bahaya keselamatan mempengaruhi cedera, kebakaran, dan kondisi yang menyebabkan cedera kerja, termasuk:

**Bahaya mekanis**, bahaya yang disebabkan oleh benda bergerak atau proses yang berdampak, seperti tusukan, geser, kompresi, goresan, benturan, kompresi, dll.

**Bahaya listrik**, bahaya yang disebabkan oleh arus listrik.

**Bahaya kimia**, bahaya yang disebabkan oleh bahan kimia yang mudah terbakar, meledak dan korosif..

b. **Bahaya kesehatan :**

Fokus pada kesehatan rakyat. Efeknya kronis, konsekuensi kecil, permanen dan sangat mungkin terjadi. Jenisnya adalah sebagai berikut:

**Bahaya fisik**, energi seperti kebisingan, radiasi, pencahayaan, suhu ekstrem, getaran, dll.

**Bahaya kimia**, bahan kimia dalam bentuk gas, cair dan padat beracun dan mengiritasi. **Bahaya biologis**, bahaya mikroorganisme, bersifat patogen.

**Ergonomi**, penyimpangan dari desain kerja.

#### 2.1.14 Penilaian Risiko

Penilaian risiko melibatkan dua tahapan proses, yaitu analisis risiko (risk analysis) dan analisis risiko (risk assessment) untuk menentukan langkah atau strategi pengelolaan risiko.

##### 1. Analisa Risiko

Suatu proses sistematis untuk menentukan, memahami jenis atau sifat suatu risiko, dan memperoleh atau memperkirakan tingkat dampak dan kemungkinan terwujudnya risiko adalah dasar untuk manajemen risiko dan manajemen risiko atau pengambilan keputusan terkait tindakan.

## 2. Evaluasi Risiko

Suatu proses untuk membandingkan tingkat risiko dengan kriteria risiko untuk memutuskan prioritas ketentuan dan perlakuan atau tindakan terkait risiko untuk mengatasi dan mengelola risiko.

### 2.1.15 Pengendalian Risiko

Menurut Ramli (2010), OHSAS 18001 memberikan pedoman manajemen risiko untuk bahaya kesehatan dan keselamatan kerja dengan hirarki pengendalian sebagai berikut:

1. Penghapusan: Menghilangkan sumber bahaya
2. Pergantian : Mengganti bahan, alat atau cara kerja
3. Pengawasan teknis : terkait dengan teknisi atau peralatan teknis
4. Pengendalian administratif: pengendalian rutin, pemasangan rambu, pembatas, prosedur, pelatihan.
5. Penggunaan alat pelindung diri: topi keras, masker, sarung tangan, sepatu, dll.

Menurut Risk Management Guideline Companion AS/NZS 4360:2004 (2005), manajemen risiko umum ketika mendefinisikan strategi pengendalian adalah sebagai berikut:

1. Risiko yang dapat diterima (*acceptable of risk*)

Menerima risiko dan menerapkan kontrol yang ada tersebut

2. *Mitigation Risk* (mitigasi/mengurangi risiko)

- a. Penghapusan probabilitas dengan mengurangi probabilitas kemunculannya. Pendekatan teknis, manajerial dan manusia digunakan.
- b. Menekan konsekuensi dengan mengurangi keparahan atau konsekuensinya. Tanggap darurat, penyediaan alat pelindung diri dan sistem perlindungan digunakan untuk mengurangi konsekuensi ini.

3. *Sharing of risk* / Pengalihan risiko, mengalihkan atau membagi risiko kepada pihak lain sedemikian rupa sehingga beban risiko perusahaan berkurang. Dengan melakukan hal berikut:

- a. Kontrak, pengalihan tanggung jawab kesehatan dan keselamatan kerja kepada pihak lain, seperti pemasok atau pihak ketiga.
- b. Asuransi yang melindungi potensi risiko yang ditanggung perusahaan.

4. Menjauhi risiko

Perusahaan lebih memilih untuk menghindari risiko tersebut jika mereka tidak mengambil tindakan yang menyebabkan risiko tersebut (Mannan, 2005).

**2.1.16 RFMEA (*Risk Failure Mode and Effect Analysis*)**

Berdasarkan Hiile dan Tippet (2004), yang mengkaji metode RFMEA (*Risk Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mengembangkan atau

Mengubah format FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) menjadi lebih fokus untuk menemukan risiko kritical/kritis dengan menambahkan skor padanya dan mengurangi nilai RPN (Risk Priority Number) memberikan risiko kritis. Mode kegagalan dengan nilai deteksi tinggi termasuk dalam risiko kritis, sehingga tidak hanya berdasarkan nilai RiskScore yang diperoleh dari nilai probabilitas dan dampak manajemen risiko. Berdasarkan nilai deteksi yang tinggi ini, dapat menginformasikan cara menangani mode kegagalan tersebut dengan mencari cara untuk mendeteksinya secara dini untuk mempersiapkan penanganan mode kegagalan tersebut. Cukup ubah format FMEA menjadi RMEA sesuai Tabel 2.1 di bawah ini.

**Tabel 2.1** Perbandingan format FMEA dan RFMEA

Sumber: Diadaptasi dari publikasi nasional (Isdarto, 2014) (Carbone dan Tippett, 2004)

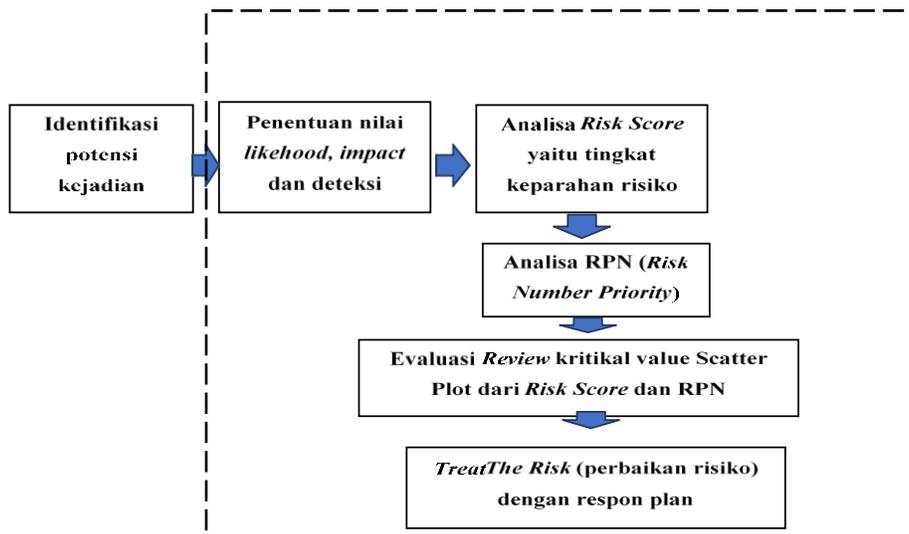
FMEA	<i>Failure ID</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Severity</i>	-	<i>Detection</i>	RPN
RFMEA	<i>Risk ID</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Impact</i>	<i>Risk Score</i>	<i>Detection</i>	RPN

Dari tabel perbandingan di atas dapat dijelaskan perbedaan antara FMEA dan RFMEA yaitu. kolom pertama dari kolom Failure mode diganti dengan risk event, kolom kedua dari event dengan probabilitas, dan yang ketiga adalah nilai keseriusan.

Efek offset, tim mengisi nilai probabilitas, efek dan deteksi berdasarkan tabel standar yang berbeda dengan nilai FMEA (Isdarto, 2014). Dalam RFMEA, ada tiga faktor yang terkait dengan nilai risiko, yang didefinisikan sebagai faktor yang dievaluasi terhadap nilai risiko, biasanya dikalikan dengan probabilitas, dampak, dan deteksi, yaitu:

1. Probabilitas (L) adalah nilai tingkat probabilitas dari suatu kejadian risiko.
2. Dampak (I) adalah tingkat dampak yang ditimbulkan oleh suatu kejadian risiko.
3. 3. Detection (D) adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dampak dari suatu peristiwa risiko yang benar-benar terjadi.

Langkah-langkah dalam proses RFMEA dijelaskan di bawah ini.



**Gambar 2.2** memasuki proses RMEA  
Sumber: (Carbone dan Tippett, 2004)

Penjelasan langkah-langkah dalam proses RFMEA adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi kejadian risiko (risk event), mencari tahu semua kemungkinan kegagalan atau kejadian risiko dengan membuat daftar identifikasi kejadian risiko (risk event) untuk mengetahui penyebab dan akibat dari kejadian risiko tersebut. Data yang digunakan dalam proses identifikasi ini dapat mencakup data historis, analisis teoritis, data empiris, analisis, tim proyek, dan pendapat pakar.
2. Penilaian risiko untuk menentukan nilai probabilitas, dampak dan deteksi pada skala 1-5 menurut definisi masing-masing kriteria dan klasifikasi nilai. Nilai kriteria ditentukan berdasarkan kondisi dan praktik masing-masing perusahaan. Pada saat yang sama, definisi yang lebih tepat juga disesuaikan dengan sudut pandang pemerintahan untuk mendapatkan gambaran yang lebih representatif.
3. Analisis skor risiko dan RPN, skor risiko diperoleh dengan menghitung nilai probabilitas, dan nilai dampak untuk menentukan tingkat keparahan risiko menggunakan matriks risiko. Pada saat yang sama, RPN adalah prioritas risiko yang diperoleh dengan menghitung tiga nilai penilaian probabilitas, dampak, dan deteksi. Matriks tingkat risiko dan nilai RPN kemudian digabungkan secara statistik dan diurutkan dari rendah ke tinggi.
4. Risk assessment, penilaian risiko membandingkan kriteria hasil risk level matrix dengan RPN yang termasuk dalam critical risk.

5. Menangani risiko, merencanakan dan menentukan tindakan yang memenuhi rekomendasi perbaikan sesuai strategi manajemen untuk risiko yang tergolong risiko manajemen kritis.

### 2.1.17 Penentuan nilai RS dan RPN menggunakan standar manajemen risiko

#### AS/NZS 4360

Klasifikasi skala risiko standar yang digunakan oleh RFMEA digunakan di bawah ini :

#### 1. Risk Score

RS (*Risk Score*) adalah skor risiko yang diperoleh dari nilai probabilitas kejadian risiko dan nilai dampak yang ditimbulkan oleh kejadian risiko tersebut (Isdarto, 2014)..

**Tabel 2.2** Risiko skala peringkat

Sumber: Diadaptasi dari Australian Risk Management AS/NZS 4360:2004 (Badan Keselamatan Pasien Nasional (NPSA), 2008)

<i>Likelihood scale</i>	<i>Impact scale</i>	<i>Rating</i>
<i>Rare</i> (Jarang)	<i>Negligible</i>	1
<i>Unlikely</i> (kemungkinan kecil terjadi)	<i>Minor</i> (minor)	2
<i>Posibble</i> (kemungkinan terjadi)	<i>Moderate</i> (sedang)	3
<i>Likely</i> (sangat mungkin terjadi)	<i>Major</i> (tinggi)	4
<i>Almost certain</i> (hampir pasti)	<i>Catastrophic</i> (sangat tinggi)	5

Tabel skala penilaian risiko ini digunakan untuk menetapkan skor risiko menggunakan matriks risiko, yang merupakan produk dari nilai probabilitas dan efek risiko, sehingga menghasilkan tingkat risiko di bawahnya:

**Tabel 2.1** Matriks Tingkat Risiko/Peta Skala Risiko 5x5

Sumber : Diadaptasi dari *Australian Risk Management AS/NZS 4360:2004 Standards* (National Patient Safety Agency (NPSA), 2008)

<i>Consequence</i>		<i>Likelihood</i>					
		<i>Rating</i>	1	2	3	4	5
		<i>Criteria</i>	<i>Rare</i>	<i>Unlikely</i>	<i>Possible</i>	<i>Likely</i>	<i>Almost Certain</i>
<i>Criteria</i>	<i>Rating</i>						
<i>Catastrophic</i>	5	5	10	15	20	25	
<i>Major</i>	4	4	8	12	16	20	
<i>Moderate</i>	3	3	6	9	12	15	
<i>Minor</i>	2	2	4	6	8	10	
<i>Negligible</i>	1	1	2	3	4	5	

<i>Level</i>	<i>Description</i>	<i>Skor</i>
E	<i>Extreme</i>	15-25
H	<i>High</i>	8-12
M	<i>Moderate</i>	4-6
L	<i>Low</i>	1-3

Terdapat empat batang berwarna untuk mengurutkan risiko dari rendah (low) hingga ekstrim (extreme) berdasarkan rumus matematika di bawah ini.

$$\mathbf{RS = L \times I}$$

Dimana :

RS = Skor Risiko

L = Kemungkinan

I = Dampak

Informasi tingkat risiko dengan menggunakan matriks tingkat risiko/peta risiko di atas:

1. Warna merah

Tingkat risiko mencapai  $\geq 15$  kategori risiko ekstrim.

2. Warna oranye

Tingkat risiko mulai dari 8 hingga 12 diklasifikasikan sebagai risiko tinggi.

3. Warna kuning

Tingkat risiko yang mencapai 4-6 tergolong risiko sedang/ sedang.

4. Warna hijau

Jika tingkat risiko berkisar antara 1-3, maka tergolong risiko rendah/rendah.

Untuk mengetahui nilai observasi pada saat menentukan RPN, maka perlu menggunakan tabel nilai klasifikasi skala ekspresi.

**Tabel 2.4** Identifikasi skala penilaian

Sum: Diadaptasi dari karbon dan puncak RFMEA, 2004 (Isdarto, 2014)

Rating	Kriteria deteksi	Keterangan
1	Sangat Mudah	Hampir pasti risiko bisa dideteksi dengan cukup waktu
2	Mudah	Metode deteksi memiliki keefektifan cukup tinggi
3	Sedang	Metode deteksi memiliki tingkat keefektifan sedang
4	Sulit	Tingkat keefektifan dari metode deteksi belum bisa diukur dengan waktu
5	Sangat Sulit	Tidak ada metode deteksi yang tersedia atau diketahui yang akan memberikan peringatan dengan waktu yang cukup untuk merencanakan kontingensi/antisipasi

Dari nilai data observasi tersebut disesuaikan dengan kebijakan perusahaan yang ada, yang meliputi kemampuan untuk mengidentifikasi risiko kegagalan yang ada. Nilai pengamatan ini membantu untuk mengklasifikasikan risiko lebih lanjut ketika perawatan segera diperlukan. Deteksi dilakukan secara subyektif, tetapi bukan nilai probabilitas dan efek poin risiko. Jika tim dapat menjamin bahwa risiko dapat dideteksi dengan mudah, penilaian deteksi harus diselesaikan berdasarkan nilai desain awal. Risiko dengan nilai deteksi tinggi mungkin perlu dipantau untuk peringatan dini guna mendeteksi risiko secermat mungkin.

## 2. RPN (*Risk Priority Number*)

RPN (Risk Priority Number) adalah prioritas risiko yang diturunkan dari nilai probabilitas dan dampak serta nilai deteksi yang

memberikan informasi tentang penanganan mode kegagalan dengan deteksi dini. Untuk risiko kritical/kritis, dari hasil perbandingan urutan prioritas risiko dan nilai titik risiko (Isdarto, 2014).

Tujuan dari nilai RPN ini adalah untuk memprioritaskan risiko yang paling penting dengan cara mengurutkan nilai dari yang terendah hingga tertinggi. Misalnya, untuk memprioritaskan dengan RPN, hasil perkalian probabilitas, efek, dan deteksi diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar sebagai berikut:

**Tabel 2.5** Contoh penentuan prioritas menggunakan RPN

Sumber: Klasifikasi RPN diadaptasi dari buku (Stamatis, 1947)

<i>Risk ID</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Impact</i>	<i>Detection</i>	<i>Risk Priority Number (RPN) = L*I*D</i>
Risk ID 1	3	5	5	75
Risk ID 2	5	5	5	125
Risk ID 3	5	3	5	75
...	...	...	...	...
Dst.				

Berdasarkan informasi di atas, risk ID 2 dan risk ID 1 memiliki prioritas tertinggi karena memiliki nilai RPN tertinggi. Namun, nilai RPN untuk kode risiko 1 dan 3 adalah sama

yaitu 75, tetapi Risk ID 3 memiliki dampak yang lebih kecil dari 3. Jadi jika Anda melakukan investasi, hasilnya adalah:

**Investasi 1** adalah Risk ID 2

**Level 2** adalah kode risiko 1

**Grade 3** adalah kode risiko 3

dan seterusnya

Rumus matematika berikut digunakan untuk mencari RPN (Risk Priority Number).

$$\mathbf{RPN = L \times I \times D}$$

Dimana :

RPN= *Risk Priority Number*

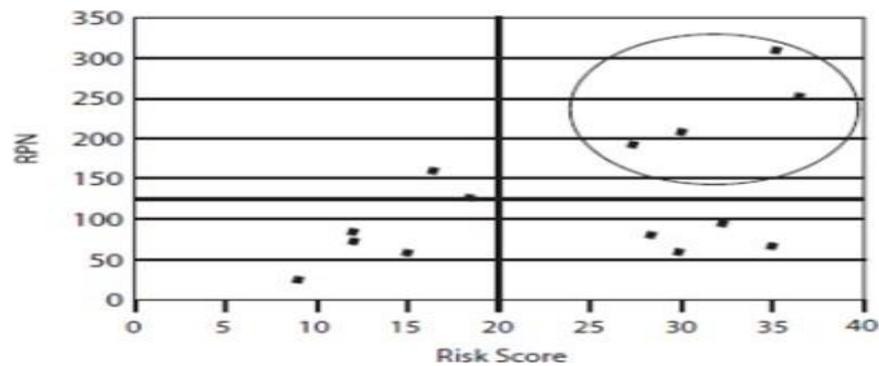
L = *Likelihood*

I = *Impact*

D = *Detection*

#### **2.1.18 Penentuan Risiko Kritis**

Untuk mengidentifikasi peristiwa risiko paling kritis, diagram pareto dari titik risiko dan nomor prioritas risiko yang diperoleh dari berbagai peristiwa risiko dibuat untuk mengurutkannya. Jadi Anda mendapatkan nilai kritis dari dua hasil penyebaran Pareto seperti pada contoh di bawah ini.



**Gambar 2.3** Scatterplot Diagram (Carbone & Tippett, 2004)

Scatterplots adalah salah satu dari tujuh alat QC (7 Quality Control Tools) yang menguji seberapa kuat hubungan antara dua (dua) pasang variabel (variabel X dan Y). Mendefinisikan sumbu vertikal dan horizontal serta skalanya menurut nilai maksimum dan minimum variabel x dan y (Budi Kho, 2016).

## 2.2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka memuat referensi penelitian dimana penelitian ini dilakukan, yang tidak dapat dibedakan dengan hasil penelitian sebelumnya dan penelitian yang dilakukan sebagai bahan referensi. Hasil studi banding tersebut tidak lepas dari objek penelitian yaitu metode RFMEA. Berikut hipotesis dari beberapa majalah.

1. Berdasarkan hasil penelitian Carbon dan Tippet (2004), manajemen risiko proyek diimplementasikan dengan Risk Failure Mode and Impact analysis.

penelitian industri elektronik, mereka mengubah format FMEA menjadi format RFMEA. Metode ini digunakan untuk mencari proses yang paling kritis/kritis dalam pembuatan suatu perangkat elektronik. Dari nilai-nilai dalam format FMEA tersebut ditambahkan satu nilai yang dapat digunakan dalam konsep manajemen risiko. Hasil dari metode RFMEA ini memberikan nilai tambah pada proses manajemen risiko. RMFEA memperluas konsep skor risiko sederhana hanya berdasarkan kemungkinan dan dampak dengan menambahkan atribut deteksi ke peristiwa risiko. Dengan meningkatkan nilai eksposur, prioritas risiko meningkat. RMEA didasarkan pada evaluasi skor risiko dan skor RPN untuk mengidentifikasi risiko kritis yang memerlukan perencanaan respons risiko segera. Ketika digunakan dengan benar, RFMEA dapat secara signifikan mengurangi risiko proyek, membuat akuntabilitas tim untuk perencanaan risiko, dan berfungsi sebagai sumber daya untuk proyek masa depan dalam hal manajemen pengetahuan dan pembelajaran (Carbone dan Tippett, 2004).

2. Isdarto (2014) memaparkan penelitian tentang analisis risiko kegagalan pembangkit uap dengan menggunakan metode Risk Failure and Impact Analysis. Pada penelitian ini ditemukan penggunaan metode RFMEA dalam evaluasi laporan kegagalan dan data operasional PLTU PT. NNT. Dimana penelitian ini

- menentukan respon risiko sebagai proses untuk menghadapi risiko kritis (Isdarto, 2014).
3. Dalam disertasinya, Firdaus (2017) menginvestigasi manajemen risiko operasional pabrik pengolahan di darat dengan menggunakan risk failure mode and impact analysis dan fault tree analysis. Studi ini menentukan risiko kritis dari berbagai kegagalan yang telah terjadi. Melalui metode RFMEA diperoleh critical risk yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode FTA (Fault Tree Analysis) untuk mendapatkan main event, sehingga dapat diusulkan tindakan manajemen risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mode kegagalan berada pada kategori kritis (Firdaus, 2017).
  4. Prof. Kumar and Basu (2016) menjelaskan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah menambah metode RFMEA menjadi alat yang lebih efisien untuk manajemen risiko dengan tumpang tindih dengan perencanaan skenario untuk data mana yang dikumpulkan dari sengketa konstruksi dan kasus arbitrase dilakukan dengan melakukan studi pustaka terhadap salinan penilaian arbitrase dalam proyek konstruksi. Karenanya unsur ketidakpastian dalam metode deteksi risiko adalah dihilangkan dengan menggunakan perencanaan skenario. Sikap ini didukung oleh Carbone dan Tippett (2004) yang menyatakan bahwa Rencana kontinjensi penuh dalam tahap pertama tidak seefisien menambahkan kemampuan mendeteksi lebih rendah untuk

risiko yang juga ternyata menjadi pilihan lebih murah daripada berkembang rencana darurat dengan demikian menetapkan kriteria penilaian, dan mendukung Kerangka perencanaan RFMEA-Skenario terintegrasi sebagai an innovative mengkonfirmasi alat manajemen risiko.

5. Amperajaya dan Daryanto (2007) menjelaskan bahwa Analisis akar penyebab adalah proses perencanaan yang mengkaji dan mengklasifikasikan akar penyebab suatu peristiwa yang berkaitan dengan keselamatan, lingkungan, kualitas, keandalan, dan dampak produksi. Sederhananya, RCA digunakan untuk mengidentifikasi tidak hanya apa, tetapi juga bagaimana suatu peristiwa terjadi. Memahami kegagalan adalah kunci untuk pengembangan yang efektif. Biasanya kesalahan tidak terjadi begitu saja, kita bisa menelusurinya, bagaimana mengetahui penyebabnya. Menemukan akar penyebab adalah salah satu kunci untuk menghindari kejadian yang sama.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metodologi penelitian biasanya merupakan urutan langkah-langkah dalam proses pengembangan yang mencakup uraian rinci tentang rancangan, metode deskriptif, atau pendekatan yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada dari para peneliti untuk mencapai tujuan penelitian.

Menurut Etna Widodo Muchtar (2000), penelitian deskriptif adalah metode penelitian yang menjelaskan fenomena sosial melalui berbagai variabel penelitian yang saling berkaitan.

#### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

##### 3.2.1 Waktu Penelitian

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan makalah penelitian adalah 23 Oktober 2022-24. Mei 2023. Rencana aksi dijelaskan dalam tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1** Jadwal Kegiatan

NO	KEGIATAN	BULAN							
		Oktober 2022	November 2022	Desember 2022	Januari 2023	Februari 2023	Maret 2023	April 2023	Mei 2023
1	Pengajuan Judul								
2	Pengajuan Proposal								
3	Ujian Proposal								
4	Proses Bimbingan								
5	Pelaksanaan Penelitian								
6	Ujian Skripsi								

Keterangan :  = Realisasi kegiatan

### **3.2.2 Tempat Penelitian**

Dalam penelitian ini hal tersebut dilakukan area pertambangan CV SmartIndo Cipta di Desa Krajan Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas.

## **3.3. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel**

### **3.3.1 Populasi**

Seiring berjalanya waktu dengan keadaan yang menuntut perusahaan untuk memiliki tambahan tenaga baru dikarenakan kegiatan di area yang semakin padat untuk saat ini pada perusahaan CV Smart Indo Cipta sendiri memiliki karyawan berjumlah 18 orang yang bekerja yaitu mencakup seluruh bagian didalamnya.

### **3.3.2 Sampel**

Sampel yang yang digunakan yaitu sesuai dengan banyaknya jumlah karyawan yang dimiliki CV Smart Indo Cipta dengan jumlah 18 orang.

### **3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan cara brainstorming yaitu dengan diskusi lebih intens terhadap orang yang paham dengan penelitian tersebut.

## **3.4. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data ini dilakukan melalui pengamatan langsung di tempat dan wawancara utama dengan tim yang ditugaskan oleh CEO untuk memberikan gambaran kepada peneliti tentang sistem awal perusahaan dan identifikasi kasus.

risiko dan dampak. Pengumpulan data dibagi menjadi dua sumber yaitu:

### **1. Data Primer**

Informasi ini diperoleh langsung dari sumber aslinya (tidak melalui perantara), yaitu:

#### **a. Observasi**

Sebuah pengamatan terhadap suatu proses dengan maksud memahami sebuah fenomena. Informasi yang diperoleh mendokumentasikan alur kerja dari kondisi nyata di lapangan sehingga memberikan pengetahuan bagi peneliti..

#### **b. Wawancara**

Sebuah proses tanya jawab terhadap pihak yang bersangkutan. Data yang diperoleh ini dilakukan dengan mengisi formulir kepatuhan sebelumnya, yaitu. melakukan register risiko (risk register) untuk mengetahui potensi risiko sehingga peneliti dapat menggali lebih dalam untuk mendapatkan informasi. Responden adalah sekelompok ahli K3 atau pegawai yang memahami K3. Form pengambilan data wawancara bisa dilihat pada tabel 3.2.

#### **c. *Brainstorming***

Informasi curah pendapat ini diperoleh dari diskusi kelompok ahli K3 dan kelompok fokus atau dari karyawan yang memahami kesehatan kerja. Tujuan dari informasi yang diterima adalah untuk mengidentifikasi risiko yang berasal dari informasi tersebut,

observasi dan wawancara serta standarisasi definisi kriteria yang digunakan dalam evaluasi risiko yang teridentifikasi.

## **2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah sumber informasi penelitian yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti melalui media (diperoleh dan dipelihara oleh pihak lain) berupa bukti, catatan sejarah, atau laporan yang disusun dalam arsip data yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan. Data sekunder meliputi:

### **a. Informasi Historis**

Informasi historis ini diperoleh dari informasi atau dokumen atau laporan kecelakaan kerja di perusahaan antara tahun 2020 dan 2022. Informasi ini kemudian digunakan untuk menentukan tingkat risiko mana yang paling mungkin terwujud dari data identifikasi risiko yang dibuat..

### **b. SOP (*Standart Operational Procedure*)**

Informasi ini diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan yang memuat prosedur untuk melakukan penambangan.

## **3.5. Metode Analisis Data**

Pengolahan data ini menggunakan pendekatan semi kuantitatif yaitu nomor skala untuk setiap kategori variabel risiko dan tampilan statistik dari koordinat risiko menggunakan diagram Pareto. Data yang diproses termasuk mis:

## 1. Identifikasi Risiko

Peristiwa risiko digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang telah terjadi selama periode waktu tertentu untuk mengidentifikasi risiko dalam suatu industri untuk mencapai tujuan.

## 2. Penilaian RFMEA

Penilaian risiko ini menggunakan metode RFMEA (Risk Failure Mode And Effects Analysis), yang menggunakan standar penilaian RFMEA sebagai tabel dengan rating scale 1-5 dan standar AS/NZS 4360 sebagai benchmark. analisis resiko. Tabel ini berupa rating scale untuk probabilitas (probability), efek (effect) dan deteksi (detection). Nilai tersebut diperoleh dari data primer dan sekunder yaitu data lapangan langsung yang diperoleh langsung dari sumber lapangan primer. Dalam studi utama ini, sumber dirujuk ke tim ahli OH&S, menentukan kriteria yang ditentukan oleh perusahaan dan dari diskusi dan berfokus pada "brainstorming" dari kelompok risiko, yaitu. kriteria penilaian RMEA dibakukan dan disetujui oleh ahli OH&S. . . sebuah tim Data sekunder yang dimaksud adalah data dokumenter yang ada seperti dokumen masa lalu dan prosedur operasi standar (SOP). Pemberian tiga nilai wajib dinilai pada skala nilai, yaitu:

- a. Probabilitas didasarkan pada data historis pada frekuensi kejadian risiko mode kegagalan

- b. Dampak didasarkan pada dampak dari kejadian risiko, yaitu. kehilangan hari kerja dan kompensasi
- c. Deteksi didasarkan pada tingkat kemudahan mendeteksi kondisi kesalahan.

### **3. Perhitungan Risk Score dan RPN**

Dengan menggunakan matriks risiko dan memprioritaskan nilai setiap kejadian risiko, nilai yang diperoleh dengan menghitung analisis risiko kemudian diolah dengan diagram Pareto untuk disortir. Selanjutnya menghitung risk score dan RPN menggunakan rumus di bawah ini:

a.  $RiskScore = Likelihood \times Impact$

b.  $RPN (Risk Priority number) = likelihood \times Impact \times Detection$

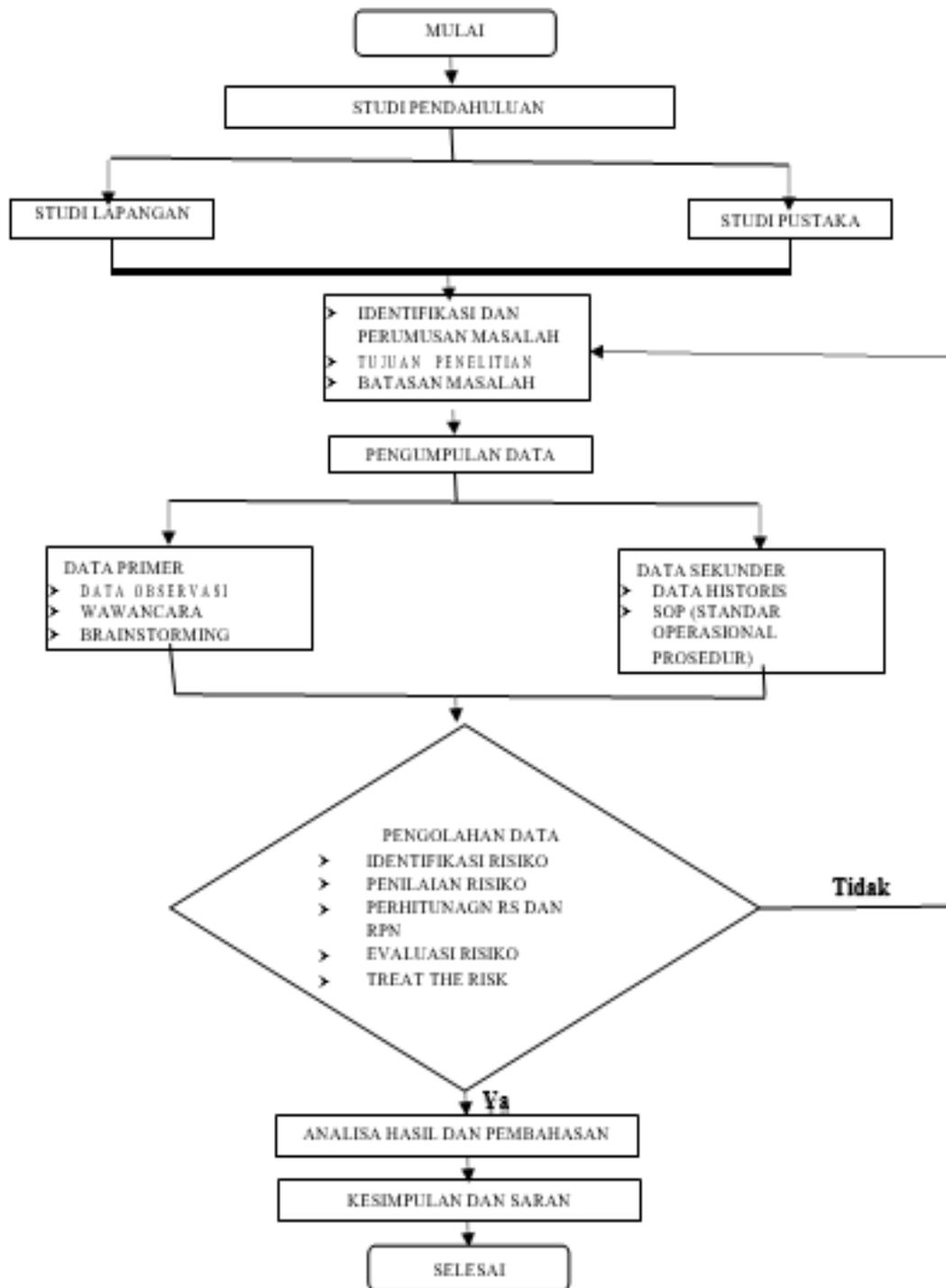
### **4. Evaluasi Risiko Kritis**

Pada langkah ini, data hasil perhitungan dievaluasi dengan cara membandingkan atau menggabungkan dua nilai yaitu nilai RS (Risk Score) dengan nilai RPN (Risk Priority Number), menggunakan scatterplot untuk mendapatkan risiko yang masuk dalam kategori kritis. kategori daerah.

### **5. *TreatTheRisk***

Langkah ini menentukan penentuan perbaikan atau kontrol terkait dengan risiko yang teridentifikasi, terlepas dari apakah itu risiko kritis atau non-kritis (diterima), berdasarkan tanggapan manajemen risiko dari kelompok ahli K3 terhadap risiko tersebut.

### 3.6. Flowchart



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian