

**ANALISIS PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO DALAM  
SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN PERTAMBANGAN  
(SMKP) MINERAL DAN BATUBARA PADA KEGIATAN *COAL  
HAULING* DI PT. SAPTA PERSONA DINAMIKA DESA SUMUR  
KECAMATAN DUSUN TIMUR KABUPATEN BARITO TIMUR  
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Pada  
Jurusan Teknik Pertambangan**



**OLEH**

**KARINA ANASTASIA CHRISTIANTY  
DBD 112 042**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
2020**

# HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

**ANALISIS PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO DALAM SISTEM  
MANAJEMEN KESELAMATAN PERTAMBANGAN (SMKP)  
MINERAL DAN BATUBARA PADA KEGIATAN *COAL HAULING*  
DI PT SAPTA PERSONA DINAMIKA DESA SUMUR KECAMATAN  
DUSUN TIMUR KABUPATEN BARITO TIMUR PROVINSI  
KALIMANTAN TENGAH**

Oleh

**KARINA ANASTASIA CHRISTIANTY**  
DBD 112 042

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji pada Tanggal 27 Januari 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

1. NENY SUKMAWATIE, S.HUT., MP  
NIP. 19760614 200801 2 020

Ketua

2. FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT  
NIP. 19791215 200812 1 001

Sekretaris

3. LISA VIRGIYANTI, ST., MT  
NIP. 19770904 200801 2 011

Anggota

4. NENY FIDAYANTI, ST., M.Si  
NIP. 19830129 201212 2 005

Anggota

5. DODY A.K WIJAYA, S.HUT., M.Si  
NIP. 19831207 201212 1 001

Anggota

Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Teknik



**Ir. WALUYU NUSWANTORO, MT**  
NIP. 19651119199302 1 001

Menyetujui,  
Ketua

Jurusan Teknik Pertambangan

**FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT**  
NIP. 19791215 200812 1 001

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KARINA ANASTASIA CHRISTIANTY

NIM : DBD 112 042

JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai peraturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, 27 Januari 2020

Penulis,



Karina Anastasia Christianty

NIM. DBD 112 042

## Sari

PT Sapta Persona Dinamika merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang terletak di Desa Sumur Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur manajemen risiko pada kegiatan coal hauling serta menganalisis penerapan manajemen risiko yang ada pada sistem manajemen keselamatan pertambangan mineral dan batubara pada kegiatan *coal hauling*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, dimana hasil analisis dituangkan dalam bentuk deskripsi dan uji statistic terhadap sebuah variable hipotesis tentang penerapan manajemen risiko.

Dari hasil analisis, koresponden berjumlah 36, hasil uji validitas sebanyak 27 butir item valid, hasil uji reliabilitas 0,9111 dan hasil uji t 1,7126. Dalam konteks kegiatan hauling perusahaan menyiapkan sebuah lembar inspeksi khusus kegiatan untuk membantu identifikasi bahaya, penilaian risiko dilakukan menggunakan teknik penilaian risiko secara kualitatif, pengendalian risiko mengacu pada hirarki pengendalian risiko. Laporan identifikasi bahaya penilaian risiko dan pengendalian risiko dikonsultasikan dan dikomunikasikan kepada departemen yang bersangkutan.

Hasil analisis membuktikan bahwa manajemen risiko berjalan dengan baik. Serta merekomendasikan agar penerapan manajemen risiko pada kegiatan *coal hauling* melibatkan seluruh pekerja dalam melakukan pendataan bahaya sehingga penilaian risiko dan pengendalian risiko dapat lebih efektif, koordinasi selama perawatan jalan dan peringatan kembali tentang CSMS (*Contractor Safety Management System*) agar SMKP dapat diintegrasikan hingga ke seluruh lini perusahaan selama kegiatan penambangan berlangsung.

Kata Kunci : Sistem, Keselamatan, Manajemen, Risiko, *Hauling*

## *Abstract*

PT Sapta Persona Dinamika is a company engaged in coal mining located in the Sumur Village, East Dusun District, East Barito Regency. This study aims to determine the risk management procedures in coal hauling activities and analyze the application of risk management in the mineral and coal mining safety management system in coal hauling activities. The research method used in this study is a quantitative descriptive method, where the results of the analysis are outlined in the form of a description and statistical test of a hypothetical variable regarding the application of risk management.

From the results of the analysis, the correspondents amounted to 36, the validity test results were 27 items valid, the reliability test results were 0.9111 and the results of the t test were 1.7126. In the context of hauling activities the company prepares a special inspection sheet of activities to help identify hazards, risk assessment is carried out using qualitative risk assessment techniques, risk control refers to the risk control hierarchy. The hazard identification and risk control report is consulted and communicated to the relevant department.

The analysis proves that risk management is going well. As well as recommending that the application of risk management in coal hauling activities involve all employees in conducting hazard data collection so that risk assessment and risk control can be more effective, coordination during road maintenance and warning again about CSMS (Contractor Safety Management System) so that SMKP can be integrated up to all lines company during mining activities.

Keywords: System, Safety, Management, Risk, Hauling

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya dan kepada kedua orangtua yang selalu memberikan dukungan maka penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) Mineral Dan Batubara Pada Kegiatan *Coal Hauling* Di PT. Sapta Persona Dinamika Desa Sumur Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah”.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya, Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT.
3. Dosen Pembimbing Akademik, Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT
4. Dosen Pembimbing I penulis, Ibu Neny Sukmawatie, S.HUT., MP.
5. Dosen Pembimbing II penulis, Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT.
6. Dosen Pembahas I penulis, Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT
7. Dosen Pembahas II penulis, Ibu Neny Fidayanti, ST, M.Si
8. Dosen Pembahas III penulis, Bapak Dody Ariyantho Kusma Wijaya, S.Hut, M.Si
9. Pembimbing Lapangan PT Sapta Persona Dinamika, Bapak Budi Setyo Murwantoro

10. Seluruh karyawan PT Sapta Persona Dinamika
11. Seluruh bapak dan ibu dosen, staff/karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
12. Orang tua, dan seluruh keluarga serta sahabat-sahabat yang selalu mendukung penulis dan memberikan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
13. Rekan-rekan mahasiswa jurusan teknik pertambangan, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga tersusunnya skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya di dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf sekaligus mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Sehingga tugas akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, 27 Januari 2020

Karina Anastasia Christianty

DBD 112 042

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>SARI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Rumusan Masalah.....	3
1.3	Tujuan Penelitian.....	3
1.4	Manfaat Penelitian.....	4
1.5	Batasan Masalah.....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Penelitian Terdahulu.....	6
2.2	Pertambangan.....	8
	2.2.1 Pengangkutan Batubara ( <i>Coal Hauling/Haulage</i> ).....	9
2.3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	9
	2.3.1 Pengertian Keselamatan dan kesehatan kerja.....	9
	2.3.2 Keselamatan Kerja ( <i>safety</i> ).....	11
	2.3.3 Kesehatan Kerja ( <i>health</i> ).....	12
2.4	Kecelakaan Kerja.....	13
	2.4.1 Kecelakaan Tambang.....	13
	2.4.2 Penggolongan Cidera Akibat Kecelakaan Tambang.....	13
	2.4.3 Penyebab Kecelakaan.....	15
2.5	Manajemen Risiko.....	17
	2.5.1 Komunikasi dan Konsultasi Risiko.....	18
	2.5.2 Penetapan Konteks Risiko.....	18
	2.5.2.1 Penetapan Faktor Internal.....	18
	2.5.2.2 Penetapan Faktor Eksternal.....	20
	2.5.2.3 Penetapan Konteks Dalam Manajemen Risiko....	21

2.5.2.4	Penetapan Kriteria Risiko.....	22
2.5.3	Identifikasi Bahaya.....	23
2.5.3.1	Konsep Dasar Risiko dan Bahaya.....	25
2.5.3.2	Tujuan dan Manfaat Identifikasi Bahaya.....	26
2.5.3.3	Teknik Identifikasi Bahaya.....	28
2.5.4	Penilaian Risiko.....	29
2.5.4.1	Analisis Risiko.....	30
2.5.4.2	Teknik Analisis Risiko.....	31
2.5.5	Pengendalian Risiko.....	33
2.6	Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP).....	36
2.6.1	Tujuan Penerapan SMKP Minerba.....	36
2.6.2	Kewajiban Penerapan SMKP Minerba.....	37
2.6.3	Elemen-elemen Penerapan SMKP Minerba.....	37
2.6.4	Sanksi Administrasi.....	41
2.7	Populasi, Sampel dan Teknik Sampling.....	41
2.7.1	Populasi .....	41
2.7.2	Sampel .....	42
2.7.3	Teknik Sampling .....	42
2.8	Skala Likert.....	43
2.9	Uji Validitas.....	43
2.10	Uji Reliabilitas.....	45
2.11	Uji Hipotesis.....	47
2.12	Pengujian Hipotesis Deskriptif.....	51

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	54
3.1.1	Lokasi dan Kesampain Daerah.....	54
3.1.2	Keadaan Iklim dan Curah Hujan.....	55
3.1.3	Flora dan Fauna.....	55
3.1.5	Profil Perusahaan.....	56
3.2	Kondisi Geologi.....	57
3.2.1	Fisiografi.....	57
3.2.2	Stratigrafi Regional.....	58
3.2.3	Struktur Geologi Regional.....	59
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	59
3.4	Tata Laksana Penelitian.....	60
3.4.1	Langkah Kerja.....	60
3.4.2	Metode Pengumpulan Data.....	61
3.4.2.1	Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling.....	63
3.4.3	Metode Pengolahan Data.....	63

3.4.4 Bagan Alir Penelitian.....	65
3.4.5 Waktu Penelitian.....	66

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	67
4.1.1 Penerapan Manajemen Risiko Dalam SMKP Minerba Pada Kegiatan <i>Coal Hauling</i> di PT Sapta Pesona Dinamika.....	67
4.1.2 Prosedur Manajemen Risiko.....	73
4.2 Pembahasan.....	83
4.2.1 Penerapan Manajemen Risiko Dalam SMKP Minerba Pada Kegiatan <i>Coal Hauling</i> di PT Sapta Persona Dinamika.....	83
4.2.2 Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem.....	85

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran.....	98

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Penelitian - Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2.	Safety vs Health.....	10
Tabel 2.3.	Contoh Unsafe Acts dan Unsafe Conditions.....	16
Tabel 2.4.	Perbandingan PerMen ESDM No 26 Tahun 2018, SMK Minerba, OHSAS 18001.....	17
Tabel 2.5.	Tujuan dan Manfaat Identifikasi Bahaya.....	26
Tabel 2.6.	Tingkat Kualitatif Dari <i>Likelihood</i> .....	31
Tabel 2.7.	Tingkat Kualitatif Dari Konsekuensi.....	32
Tabel 2.8.	Alternatif Jawaban Berdasarkan Skala Likert.....	43
Tabel 2.9.	Kriteria Koefisien Reliabilitas.....	46
Tabel 3.1.	Data Curah Hujan.....	55
Tabel 3.2.	Koordinat Wilayah Kontrak Kerja PT SPD.....	57
Tabel 3.3.	Estimasi Waktu Penelitian.....	66
Tabel 4.1.	Kriteria Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	67
Tabel 4.2.	Kriteria Responden Berdasarkan Rentang Usia.....	67
Tabel 4.3.	Kriteria Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan.....	67
Tabel 4.4.	Kriteria Responden Berdasarkan Masa Kerja.....	68
Tabel 4.5.	Representasi Jawaban Responden.....	68
Tabel 4.6.	Hasil Uji Validitas.....	69
Tabel 4.7.	Hasil Uji Reliabilitas.....	70
Tabel 4.8.	Hipotesis Awal (Ho) dan Hipotesis Alternatif (Ha).....	71
Tabel 4.9.	Hasil Uji T Satu Sampel Pihak Kanan.....	71
Tabel 4.10.	Matrik Risiko.....	75
Tabel 4.11.	Penilaian Risiko.....	76
Tabel 4.12.	Representasi Penilaian Risiko.....	77
Tabel 4.13.	Hirarki Pengendalian Risiko.....	77
Tabel 4.14.	Pengendalian Risiko.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Hakekat Keselamatan Kerja.....	12
Gambar 2.2.	Hubungan Risiko dan Bahaya.....	25
Gambar 2.3.	Hirarki Pengendalian Risiko.....	34
Gambar 2.4.	Uji Pihak Kanan.....	53
Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir.....	65
Gambar 4.1.	Uji Pihak Kanan.....	72
Gambar 4.2.	Alur Manajemen Risiko.....	73
Gambar 4.3.	Lembar Inspeksi Jalan Hauling.....	74
Gambar 4.4.	Alur Kegiatan Hauling Coal.....	75
Gambar 4.5.	Konsultasi Antar Departemen Pada Saat <i>Safety Talk</i> .....	81
Gambar 4.6.	Safety Officer Sedang Memantau Kegiatan Penambangan,.....	82

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Penentuan Jumlah Sampel
Lampiran B	Uji Validitas
Lampiran C	Uji Reliabilitas
Lampiran D	Skor Rata – Rata
Lampiran E	X Rata – Rata
Lampiran F	Perhitungan Simpangan Baku
Lampiran G	Uji Pihak Kanan
Lampiran H	Kuesioner Penelitian Untuk Operator <i>Hauling</i>
Lampiran I	Peta



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mengeluarkan peraturan Menteri tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik pada 7 Mei 2018 dengan lingkup pembagian bagi perusahaan pertambangan dan perusahaan jasa tambang.

Meskipun perusahaan sudah menerapkan sebuah sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) berbasis standard OHSAS 18001, ISRS, atau yang lainnya, mereka wajib menerapkan SMKP Minerba paling lambat 1 (satu) tahun terhitung sejak dikeluarkannya peraturan menteri tersebut.

Gagal menerapkan SMKP sesuai ketentuan akan berakibat sanksi administratif berupa peringatan tertulis yang berlaku selama 30 hari, penghentian sementara sebagian atau seluruh kegiatan usaha selama 90 hari, dan pencabutan ijin usaha.

PT Sapta Persona Dinamika merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara dan berlokasi di Desa Sumur Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. Salah satu kegiatan yang dilakukan

oleh PT Sapta Persona Dinamika adalah kegiatan *Coal Hauling*. *Coal Hauling* adalah suatu kegiatan pengangkutan batubara mulai dari *Pit* (lokasi penambangan) , ROM *Stock* (tempat penumpukan sementara) , hingga ke pelabuhan (*port*).

Pekerjaan *hauling* batubara pada PT Sapta Persona Dinamika mencakup skala pekerjaan yang sangat berisiko, kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja tambang juga semakin besar. Hal ini disebabkan karena banyaknya pekerja yang dilibatkan dalam pekerjaan tersebut. PT Sapta Persona Dinamika juga menerapkan manajemen risiko, dimana sistem tersebut merupakan bagian dari Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara (SMKP Minerba) yang tertuang dalam PerMen ESDM No 38 Tahun 2014

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti ingin melakukan “ **Analisis Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara (SMKP Minerba) Pada Kegiatan *Coal Hauling* PT Sapta Persona Dinamika Desa Sumur Kecamatan Dusun Timur Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah** ”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian Tugas

Akhir ini adalah:

1. Bagaimana prosedur manajemen risiko pada kegiatan *coal hauling* PT Sapta Persona Dinamika?
2. Bagaimana penerapan manajemen risiko dalam sistem manajemen keselamatan pertambangan mineral dan batubara (SMKP Minerba) pada kegiatan *coal hauling* PT Sapta Persona Dinamika?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui prosedur manajemen risiko pada kegiatan *coal hauling* PT Sapta Persona Dinamika.
2. Menganalisis penerapan manajemen risiko yang ada pada Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara (SMKP Minerba) pada kegiatan *coal hauling* PT Sapta Persona Dinamika .

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitiann tugas akhir yang dilakukan ini adalah :

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi serta acuan untuk PT Sapta Persona Dinamika untuk terus meningkatkan penerapan sistem manajemen keselamatan

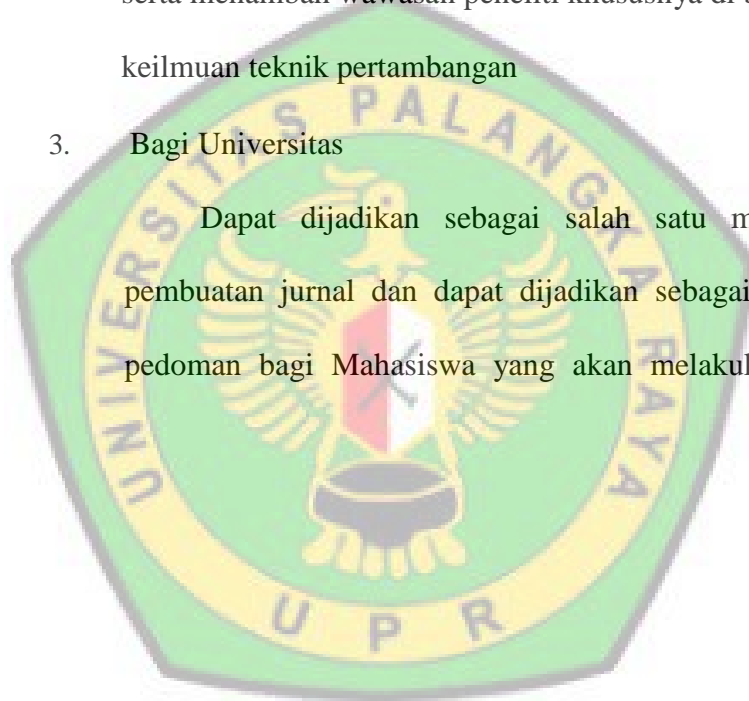
pertambangan serta memudahkan perusahaan dalam mengendalikan risiko pada aktivitas *Coal Hauling*.

2. Bagi Peneliti

Peneliti dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama di perkuliahan ke dalam bentuk penelitian, dan meningkatkan kemampuan peneliti dalam menganalisa suatu permasalahan serta menambah wawasan peneliti khususnya di bidang keilmuan teknik pertambangan

3. Bagi Universitas

Dapat dijadikan sebagai salah satu masukan untuk pembuatan jurnal dan dapat dijadikan sebagai referensi dan pedoman bagi Mahasiswa yang akan melakukan penelitian.



## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan yang diteliti adalah PT Sapta Persona Dinamika, Desa Sumur, Kecamatan Dusun Timur, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah.
2. Penelitian hanya melibatkan karyawan pada departemen SHE dan operator ADT (*Articulated Dump Truck*) PT Sapta Persona Dinamika.
3. Penelitian hanya dilakukan pada kegiatan *coal hauling*.
4. Hanya membahas keselamatan kerja pada kegiatan *coal hauling*.
5. Pedoman dalam penelitian ini, yaitu Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara (SMKP Minerba) yang termuat dalam PerMen ESDM No 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik Dan Pengawasan Pertambangan Mineral Dan Batubara
6. Analisis statistik hanya dilakukan pada hasil kuesioner dari operator *Articulated Dump Truck* (ADT) PT Sapta Persona Dinamika.
7. Penelitian dilakukan pada tanggal Maret 2019 – Agustus 2019
8. Tidak membahas biaya operasional dan gaji karyawan



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam Penelitian ini peneliti memaparkan dua penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu terletak pada aspek penelitian, metode penelitian, serta lokasi dan waktu penelitian yang berbeda. Dimana Peneliti melakukan penelitian terhadap Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) berdasarkan pelaporan dan pengamatan langsung. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode kuantitatif deskriptif. Penelitian dilakukan di PT Sapta Persona Dinamika pada tahun 2019 .

**Tabel 2.1 Penelitian – penelitian Terdahulu**

NO	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi dan Waktu Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Michael Oktavianus Dwi Putra	Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) Mineral dan Batubara di PT. Kasongan Bumi Kencana Berdasarkan Pelaporan, Pengawasan Oleh Dinas Pertambangan	Peneliti menggunakan metode Kuantitatif Deskriptif	a.PT. Kasongan Bumi Kencana dan Dinas Pertambangan Energi Provinsi Kalimantan Tengah b.Penelitian dilakukan pada Tahun 2016	Dengan diterapkannya Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) Kinerja K3 di PT. Kasongan Bumi Kencana semakin menunjukkan peningkatan yang baik, terutama dalam melakukan upaya

		dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2016			pengelolaan keselamatan pertambangan
--	--	--	--	--	--

NO	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Lokasi dan Waktu Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Ricky H. Putra	Analisis Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) Berdasarkan OHSAS 18001:2007 di PT. PERTAMINA EP ASSET 2 Prabumulih Field Limau Tahun 2014	Peneliti menggunakan metode deskriptif yang bersifat observasional dengan menggunakan pendekatan kualitatif	a.PT PERTAMINA EP ASSET 2 Prabumulih Field Limau b.Penelitian dilakukan tahun 2014	Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang diterapkan PT. PERTAMINA EP ASSET 2 Prabumulih Field Limau telah memenuhi standar OHSAS 18001:2007

## 2.2 Pertambangan

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengelolaan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang.

Menurut Hartman, Pertambangan adalah kegiatan, pekerjaan dan industry yang berhubungan dengan ekstraksi mineral. Sedangkan, menurut Kamus Istilah Teknik Pertambangan umum, Pertambangan adalah ilmu pengetahuan, teknologi dan bisnis yang berkaitan dengan industri pertambangan mulai dari prospeksi, eksplorasi, evaluasi, penambangan, pengolahan, pemurnian sampai dengan pemasarannya.

Berdasarkan dari beberapa pengertian tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa secara umum Pertambangan adalah Suatu kegiatan industri yang padat modal serta padat karya dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan bahan galian, yang aktivitasnya meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, sampai dengan kegiatan pascatambang.

### 2.2.1 Pengangkutan Batubara (*Coal Hauling/Haulage*)

Berdasarkan kamus umum tambang, *Haulage* adalah pengangkutan atau sistem pengangkutan batubara keluar tambang baik di tambang terbuka maupun di tambang dalam.

Pengangkutan batubara akan tergantung pada jarak yang harus ditempuh. Pada pengangkutan jarak dekat, batubara di angkut dengan menggunakan *conveyor* ataupun truck. Pada jarak yang lebih jauh, dibutuhkan alat angkut antara lain *truck*, *conveyor*, kereta api, tongkang dan kapal. Jalan yang dibangun untuk lalu – lintas truk – truk pengangkut tonase besar disebut dengan *haul road* (jalan angkut).

## 2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

### 2.3.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Secara hakiki Kesehatan dan Keselamatan Kerja, merupakan upaya atau pemikiran serta penerapannya yang ditujukan untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja khususnya dan manusia pada umumnya. Hasil karya dan budaya, untuk meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit tenaga kerja.

Menurut *Occupational Health and Safety Assesment Series* (OHSAS). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah kondisi-kondisi dan faktor-faktor yang berdampak, atau dapat berdampak, pada kesehatan dan keselamatan karyawan atau pekerja lain (termasuk pekerja kontrak dan personal kontraktor, atau orang lain) di tempat kerja.

Tabel 2.2. *Safety vs Health*

<i>Safety</i>	<i>Health</i>
1. <i>Safety Hazard</i> <i>Mechanic</i> <i>Electric</i> <i>Kinetic</i> <i>Substances:</i> - <i>Flammable</i> - <i>Explosive</i> - <i>Combustible</i> - <i>Corrosive</i>	1. <i>Health Hazard</i> <i>Physic</i> <i>Chemical</i> <i>Biologic</i> <i>Ergonomic</i> <i>Psychososial</i>
2. <i>Consequence</i> <i>Accident</i> → <i>Injuries</i> = minor, mayor, fatal → <i>Assets</i> = <i>damage</i> <i>Sudden Reaction</i>	2. <i>Consequence</i> <i>Prolonged Reaction</i> (terpapar → kontak → penyakit mendadak, menahun, kanker dan dampak terhadap masyarakat umum).
3. <i>Cautions</i> <i>Process</i> <i>Equipment, facility</i> <i>Working practices</i> <i>Guarding</i> <i>Training</i>	3. <i>Cautions</i> <i>Environment</i> <i>Exposure</i> <i>Work hours</i> <i>PPE</i> <i>Job</i>

Sumber: Kuswana, W.S. *Ergonomi dan Kesehatan Keselamatan Kerja*, 2016.

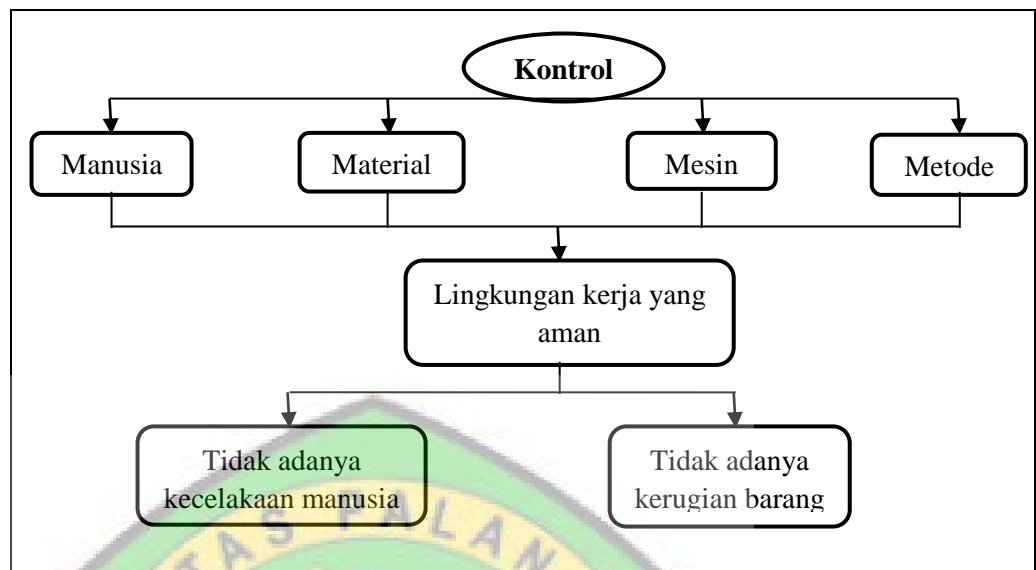
### 2.3.2 Keselamatan Kerja (*Safety*)

Keselamatan kerja adalah suatu keadaan yang aman dan selamat dari penderitaan dan kerusakan serta kerugian di tempat kerja, baik pada saat memakai alat, bahan, mesin-mesin dalam proses pengolahan, teknik pengepakan, penyimpanan, maupun menjaga dan mengamankan tempat serta lingkungan kerja.

Secara umum keselamatan kerja memiliki makna sebagai berikut:

- a) Mengendalikan kerugian dari kecelakaan (*control of accident loss*);
- b) Kemampuan untuk mengidentifikasi, mengurangi dan mengendalikan risiko yang tidak bisa diterima (*the ability to identify and eliminate unacceptable risks*).

Hakekat keselamatan kerja adalah mengadakan pengawasan terhadap 4M, yaitu manusia (*man*), alat-alat atau bahan-bahan (*materials*), mesin-mesin (*machines*), dan metode kerja (*methods*) untuk memberikan lingkungan kerja yang aman sehingga tidak terjadi kecelakaan manusia atau tidak terjadi kerusakan / kerugian pada alat-alat dan mesin. Lihat pada Gambar 2.1



Sumber : Suardi, Rudi. *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*, 2005

Gambar 2.1. Hakekat Keselamatan Kerja

### 2.3.3 Kesehatan Kerja (*Health*)

Kesehatan kerja adalah suatu keadaan seorang pekerja yang terbebas dari gangguan fisik dan mental akibat pengaruh interaksi pekerjaan dan lingkungannya.

Kesehatan jasmani dan rohani merupakan faktor penunjang untuk meningkatkan produktivitas seseorang dalam bekerja. Kesehatan tersebut dimulai sejak memasuki pekerjaan dan terus dipelihara selama bekerja, Kesehatan jasmani dan rohani bukan saja pencerminan kesehatan fisik dan mental, tetapi juga gambaran adanya keserasian penyesuaian seseorang dengan pekerjaannya, yang sangat dipengaruhi oleh kemampuan, pengalaman, pendidikan, dan pengetahuan yang dimilikinya.

## **2.4 Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak dikehendaki, tidak terencana dan tidak terkendali yang mengakibatkan cedera pada pekerja.

### **2.4.1 Kecelakaan Tambang**

Kecelakaan tambang merupakan kecelakaan kerja yang terjadi pada kegiatan usaha pertambangan yang memenuhi kelima kriteria ini: kecelakaan benar-benar terjadi, mengakibatkan cedera pada pekerja tambang atau orang yang diberi izin oleh Kepala Teknik Tambang, terjadi pada jam kerja dan dalam wilayah kegiatan usaha pertambangan atau wilayah proyek serta terjadi karena hubungan kerja.

### **2.4.2 Penggolongan Cidera Akibat Kecelakaan Tambang**

Cidera akibat kecelakaan tambang harus dicatat dan digolongkan dalam kategori sebagai berikut:

a. Cidera ringan

Cidera akibat kecelakaan tambang yang menyebabkan pekerja tambang tidak mampu melakukan tugas semula lebih dari 1 (satu) hari dan kurang dari 3 (tiga) minggu, termasuk hari Minggu dan hari libur.

b. Cidera berat

1) Cidera akibat kecelakaan tambang yang menyebabkan pekerja tambang tidak mampu melakukan tugas semula

selama lebih dari 3 (tiga) minggu, termasuk hari Minggu dan hari-hari libur;

2) Cidera akibat kecelakaan tambang yang menyebabkan pekerja tambang cacat tetap (*invalid*) yang tidak mampu menjalankan tugas semula;

3) Cidera akibat kecelakaan tambang tidak tergantung dari lamanya pekerja tambang tidak mampu melakukan tugas semula, tetapi mengalami cidera seperti salah satu di bawah ini:

- a) Keretakan tengkorak kepala, tulang punggung, pinggul, lengan bawah, lengan atas, paha atau kaki;
- b) Pendarahan di dalam, atau pingsan disebabkan kekurangan oksigen;
- c) Luka berat atau luka terbuka / terkoyak yang dapat mengakibatkan ketidakmampuan tetap;
- d) Persendian yang lepas dimana sebelumnya tidak pernah terjadi.

c. Mati

Kecelakaan tambang yang mengakibatkan pekerja tambang mati dalam waktu 24 jam terhitung dari waktu terjadinya kecelakaan tersebut.

### 2.4.3 Penyebab Kecelakaan

Terdapat dua kelompok penyebab kecelakaan, yaitu penyebab langsung dan penyebab tak langsung. Penyebab langsung atau primer disebabkan oleh *unsafe act* (perilaku manusia tidak aman) dan *unsafe condition* (kondisi lingkungan kerja yang tidak aman). Sedangkan penyebab tidak langsung / nyata / dasar (*underlying*) dapat disebabkan oleh:

1. Faktor manusia: kejiwaan;
2. Faktor lingkungan (fisika, kimia, biologi, psikologi);
3. Faktor manajemen (kebijakan, keputusan, evaluasi, kontrol, administrasi).

Penyebab tidak langsung ini atau *underlying causes* dapat melibatkan unsur-unsur seperti material yang digunakan, peralatan yang dilibatkan, lingkungan tempat pekerja bekerja, serta juga orang atau pekerja lain di sekitarnya.

*Underlying causes* sangat berperan dan sering menjadi penyebab kecelakaan yang sebenarnya. Penyebab tidak langsung ini dapat diketahui dengan meneliti penyebab langsung terlebih dahulu dan kemudian menganalisis penyebab langsung tersebut secara detail dan terurut dengan cara mencoba mengetahui mengapa penyebab langsung yang berupa *unsafe act* atau *unsafe condition* ini terjadi. Pada akhirnya, diketahui bahwa penyebab tidak langsung akhirnya membawa kepada *root cause* (akar penyebab) yang dapat berasal dari permasalahan

kelemahan manajemen yang berkontribusi pada pemikiran, perilaku, dan kondisi yang berhubungan dengan kecelakaan.

Tabel 2.3. Contoh *unsafe Acts* dan *Unsafe Conditions*

<b>UNSAFE ACTS</b>	<b>UNSAFE CONDITIONS</b>
Mengoperasikan sesuatu yang bukan tugasnya	Pengamanan peralatan yang tidak cukup
Kegagalan untuk memperingatkan atau mengamankan	Peralatan, materi yang rusak
Mengoperasikan dengan kecepatan yang tidak benar	Tempat kerja sangat berdesakan
Menyebabkan alat-alat pengaman tidak dapat beroperasi dengan baik	Sistem pengaman/peringatan yang tidak memadai
Menggunakan alat yang sudah rusak	Bahaya kebakaran dan ledakan
Menggunakan peralatan dengan tidak semestinya	<i>Housekeeping</i> yang dibawah standar
Tidak memakai alat pelindung diri	Kondisi udara yang berbahaya
Mengakut atau menempatkan dengan tidak benar	Kebisingan yang sangat tinggi
Kesalahan dengan mengangkat	Paparan radiasi
Posisi yang tidak semestinya	Iluminasi atau pencahayaan serta ventilasi yang tidak memadai
Memperbaiki alat ketika peralatan sedang dijalankan	
Bermain atau tidak bekerja dengan serius	
Minum alkohol atau obat-obatan terlarang	

Sumber: Kesehatan dan Keselamatan-Lingkungan Kerja, 2015.

## 2.5 Manajemen Risiko

Berikut ini adalah tabel perbandingan sistem tentang keselamatan dan kesehatan kerja serta penerapan manajemen risiko antara PerMen ESDM No 26 Tahun 2018, SMKP Minerba (Permen No 38 Tahun 2014), dan OHSAS 18001.

Tabel 2.4 Perbandingan PerMen ESDM No 26 Tahun 2018, SMKP Minerba, dan OHSAS 18001

Peraturan Menteri ESDM No 26 Tahun 2018	SMKP Minerba (Permen ESDM No 38 Tahun 2014)	OHSAS 18001 : 2007
<p>- PerMen ESDM mengatur pelaksanaan kaidah pertambangan yang baik, pengawasan terhadap penyelenggaraan pengelolaan Usaha Pertambangan, pengawasan terhadap pelaksanaan kegiatan Usaha Pertambangan.</p> <p>- PerMen ESDM tidak membahas mengenai manajemen risiko. Namun langsung menjelaskan pada bagian perencanaan PerMen ESDM, yakni identifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko</p>	<p>- SMKP Minerba lebih khusus mengatur pengawasan dan pengelolaan terhadap K3 Pertambangan dan Keselamatan Operasi (KO) pertambangan. SMKP Minerba mewajibkan agar sebuah perusahaan memiliki bagian K3 Pertambangan dan KO pertambangan, yakni departemen khusus yang mengatur K3.</p> <p>- Proses manajemen risiko yang berdasarkan SMKP Minerba lebih khusus mengatur konteks risiko untuk kegiatan pertambangan saja. Namun dalam penerapannya, SMKP juga dapat mengintegrasikan dengan metode – metode identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dari PerMen ESDM dan OHSAS 18001</p>	<p>- OHSAS 18001 merupakan standar SMK3 yang berlaku secara global. Mewajibkan mitra perusahaan menerapkan CSMS (<i>Contractor Safety Management System</i>)</p> <p>- Manajemen risiko dilakukan dengan perencanaan HIRARC (<i>Hazard Identification Risk Assesment dan Risk Control</i>)</p>

Proses manajemen risiko harus dilakukan secara terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan sesuai dengan bisnis proses perusahaan. Proses manajemen risiko meliputi 5 (lima) kegiatan, yaitu komunikasi dan konsultasi risiko, penetapan konteks risiko, identifikasi bahaya dan penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan peninjauan.

### **2.5.1 Komunikasi dan Konsultasi Risiko**

Komunikasi dan konsultasi dilakukan dengan para pemangku kepentingan, baik internal maupun eksternal yang terkait, serta harus dilakukan pada setiap tahap proses manajemen risiko. Oleh karena itu, rencana untuk berkomunikasi dan berkonsultasi dengan para pemangku kepentingan harus dikembangkan pada tahap awal.

### **2.5.2 Penetapan Konteks Risiko**

Penetapan konteks risiko terkait dengan penentuan batasan – batasan risiko yang akan dikelola dan menentukan lingkup proses manajemen risiko selanjutnya. Konteks tersebut mencakup penetapan faktor internal, faktor eksternal, konteks dalam proses manajemen risiko, dan penetapan kriteria risiko.

#### **2.5.2.1 Penetapan Faktor Internal**

Faktor internal adalah lingkungan internal yang mempengaruhi organisasi perusahaan dalam upaya mencapai tujuannya. Penetapan faktor internal sekurang – kurangnya terdiri atas:

- a. kegiatan dan proses secara rutin dan tidak rutin;

- b. perubahan – perubahan pada organisasi, lingkungan kerja, kegiatan, atau bahan/material;
- c. modifikasi pada sistem manajemen keselamatan pertambangan, termasuk perubahan – perubahan sementara, serta dampak pada operasi, proses, dan kegiatan;
- d. fasilitas yang baru dibangun, peralatan atau proses yang baru diperkenalkan, serta kegiatan dan instalasi perusahaan jasa pertambangan di dalam lokasi kerja;
- e. kondisi normal dan abnormal dan/atau kondisi proses serta potensi insiden dan keadaan darurat selama siklus pemakaian produk dan/atau siklus lamanya proses;
- f. ketidakpatuhan terhadap rekomendasi sebelumnya, standar dan/atau prosedur Keselamatan Pertambangan yang ada, atau ketidakpatuhan terhadap tindak lanjut rekomendasi insiden;
- g. faktor personal pekerja;
- h. desain area kerja, proses, instalasi, peralatan, prosedur operasi dan organisasi kerja, termasuk kemampuan adaptasi manusia;
- i. pengamanan instalasi;
- j. kelayakan sarana, prasarana, instalasi, serta peralatan pertambangan;
- k. kompetensi tenaga teknik; dan
- l. evaluasi laporan hasil kajian teknis pertambangan.

### 2.5.2.2 Penetapan Faktor Eksternal

Pemahaman terhadap faktor eksternal sangat penting untuk meyakinkan para pemangku kepentingan tentang tujuan dan fokus yang dipertimbangkan saat mengembangkan kriteria risiko. Faktor eksternal sekurang – kurangnya terdiri atas :

- a. budaya, politik, hukum, keuangan, teknologi, ekonomi, alam dan lingkungan yang kompetitif secara lokal, nasional, regional, dan internasional;
- b. pendorong utama dan perkembangan isu yang berdampak terhadap tujuan organisasi;
- c. persepsi dan nilai – nilai dari para pemangku kepentingan eksternal;
- d. kegiatan semua orang yang memiliki akses ke tempat kerja, termasuk yang dilakukan oleh perusahaan jasa pertambangan dan para tamu;
- e. fasilitas yang baru dibangun, peralatan atau proses yang baru diperkenalkan serta kegiatan dan instalasi perusahaan jasa pertambangan di luar lokasi kerja;
- f. bahaya – bahaya teridentifikasi yang berasal dari luar lokasi kerja yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan orang di tempat kerja yang berada dalam kendali perusahaan;
- g. infrastruktur, peralatan, dan bahan – bahan di tempat kerja yang disediakan oleh pihak lain;

- h. kewajiban hukum yang berkaitan dengan identifikasi bahaya dan penilaian risiko serta pengendalian yang diperlukan; dan
- i. hal – hal lain yang mempengaruhi keselamatan pertambangan.

### 2.5.2.3 Penetapan Konteks Dalam Manajemen Risiko

Konteks dalam proses manajemen risiko dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Penetapan konteks dalam proses manajemen risiko harus membantu untuk memastikan bahwa pendekatan manajemen risiko yang diterapkan sudah sesuai dengan situasi perusahaan dan risiko yang mempengaruhi pencapaian tujuan perusahaan. Penetapan konteks dalam proses manajemen risiko ini sekarang – kurangnya terdiri atas ;

- a. mendefinisikan ruang lingkup, serta kedalaman dan luasnya kegiatan pengelolaan risiko yang akan dilaksanakan, termasuk pernyataan khusus dan pengecualian;
- b. mendefinisikan kegiatan, proses, fungsi, proyek, produk, jasa atau aset dalam hal waktu dan lokasi serta tujuan dan sasaran;
- c. mendefinisikan hubungan antara proyek tertentu atau kegiatan dengan proyek – proyek lainnya atau kegiatan perusahaan;
- d. mendefinisikan metodologi penilaian risiko;
- e. mendefinisikan cara kerja yang dievaluasi dalam manajemen risiko;

- f. mengidentifikasi dan menentukan keputusan yang harus dibuat; dan
- g. mengidentifikasi kerangka studi yang diperlukan.

#### 2.5.2.4 Penetapan Kriteria Risiko

Perusahaan harus menetapkan kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi risiko. Kriteria dapat mencerminkan tujuan, sumber daya, dan nilai – nilai perusahaan. Kriteria risiko harus konsisten dengan kebijakan Keselamatan Pertambangan Perusahaan dan Ketentuan peraturan perundang – undangan di bidang keselamatan pertambangan. Kriteria risiko harus dikembangkan pada tahap awal proses manajemen risiko dan ditinjau secara berkala. Pada saat mendefinisikan kriteria risiko, faktor – faktor yang harus dipertimbangkan sekurang – kurangnya terdiri atas ;

- a. jenis risiko;
- b. konsekuensi/keparahan yang dapat terjadi dan cara mengukurnya;
- c. kemungkinan/probabilitas yang dapat terjadi dan cara mengukurnya;
- d. penentuan tingkat risiko;
- e. tingkat risiko yang dapat diterima atau ditoleransi; dan
- f. tingkat risiko yang memerlukan pengendalian.

### 2.5.3 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Dengan mengetahui sifat dan karakteristik bahaya, kita dapat lebih berhati – hati, waspada dan melakukan langkah – langkah pengamanan agar tidak terkena bahaya.

Dalam SMK P Minerba, perusahaan harus mengidentifikasi sumber – sumber bahaya, area yang terpapar oleh bahaya, dan konsekuensi yang potensial. Proses identifikasi bahaya harus mempertimbangkan:

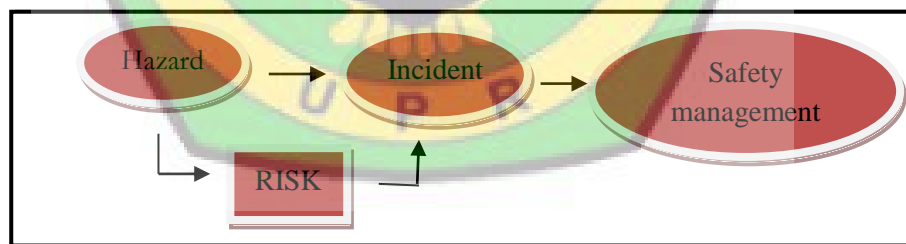
- a. kegiatan dan proses rutin dan tidak rutin
- b. kegiatan semua rang yang memiliki akses ke tempat kerja, termasuk yang dilakukan oleh perusahaan jasa pertambangan dan para tamu;
- c. perubahan – perubahan pada organisasi, lingkungan kerja, kegiatan, atau bahan/material;
- d. modifikasi pada sistem manajemen keselamatan pertambangan, termasuk perubahan – perubahan sementara, serta dampak pada operasi, proses, dan kegiatan;
- e. modifikasi pada sistem manajemen keselamatan pertambangan, termasuk perubahan – perubahan sementara, serta dampak pada operasi, proses, dan kegiatan;

- f. fasilitas yang baru dibangun, peralatan atau proses yang baru diperkenalkan, serta kegiatan dan instalasi perusahaan jasa pertambangan di dalam dan di luar lokasi kerja;
- g. kondisi normal dan abnormal dan/atau kondisi proses serta potensi insiden dan keadaan darurat selama siklus pemakaian produk dan/atau siklus lamanya proses;
- h. ketidakpatuhan terhadap rekomendasi sebelumnya, standar dan/atau prosedur keselamatan pertambangan yang ada, atau ketidakpatuhan terhadap tindak lanjut rekomendasi insiden;
- i. faktor personal pekerja;
- j. bahaya – bahaya teridentifikasi yang berasal dari luar lokasi kerja yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan orang di tempat kerja yang berada dalam kendali perusahaan;
- k. bahaya – bahaya yang timbul di sekitar tempat kerja akibat kegiatan yang berkaitan dengan pekerjaan yang berada dalam kendali perusahaan;
- l. infrastruktur, peralatan, dan bahan/material di tempat kerja yang disediakan oleh pihak lain;
- m. kewajiban hukum yang berkaitan dengan identifikasi bahaya dan penilaian risiko serta pengendalian yang diperlukan;
- n. desain area kerja, proses, instalasi, peralatan, prosedur operasi dan organisasi kerja, termasuk kemampuan adaptasi manusia;

- o. system pelaksanaan pemeliharaan/perawatan sarana, prasarana, instalasi, dan peralatan pertambangan;
- p. pengamanan instalasi;
- q. kelayakan sarana, prasarana, instalasi, serta peralatan pertambangan;
- r. kompetensi tenaga teknik, dan
- s. evaluasi laporan hasil kajian teknis pertambangan.

### 2.5.3.1 Konsep Dasar Risiko dan Bahaya

Risiko adalah kombinasi dari kemungkinan dan keparahan dari suatu kejadian. Bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Bahaya dan risiko memiliki hubungan yang erat seperti pada gambar berikut ini :



Sumber ; Ramli, *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. 2013

Gambar 2.2 Hubungan Risiko dan Bahaya

Gambar tersebut menjelaskan, bahwa bahaya menjadi sumber terjadinya kecelakaan atau insiden baik yang menyangkut manusia, properti dan lingkungan. Risiko menggambarkan besarnya

kemungkinan suatu bahaya dapat menimbulkan kecelakaan serta besarnya keparahan yang dapat diakibatkannya.

### 2.5.3.2 Tujuan dan Manfaat Identifikasi Bahaya

Sejalan dengan OHSAS 18001, adapun tujuan dari identifikasi bahaya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5 Tujuan dan Manfaat Identifikasi Bahaya

Tujuan	Manfaat
Mengurangi peluang kecelakaan	Berbagai sumber yang merupakan sumber pemicu kecelakaan dapat diketahui
Meningkatkan kewaspadaan dalam menjalankan operasi perusahaan	Memberikan pemahaman kepada semua pihak mengenai potensi bahaya dari aktivitas perusahaan
Menentukan skala prioritas penanganannya sesuai dengan tingkat risiko	Sebagai landasan masukan untuk menentukan strategi pencegahan dan pengamanan yang tepat dan efektif
Memperoleh gambaran mengenai risiko suatu usaha yang akan dilakukan	Memberikan informasi yang terdokumentasi mengenai sumber bahaya dalam perusahaan

Sumber : Ramli, Soehatman. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta, 2011.

### 2.5.3.3 Teknik Identifikasi Bahaya

Teknik identifikasi bahaya ada berbagai macam, yaitu :

a. Teknik Pasif

Bahaya dikenal dengan mudah jika kita mengalami sendiri secara langsung. Cara ini bersifat primitif dan terlambat karena kecelakaan telah terjadi, baru kita mengenal dan mengambil langkah pencegahan. Teknik Semi Proaktif.

b. Teknik Semi Proaktif

Teknik ini disebut juga belajar dari pengalaman orang lain karena kita tidak perlu mengalaminya sendiri. Namun teknik juga kurang efektif karena :

1. Tidak semua bahayanya telah diketahui atau pernah menimbulkan dampak kejadian kecelakaan.
2. Tidak semua kejadian dilaporkan atau diinformasikan kepada pihak lain untuk diambil sebagai pelajaran
3. Kecelakaan telah terjadi yang berarti tetap menimbulkan kerugian walaupun menimpa pihak lain.

### c. Teknik Proaktif

Metode terbaik untuk mengidentifikasi bahaya adalah metode proaktif atau mencari bahaya sebelum bahaya tersebut menimbulkan akibat atau dampak yang merugikan. Teknik yang bersifat proaktif antara lain : data kejadian, daftar periksa, *Brainstorming*, *what if analysis*, Hozaps (*Hazards and Operability Study*). Analisa moda kegagalan dan efek *Task Analysis*, *Event Tree Analysis*, analisa pohon kegagalan, analisa keselamatan pekerjaan (*Job Safety Analysis*).

#### 2.5.4 Penilaian Risiko

Setelah melakukan identifikasi bahaya dilanjutkan dengan penilaian risiko yang bertujuan untuk mengetahui besarnya risiko serta skenario dampak yang akan ditimbulkannya.

Penilaian dan risiko digunakan sebagai langkah saringan untuk menentukan tingkat risiko ditinjau dari kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan keparahan yang dapat ditimbulkan (*severity*).

Penilaian risiko adalah proses evaluasi risiko – risiko dengan memperhatikan kecukupan pengendalian yang sudah ada dan menentukan risiko yang dapat diterima atau tidak.

Metodologi penilaian risiko yang digunakan harus :

- a. memperhatikan ruang lingkup, sifat dan waktu untuk memastikan metode yang digunakan bersifat proaktif; dan
- b. menyediakan cara untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, penentuan kriteria dan prioritas risiko, penentuan pengendalian yang sesuai, dan pendokumentasiannya.

#### 2.5.4.1 Analisis Risiko

Analisis risiko adalah untuk menentukan besarnya suatu risiko yang dicerminkan dari kemungkinan dan keparahan yang ditimbulkannya.

Banyak teknik yang dapat digunakan untuk melakukan analisis risiko baik kualitatif, semi kualitatif maupun kuantitatif. Ada beberapa pertimbangan dalam memilih teknik analisa risiko yang tepat antara lain:

1. Teknik yang digunakan sesuai dengan kondisi dan kompleksitas fasilitas atau instalasi serta jenis bahaya yang ada dalam operasi.
2. Teknik tersebut dapat membantu menentukan pilihan cara pengendalian risiko.
3. Teknik tersebut dapat membantu membedakan tingkat bahaya secara jelas sehingga memudahkan dalam menentukan prioritas langkah pengendaliannya.

4. Cara penerapannya terstruktur dan konsisten sehingga proses manajemen risiko dapat berjalan berkesinambungan.

#### 2.5.4.2 Teknik Analisis Risiko

a. Teknik Kualitatif

Metode kualitatif menggunakan matrik risiko yang menggambarkan tingkat dari kemungkinan dan keparahan suatu kejadian yang dinyatakan dalam bentuk rentang dari risiko paling rendah sampai risiko tertinggi. Pendekatan kualitatif dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui risiko suatu kegiatan atau fasilitas. Pendekatan ini dilakukan jika data – data yang lengkap tidak tersedia. Contoh kategori kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) secara kualitatif sebagai berikut :

Tabel 2.6 Tingkat Kualitatif dari *likelihood*

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
A	Hampir pasti terjadi	Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal
B	Sering Terjadi	Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu, misalnya kecelakaan kereta api
C	Dapat Terjadi	Risiko dapat terjadi namun tidak sering, misalnya jatuh dari ketinggian di lokasi proyek konstruksi
D	Kadang – kadang	Kadang – kadang terjadi misalnya kebocoran pada instalasi nuklir
E	Jarang Terjadi	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu misalnya orang disambar petir

Sumber : Ramli, Soehatman. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*, (Jakarta : PT Dian Rakyat,2011)

Contoh keparahan atau konsekuensi suatu kejadian secara kualitatif sebagai berikut :

Tabel 2.7 Tingkat Kualitatif dari Konsekuensi

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cidera pada manusia
2	Kecil	Menimbulkan cidera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis
3	Sedang	Cidera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang
4	Berat	Menimbulkan cidera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal, kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha

Sumber : Ramli, Soehatman. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*, (Jakarta : PT Dian Rakyat, 2011)

b. Semi Kuantitatif

Metode semi kuantitatif lebih baik dalam mengungkapkan tingkat risiko dibanding teknik kualitatif.

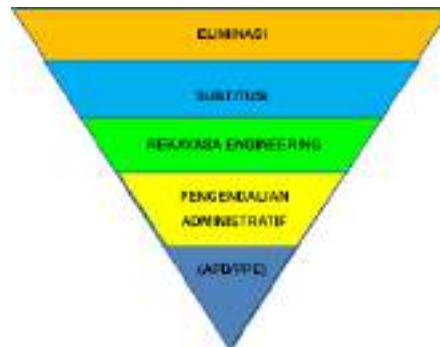
- 1) Nilai risiko digambarkan dalam rangka menarik. Namun nilai ini tidak bersifat absolut. Misalnya risiko A bernilai 2 dan risiko B bernilai 4. Dalam hal ini, bukan berarti risiko B secara absolut dua kali lipat dari risiko A.
- 2) Dapat menggambarkan tingkat risiko lebih konkrit dibanding metode kualitatif.

c. Teknik Kuantitatif

Analisa risiko kuantitatif menggunakan perhitungan probabilitas kejadian atau konsekuensinya dengan data numerik dimana besarnya risiko tidak berupa peringkat seperti pada metode semi kuantitatif. Besarnya risiko lebih dinyatakan dalam angka seperti 1, 2, 3, atau 4 yang mana mengandung arti risikonya dua kali lipat dari 1. Oleh karena itu, hasil perhitungan kuantitatif akan memberikan data yang lebih akurat mengenai suatu risiko dibanding metode kualitatif atau semi kualitatif. Namun demikian, perhitungan secara kuantitatif memerlukan dukungan data dan informasi yang mendalam.

### 2.5.5 Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil penilaian risiko dan evaluasi terhadap pengendalian risiko yang sudah ada, dan apabila pengendalian tersebut belum memadai maka perusahaan harus menetapkan langkah – langkah pengendalian risiko, maka perusahaan harus menerapkan dan mendokumentasikan langkah – langkah pengendalian yang sudah ditetapkan. Saat menetapkan pengendalian risiko atau mempertimbangkan perubahan atas pengendalian yang sudah ditetapkan, perusahaan harus mempertimbangkan untuk menurunkan risiko berdasarkan hirarki pengendalian risiko sebagai berikut:



Gambar 2.3 *Hirarki Pengendalian Risiko*

1) Eliminasi

Eliminasi adalah teknik pengendalian dengan menghilangkan sumber bahaya, misalnya lubang di jalan di tutup, ceceran minyak di lantai dibersihkan, mesin yang bising dimatikan. Sumber bahaya dieliminasi sehingga potensi risiko dapat dihilangkan.

2) Substitusi

Substitusi adalah teknik pengendalian bahaya dengan mengganti alat, bahan, sistem, sistem atau prosedur yang berbahaya dengan yang lebih aman atau lebih rendah bahayanya, misalnya bahan kimia yang berbahaya dalam proses produksi diganti dengan bahan kimia yang lebih aman.

3) Pengendalian Teknis

Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Karena itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui perbaikan desain, penambahan peralatan dan

pemasangan peralatan pengaman. Sebagai contoh, mesin yang bising dapat diperbaiki secara teknis misalnya dengan memasang peredam suara sehingga tingkat kebisingan dapat ditekan.

#### 4) Pengendalian Administratif

Pengendalian risiko juga dapat dilakukan secara administratif misalnya dengan mengatur jadwal kerja, istirahat, cara kerja atau prosedur kerja yang lebih aman, rotasi atau pemeriksaan kesehatan.

#### 5) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Pilihan terakhir untuk mengendalikan risiko adalah dengan memakai alat pelindung diri misalnya pelindung kepala, sarung tangan, pelindung pernafasan (respirator atau masker), pelindung jatuh, dan pelindung kaki. Dalam konsep K3, penggunaan APD merupakan pilihan terakhir atau *last resort* dalam pencegahan kecelakaan. Hal ini disebabkan karena alat pelindung diri bukan untuk mencegah kecelakaan (*reduce likelihood*) namun hanya sekedar mengurangi efek atau keparahan kecelakaan (*reduces consequences*). Sebagai contoh, seseorang yang menggunakan topi keselamatan bukan berarti bebas dari bahaya tertimpa benda. Namun jika ada benda jatuh, kepalanya akan terlindung sehingga keparahan dapat dikurangi. Akan tetapi, jika benda yang jatuh sangat berat atau dari tempat yang tinggi,

topi tersebut mungkin akan pecah karena tidak mampu menahan beban.

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko. Jika pada tahapan sebelumnya lebih banyak bersifat konsep dan perencanaan, maka pada tahap ini sudah merupakan realisasi dari upaya pengelolaan risiko dalam perusahaan.

Risiko yang telah diketahui besar dan potensi akibatnya harus dikelola dengan tepat, efektif, dan sesuai dengan kemampuan dan kondisi perusahaan. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan berbagai pilihan, misalnya dengan dihindarkan, dialihkan kepada pihak lain, atau dikelola dengan baik.

## **2.6 Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP)**

Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko keselamatan pertambangan yang terdiri atas keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan dan operasi pertambangan.

### **2.6.1 Tujuan Penerapan SMKP Minerba**

Tujuan dari penerapan SMKP Minerba, yaitu:

- a. Meningkatkan efektifitas keselamatan pertambangan yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi:

- b. Mencegah kecelakaan tambang, penyakit akibat kerja, dan kejadian berbahaya:
- c. Menciptakan tempat kerja yang aman, sehat nyaman, dan efisien untuk meningkatkan produktivitas.

### 2.6.2 Kewajiban Penerapan SMKP Minerba

Kewajiban dari penerapan SMKP Minerba, yaitu:

- a. Setiap perusahaan pertambangan di wilayah Negara Indonesia.
- b. Perusahaan pertambangan, yaitu pemegang:
  1. Izin Usaha Pertambangan;
  2. Izin Usaha Pertambangan Khusus;
  3. IUP Operasi Produksi khusus untuk pengolahan dan/atau pemurnian;
  4. Kontrak Kerja; dan
  5. Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B).
- c. Perusahaan jasa pertambangan, yaitu pemegang:
  1. Izin Usaha Jasa Pertambangan; dan
  2. Surat Keterangan Terdaftar.

### 2.6.3 Elemen – Elemen Penerapan SMKP Minerba

Penerapan SMKP Minerba meliputi elemen-elemen sebagai berikut:

- a. **Kebijakan**, meliputi :
  1. Penyusunan kebijakan;

2. Isi kebijakan;
3. Penetapan kebijakan; dan
4. Tinjauan kebijakan.

**b Perencanaan**, meliputi :

1. Penelaahan awal;
2. Manajemen risiko;
3. Identifikasi dan kepatuhan terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya yang terkait;
4. Penetapan tujuan, sasaran, dan program; dan
5. Rencana kerja dan anggaran Keselamatan Pertambangan.

**c Organisasi dan personel**, meliputi :

1. Penyusunan dan penetapan struktur organisasi, tugas, tanggung jawab, dan wewenang;
2. Penunjukan KTT, Kepala Tambang Bawah Tanah, dan/atau Kepala Kapal Keruk untuk Perusahaan Pertambangan;
3. Penunjukan PJO untuk Perusahaan Jasa Pertambangan dan Bagian KO Pertambangan;
4. Pembentukan dan Penetapan Bagian K3 Pertambangan dan KO Pertambangan;
5. Penunjukkan pengawas operasional dan pengawas teknik;
6. Penunjukkan tenaga teknik khusus pertambangan;

7. Pembentukan dan penetapan Komite Keselamatan Pertambangan;
8. Penunjukan Tim Tanggap Darurat;
9. Seleksi dan penempatan personel;
10. Penyelenggaraan dan pelaksanaan pendidikan dan pelatihan serta kompetensi kerja;
11. Penyusunan, penetapan, dan penerapan komunikasi Keselamatan Pertambangan;
12. Pengelolaan administrasi Keselamatan Pertambangan; dan
13. Penyusunan, penerapan, dan pendokumentasian partisipasi, konsultasi, motivasi, dan kesadaran penerapan SMKP Minerba.

d **Implementasi**, meliputi :

1. Pelaksanaan pengelolaan operasional;
2. Pelaksanaan pengelolaan lingkungan kerja;
3. Pelaksanaan pengelolaan kesehatan kerja;
4. Pelaksanaan pengelolaan KO Pertambangan;
5. Pengelolaan bahan peledak dan peledakan;
6. Penetapan sistem perancangan dan rekayasa;
7. Penetapan sistem pembelian;
8. Pemantauan dan pengelolaan Perusahaan Jasa Pertambangan;
9. Pengelolaan keadaan darurat;

10. Penyediaan dan penyiapan pertolongan pertama pada kecelakaan; dan

11. Pelaksanaan keselamatan di luar pekerjaan (*off the job safety*).

e **Evaluasi dan tindak lanjut**, meliputi :

1. Pemantauan dan pengukuran kinerja;
2. Inspeksi pelaksanaan Keselamatan Pertambangan;
3. Evaluasi kepatuhan terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya yang terkait;
4. Penyelidikan kecelakaan, kejadian berbahaya, dan penyakit akibat kerja;
5. Evaluasi pengelolaan administrasi Keselamatan Pertambangan;
6. Audit internal penerapan SMKP Minerba; dan
7. Tindak lanjut ketidaksesuaian.

f **Dokumentasi**, meliputi :

1. Penyusunan manual SMKP Minerba;
2. Pengendalian dokumen;
3. Pengendalian rekaman; dan
4. Penetapan jenis dokumen dan rekaman.

g **Tinjauan manajemen**, dilakukan untuk menghasilkan keluaran berupa keputusan dan tindakan dalam rangka meningkatkan efektivitas penerapan SMKP Minerba serta peningkatan kinerja Keselamatan Pertambangan.

#### 2.6.4 Sanksi Administratif

Sanksi administratif yang diberikan terhadap pelanggaran ketentuan dalam Permen ESDM No. 38 Tahun 2014 tentang Penerapan SMKP Minerba, dapat berupa:

- a. Peringatan tertulis;
- b. Penghentian sementara sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan atau kegiatan usaha jasa pertambangan; dan/atau
- c. Pencabutan IUP, IUPK, IUP Operasi Produksi khusus untuk pengelolaan dan/atau pemurnian, IUJP atau SKT.

### 2.7 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

#### 2.7.1 Populasi

Dalam mengumpulkan dan menganalisa suatu data dimulai dengan menentukan populasi terlebih dahulu. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada langkah awal peneliti harus menentukan secara jelas mengenai populasi sasaran penelitian yang disebut dengan populasi sasaran (*target population*), yaitu populasi yang nantinya akan menjadi cakupan kesimpulan penelitian.

### 2.7.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Untuk menentukan sampel dari populasi yang telah ditetapkan, perlu dilakukan suatu pengukuran yang dapat menghasilkan jumlah  $n$ . Dalam penelitian ini menggunakan *Teknik Slovin* dengan rumus sebagai berikut:

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

(sumber: Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, 2016)

Keterangan :

- S = Jumlah sampel
- $\lambda^2$  = chi kuadrat yang harganya tergantung dari derajat kebebasan dan tingkat kesalahan. Untuk derajat kebebasan 1% dan 5% harga chi kuadrat = 3,841. Harga Chi Kuadrat untuk kesalahan 1% = 6,634 dan 10% = 2,706%
- N = Jumlah populasi
- P = Peluang benar (0,5)
- Q = Peluang Salah (0,5)
- d = Peluang antara rata – rata sampel dengan rata – rata populasi. Perbedaan bisa 0,01;0,05, dan 0,10

### 2.7.3 Teknik Sampling

Dalam mengumpulkan data dilakukan dengan sampling, teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Simple Random Sampling* merupakan

pengambilan sampel dari populai dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi (populasi homogen).

## 2.8 Skala Likert

Skala Likert adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Nama skala ini diambil dari nama Rensia Likert, pendidik dan ahli psikolog Amerika Serikat.

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan Skala Likert, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Lokert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.8. Alternatif Jawaban Berdasarkan Skala Likert

Alternatif Jawaban	Sangat Setuju	Setuju	Ragu	Tidak Setuju	Sangat TidakSetuju
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

*Sumber: Skala Likert*

## 2.9 Uji Validitas

Uji Validitas adalah ketetapan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti. Teknik uji yang

digunakan adalah teknik korelasi melalui koefisien korelasi *product moment*. Skor ordinal dari setiap item pertanyaan yang diuji validitasnya dikorelasikan dengan skor ordinal keseluruhan item, jika koefisien korelasi tersebut positif, maka item tersebut *valid*, sedangkan jika negatif maka item tersebut tidak *valid* dan akan dikeluarkan dari kuesioner atau digantikan dengan pernyataan perbaikan. Rumus Korelasi *Pearson Product Moment* :

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Sumber : Sugiyono, 2011:183)

Keterangan :

$r_{xy}$  = Menunjukkan indeks korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan

R = Koefisien validitas item yang dicari, dua variabel yang dikorelasikan

X = Skor untuk pernyataan yang dipilih

Y = Skor total yang diperoleh dari seluruh item

$\sum X$  = Jumlah skor dalam distribusi X

$\sum Y$  = Jumlah skor dalam distribusi Y

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat dalam skor distribusi X

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat dalam skor distribusi Y

$n$  = Banyaknya responden

## 2.10 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui keandalan dari alat ukur yang digunakan. Dalam kuantitatif, suatu data dinyatakan reliabel apabila dua atau lebih peneliti dalam objek yang sama menghasilkan data yang sama, atau sekelompok data bila dipecah menjadi dua menunjukkan data yang tidak berbeda.

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode Koefisien *Alpha Cronbach's*. Koefisien ini merupakan koefisien reliabilitas yang paling sering digunakan karena koefisien ini menggambarkan variasi dari item, baik format benar atau salah atau bukan, seperti format pada *skala Likert*. Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

(Sumber : Sugiyono, 2015 : 365)

Keterangan :

$r_i$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyak butir pertanyaan

$s_t^2$  = Varians total

$\sum S_i^2$  = Jumlah varians butir

Jumlah varians total ( $s_t^2$ ) dan varians butir ( $s_i^2$ ) dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$s_t^2 = \frac{\Sigma X_t^2 - \frac{(\Sigma X_t)^2}{n}}{n}$$

$$s_i^2 = \frac{\Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{n}}{n}$$

(Sumber : Arikunto, 2010:239)

Keterangan :

$s_t^2$  = Varians total

$s_i^2$  = Varians butir

$\Sigma x$  = Jumlah skor

$n$  = Jumlah responden

Dimana hasil perhitungan *Alpha Cronbach's* tersebut kemudian dikonsultasikan dengan ketentuan bahwa variabel dikatakan *reliable* jika memberikan koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi2005:160), yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.9. Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_i < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_i < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_i < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_i < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_i < 1,00$	Sangat Tinggi

Sumber : Ruseffendi, 2005

## 2.11 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis adalah prosedur yang didasarkan pada bukti sampel yang dipakai untuk menentukan apakah hipotesis merupakan suatu pernyataan yang wajar dan oleh karenanya tidak ditolak, atau hipotesis tersebut tidak wajar dan oleh karena itu harus ditolak.

### a. Prosedur Pengujian Hipotesis

Prosedur pengujian hipotesis adalah langkah-langkah yang dipergunakan dalam menyelesaikan pengujian hipotesis tersebut.

Langkah-langkah pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

#### 1. Menentukan Formulasi Hipotesis

Formulasi atau perumusan hipotesis statistik dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu sebagai berikut:

##### a) Hipotesis nol atau hipotesis nihil

Hipotesis nol, disimbolkan  $H_0$  adalah hipotesis yang dirumuskan sebagai suatu pernyataan yang akan diuji.

Disebutkan hipotesis nol karena hipotesis tersebut tidak memiliki perbedaan atau perbedaannya nol dengan hipotesis sebenarnya.

##### b) Hipotesis alternatif atau hipotesis tandingan

Hipotesis alternatif disimbolkan  $H_1$  atau  $H_a$  adalah hipotesis yang dirumuskan sebagai lawan atau

tandingan dari hipotesis nol dalam menyusun hipotesis alternatif, timbul tiga keadaan berikut.

- 1)  $H_1$  menyatakan bahwa harga parameter lebih besar daripada harga yang dihipotesiskan. Pengujian ini disebut pengujian satu sisi atau satu arah. Yaitu pengujian sisi atau arah kanan.
- 2)  $H_1$  menyatakan bahwa harga parameter lebih kecil daripada harga yang dihipotesiskan. Pengujian ini disebut pengujian satu sisi atau satu arah, yaitu pengujian sisi atau arah kiri.
- 3)  $H_1$  menyatakan bahwa harga parameter tidak sama dengan harga yang dihipotesiskan. Pengujian ini disebut dengan pengujian dua sisi atau dua arah yaitu pengujian sisi atau arah kanan dan kiri sekaligus.

Secara umum formula hipotesis dapat dituliskan :

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta > \theta_0$$

$$H_1 : \theta < \theta_0$$

$$H_1 : \theta \neq \theta_0$$

Apabila hipotesis nol diterima (benar) maka hipotesis alternatif ditolak. Demikian sebaliknya, jika hipotesis alternatif diterima (benar) maka hipotesis nol ditolak.

## 2. Menentukan Taraf Nyata (*Significant Level*)

Taraf nyata adalah besarnya batas toleransi dalam menerima kesalahan hasil hipotesis terhadap nilai parameter populasinya. Tarif nyata dilambangkan dengan  $\alpha$  (dibaca alpha). Semakin tinggi taraf nyata yang digunakan, semakin tinggi pula penolakan hipotesis nol atau hipotesis yang diuji, padahal hipotesis nol benar.

Besarnya yang digunakan untuk menentukan taraf nyata dinyatakan dalam % yaitu: 1% (0,01), 5% (0,05), 10% (0,1). sehingga secara taraf nyata dituliskan sebagai  $\alpha_{0.01}$ ,  $\alpha_{0.05}$ ,  $\alpha_{0.1}$ . Besarnya nilai  $\alpha$  bergantung pada keberanian pembuat keputusan yang dalam hal ini berapa besarnya kesalahan (yang menyebabkan resiko) yang akan ditolerir.

Nilai  $\alpha$  yang dipakai sebagai taraf nyata digunakan untuk menentukan nilai distribusi yang digunakan pada pengujian, misalnya distribusi normal ( $Z$ ), distribusi  $t$ , dan distribusi  $\chi^2$ .

## 3. Menentukan Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian adalah bentuk pembuatan keputusan dalam menerima atau menolak hipotesis nol ( $H_0$ ) dengan cara membandingkan nilai  $\alpha$  tabel distribusinya (nilai kritis) dengan

nilai uji statistiknya, sesuai dengan bentuk pengujian dalam sisi atau arah pengujian.

- a) Penerimaan  $H_0$  terjadi jika nilai uji statistiknya lebih kecil atau lebih besar daripada nilai positif atau negatif dari  $\alpha$  tabel.
- b) Penolakan  $H_0$  terjadi jika nilai uji statistiknya lebih besar atau lebih kecil daripada nilai positif atau negatif dari  $\alpha$  tabel.

#### 4. Menentukan Nilai Uji Statistik

Uji statistik merupakan rumus-rumus yang berhubungan dengan distribusi tertentu dalam pengujian hipotesis. Uji statistik merupakan perhitungan untuk menduga parameter dan sampel yang diambil secara random dari sebuah populasi.

#### 5. Membuat Kesimpulan

Pembuatan kesimpulan merupakan penetapan keputusan dalam hal penerimaan atau penolakan hipotesis nol ( $H_0$ ), sesuai dengan kriteria pengujiannya.

Pembuatan kesimpulan dilakukan setelah membandingkan nilai uji statistik dengan nilai tabel  $\alpha$  atau nilai kritis.

- a) Penerimaan  $H_0$  terjadi jika nilai uji statistik berada di luar nilai kritisnya.
- b) Penolakan  $H_0$  terjadi jika nilai uji statistik berada di dalam nilai kritisnya.

Berdasarkan jenis penelitian serta jenis data, maka pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yakni pengujian hipotesis deskriptif (satu sampel) uji t-test dengan uji satu pihak (*one tail test*) yaitu uji pihak kanan.

### 2.12 Pengujian Hipotesis Deskriptif (Satu Sampel)

Pengujian hipotesis deskriptif pada dasarnya merupakan proses pengujian generalisasi hasil penelitian yang didasarkan pada satu sampel. Kesimpulan yang dihasilkan nanti adalah apakah hipotesis yang diuji itu dapat digeneralisasikan atau tidak. Bila  $H_0$  diterima berarti dapat digeneralisasikan.

#### a) Uji-T Satu Sampel

Uji statistik t pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh variabel bebas (*independent variable*) secara individual dalam menerangkan variabel terikat (*dependent variable*). Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan nilai  $t_{tabel}$ . Apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan signifikan 0,05 (5%). Rumus uji  $t_{hitung}$  adalah :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Sumber : Sugiyono, 2015:96)

Keterangan :

t = Nilai t yang dihitung, disebut t hitung

$\bar{X}$  = Rata-rata  $x_i$

$\mu_0$  = Nilai yang dihipotesiskan (Skor Ideal)

s = Simpangan baku

n = Jumlah anggota sampel

Rumus simpangan baku atau standar deviasi data sampel adalah sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

(Sumber : Sugiyono, 2015:57)

Keterangan :

$\bar{x}$  = Rata-rata  $x_i$

S = Simpangan baku

N = Jumlah anggota sampel

Kriteria pengambilan keputusan:

1. Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.
2. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

b) Uji Satu Pihak (*one tail test*)

1. Uji Pihak Kanan

Uji pihak kanan digunakan apabila: hipotesis nol ( $H_0$ ) berbunyi “lebih kecil atau sama dengan ( $\leq$ )” dan hipotesis alternatifnya berbunyi “lebih besar ( $>$ )”, kata lebih kecil atau sama dengan sinonim dengan kata “paling besar”.



Gambar 2.4. Uji Pihak Kanan



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

##### 3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi PT. SPD secara administratif pemerintahan, berada didaerah kecamatan Patangkep Tutui Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Secara Geografis daerah tersebut terletak antara  $115^{\circ} 16' 00''$  LS sampai  $115^{\circ} 18' 40''$  BT  $02^{\circ} 04' 45''$  dengan luas wilayah 1.698 Ha

Untuk mencapai lokasi Kontrak Karya (KK) PT Sapta Persona Dinamika dapat ditempuh dengan cara sebagai berikut:

- a. Palangkaraya - Tamiang Layang dengan waktu tempuh  $\pm 6$  jam dan kondisi jalan secara umum sebagian baik (aspal hotmix). Banjarmasin – Tamiang Layang dengan waktu tempuh  $\pm 5$  jam dan kondisi jalan secara umum baik (aspal Hotmix )
- b. Dari Tamiang Layang menuju ke lokasi berjarak  $\pm 20$  km dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 4 dengan waktu tempuh  $\pm 45$  menit dengan kondisi lintasan jalan Tamiang layang sampai simpang didi jalan aspal ( 7 km ) yang selanjutnya dari simpang DIDI sampai ke lokasi melewati jalan hauling Batubara eks-Pertamina.

### 3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

PT Sapta Persona Dinamika berada pada  $115^{\circ} 16' 00''$  LS sampai  $115^{\circ} 18' 40''$  BT  $02^{\circ} 04' 45''$ , berdasarkan titik koordinat wilayah Kontrak Kerja (KK) maka wilayah KK beriklim tropis dengan rata-rata mendapatkan penyinaran matahari lebih dari 50% sepanjang tahun. Udaranya relative panas yaitu pada siang hari bisa mencapai  $34,6^{\circ}\text{C}$  dan pada malam hari mencapai  $21,0^{\circ}\text{C}$ , sedangkan rata-rata curah hujan pertahunnya relative tinggi yaitu mencapai sekitar 228,9 mm yang terhitung pada tahun 2016-2018 adalah seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Data Curah Hujan

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2016	284,8	169,2	305,2	266,1	352,1	214,3	129,8	229,1	63,9	57,3	315	386,7
2017	404,3	252,4	405,1	253,6	116,7	198,4	66,8	13,9	-	69,1	433,6	204,2
2018	383,5	422,9	392,4	257,9	330,9	112,6	342,7	112,9	186,1	386,7	585,0	319,1
Average	357,5	281,5	367,5	259,2	266,6	175,1	179,7	118,6	125	171,0	444,5	303,3
Min	284,8	169,2	305,2	253,6	116,7	112,6	66,8	13,9	63,9	57,3	315	204,2
Max	404,3	422,9	405,1	266,1	352,1	214,3	342,7	229,1	186,1	386,7	585,0	386,7

Sumber : Data curah hujan PT SPD, tahun 2016-2018

Catatan : - : Tidak Terpantau

### 3.1.3 Flora dan Fauna

Jenis flora yang terdapat di PT Sapta Persona Dinamika atau di daerah penelitian antara lain : Anggrek Dendrobium Mentangai, Ulin (*Eusideroxylon Zwageri*), Buah Rambai (*Baccaurea Motleyana*),

Karantungan (*Durio Oxleyanus*), Karet (*Hevea Brasiliensis*), Sawit (*Elaeis*), Rotan (*Calameae*).

Sedangkan jenis fauna di daerah penelitian antara lain : Beruang Madu (*Helarctos Malayanus*), Bekantan (*Masalis Larvatus*), Owa-Owa (*Hylobates Muelleri*), Orang Utan (*Pongo Pygmaeus*), Trenggiling (*Manis Javanica*), serta berbagai jenis ikan air tawar.

#### 3.1.4 Profil Perusahaan

PT. SAPTA PERSONA DINAMIKA ( PT. SPD ) adalah sebuah Perusahaan yang bergerak di bidang Pertambangan Batubara dan mempunyai Izin Usaha Pertambangan atas nama PT. Sapta Persona Dinamika baik di kabupaten Barito Timur maupun di Kabupaten Barito Utara. Perusahaan ini di dirikan berdasarkan ketentuan Hukum Republik Indonesia, yang diterbitkan oleh Notaris IVONNE B. SINYAL S.H., pada tanggal 3 Agustus 2002, yang disahkan dalam akte notaris dengan Nomor :15, Tahun 2002 sebagai Perseroan Terbatas .Konsesi IUP Operasi Produksi di daerah Barito Timur mempunyai spect Batubara dengan GAR antara 4.000 s/d 4.600 dimana terdapat multi seam, dengan kondisi JT tidak terpengaruh pasang surut sungai Barito.Sedangkan untuk konsesi di wilayah IUP Operasi Produksi di Kabupaten Barito Utara memiliki spect dengan GAR 5.000 ke atas.Luas wilayah Kontrak Karya PT Sapta Persona Dinamika adalah 1698 Ha. Secara geografis wilayah KK PT SPD berada pada koordinat sebagai berikut :

Tabel 3.2 Koordinat wilayah Kontrak Karya PT SPD

NO TITIK	GARIS BUJUR (BUJUR TIMUR<BT>)				GARIS LINTANG (LINTANG SELATAN<LS>)			
	°	'	"	BT	°	'	"	LS
1	115	16	00	BT	02	03	20	LS
2	115	17	00	BT	02	03	20	LS
3	115	17	00	BT	02	03	06	LS
4	115	17	22	BT	02	03	06	LS
5	115	17	22	BT	02	02	30	LS
6	115	18	40	BT	02	02	30	LS
7	115	18	40	BT	02	04	45	LS
8	115	16	00	BT	02	04	45	LS

Sumber : Data PT Sapta Persona Dinamika,

## 3.2 Kondisi Geologi

### 3.2.1 Fisiografi

Secara fisiografis daerah penelitian termasuk ke dalam bagian dari Cekungan Barito. Cekungan ini dibatasi oleh paparan sunda di sebelah barat, Pegunungan Meratus di sebelah timur, Laut Jawa di sebelah selatan dan tinggian "Pasternoster High" di sebelah utara. Cekungan Barito ini lebih menyerupai cekungan epikontinen Laut Jawa Timur, dan memiliki nilai anomali Bouger negatif yang menunjukkan adanya kerak kontinen di bawah cekungan ini. Sedimen Tersier di bawah cekungan Barito relatif tipis, cekungan ini khas asimetris yaitu sebelah barat dekat

paparan sunda terdapat cekungan barito dengan kemiringan relatif datar dan ke arah timur menjadi cekungan yang dalam serta dibatasi oleh sesar-sesar naik ke arah barat dari pegunungan meratus yang merupakan blok naik.

### 3.2.2 Stratigrafi

Berdasarkan Peta Geologi Regional PT Sapta Persona Dinamika, di endapkan batuan sedimen yang dapat di kelompokkan dalam berbagai formasi, dengan urutan dari tua ke muda adalah sebagai berikut :

1. Formasi Berai (Tomb)

Berumur Oligosen-Miosen awal, disusun oleh litologi batugamping berfosil foraminifera besar, diendapkan dalam lingkungan Neritik, posisi formasi ini secara stratigrafi terletak di atas formasi Tanjung dengan hubungan tidak selaras.

2. Formasi Warukin (Tmw)

Berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir, dengan susunan litologi berupa batupasir kuarsa dan batulempung yang bersisipan batubara, diendapkan dalam lingkungan fluviatil.

3. Formasi Dahor (TQd)

Berumur Plio – Plistosen, tersusun oleh litologi batupasir kuarsa lepas, berbutir sedang terpilah buruk, konglomerat dengan

komponen kuarsa, batulempung lunak, setempat dijumpai lignit dan limonit, formasi ini di endapkan didalam lingkungan fluviatil.

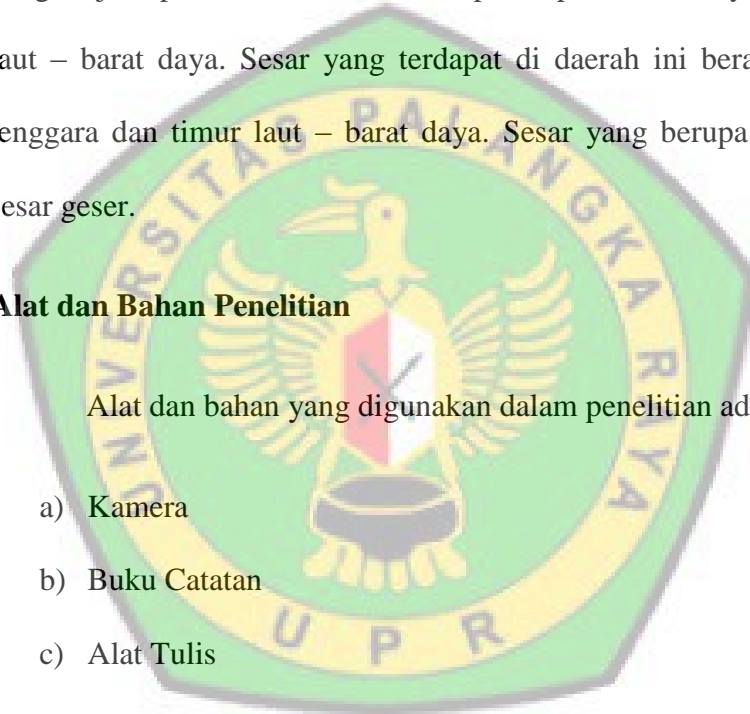
### 3.2.3 Struktur Geologi

Berdasarkan Peta Geologi Regional PT Sapta Persona Dinamika, secara umum yang terdapat di Cekungan Barito adalah lipatan dan sesar yang terjadi pada batuan Tersier. Lipatan pada umumnya berarah timur laut – barat daya. Sesar yang terdapat di daerah ini berarah barat laut– tenggara dan timur laut – barat daya. Sesar yang berupa sesar naik dan sesar geser.

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

- a) Kamera
- b) Buku Catatan
- c) Alat Tulis
- d) Alat Pelindung Diri (APD)
- e) Lembar Kuesioner
- f) Alat Hitung/ Kalkulator



### 3.4 Tata Laksana Penelitian

#### 3.4.1 Langkah Kerja

Adapun langkah kerja yang dilakukan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Studi Literatur

Studi literatur yaitu melakukan studi atau mencari referensi di perpustakaan dengan membaca literature yang berkaitan dengan topik penelitian. Literatur yang digunakan berasal dari buku-buku,jurnal penelitian,laporan,internet serta makalah-makalah yang berhubungan dengan penelitian.

##### 2. Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data yang digunakan dalam penelitian yaitu melalui studi terhadap dokumen,pengamatan langsung,dan penyebaran angket/kuesioner.

##### 3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara mengumpulkan semua data yang diperoleh,baik data primer maupun data sekunder,kemudian data-data tersebut dikelompokkan sesuai dengan data yang diperlukan. Data sekunder adalah data penunjang yang didapat peneliti dari hasil pelaporan Rencana Kerja Tahunan Teknis dan Lingkungan(RKTTL) dan laporan Pengelolaan Keselamatan Pertambangan PT Sapta Persona

Dinamika yang terkait dengan penelitian. Data primer adalah data yang diambil peneliti di lapangan berupa hasil pengisian angket/kuesioner dan diolah peneliti menggunakan beberapa metode pengolahan data.

#### 4. Analisis Data

Pada proses analisis data, seluruh data yang didapat di lapangan baik data primer maupun data sekunder, dilakukan analisa terhadap hasil statistic kecelakaan tambang serta hasil analisa penerapan SMKP Minerba, untuk menentukan kinerja K3 dan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Minerba di PT Sapta Persona Dinamika berdasarkan hasil pengolahan data.

#### 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh merupakan hasil dari proses analisis dan pengolahan terhadap data-data. Sehingga akan diketahui bagaimana Kinerja K3 dan penerapan SMKP Minerba di PT Sapta Persona Dinamika

### 3.4.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh melalui angket / kuesioner dan hasil perhitungan. Sumber data adalah objek penelitian atau responden. Data sekunder adalah data yang pengumpulannya

dilakukan oleh pihak lain berupa data olahan yang memperkuat data primer yang diperoleh dari PT Sapta Persona Dinamika serta sumber-sumber lainnya seperti artikel, media internet, jurnal, dan lain-lain.

Data primer dalam penelitian adalah hasil jawaban kuesioner oleh setiap responden dan hasil perhitungan faktor – faktor manajemen risiko, sedangkan data sekunder berupa data yang diperoleh dari observasi lapangan, dan studi dokumen.

Pengumpulan data dilakukan dengan 3(tiga)cara,yaitu:

a) Observasi Lapangan

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lapangan.

b) Kuesioner /Angket

Metode ini dilakukan dengan cara mengajukan sejumlah pernyataan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden, selanjutnya responden diminta untuk mengisi daftar pernyataan tersebut. Nilai jawaban dalam kuesioner, menggunakan nilai pengukuran menurut Skala Likert.

c) Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mencari literature yang berhubungan dengan topic penelitian,baik berupa data dokumen yang berasal dari pihak PT Sapta Persona Dinamika maupun data pendukung lainnya.

### 3.4.2.1 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

#### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah Pengurus Komite Keselamatan dan operator alat – alat *Hauling* pada PT Sapta Persona Dinamika.

#### 2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sebagian jumlah representatif dari populasi pada komite keselamatan dan operator alat – alat *Hauling* pada PT Sapta Persona Dinamika.

#### 3. Teknik Sampling

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *Simple Random Sampling*.

### 3.4.3 Metode Pengolahan Data

Metode analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan model-model matematis, teori-teori yang berkaitan dengan kegiatan tertentu.

Sedangkan penelitian deskriptif merupakan suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu

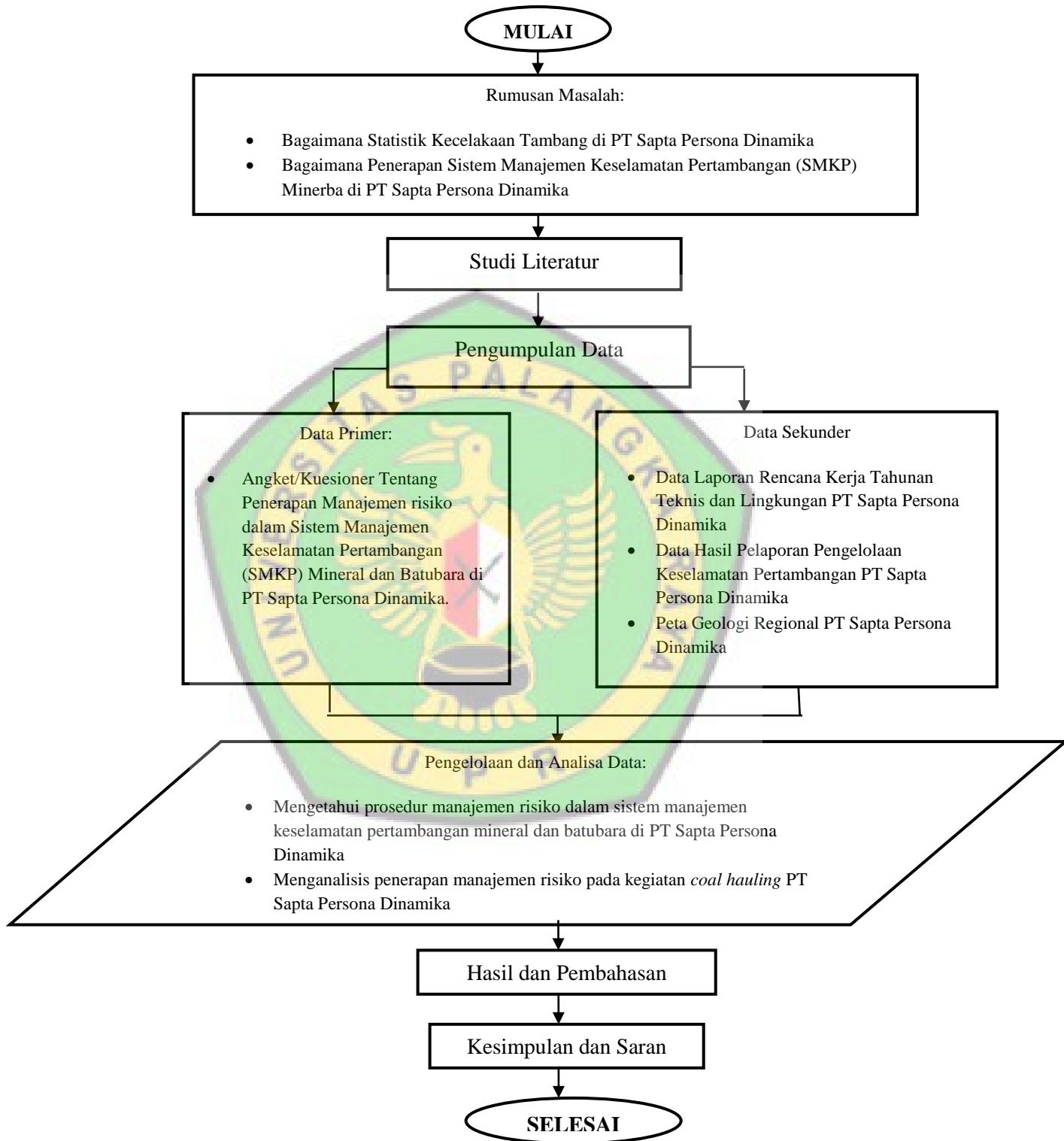
system penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan anatar fenomena yang diselidiki.

Tahapan analisi data yang digunakan anantara lain:

- 1) Pengujian Validitas
- 2) Pengujian Reliabilitas
- 3) Pengujian Hipotesis



### 3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1. Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) Batubara Pada Kegiatan Coal Hauling PT Sapta Persona Dinamika

###### A. Deskripsi Penelitian

Dari sebuah populasi yang berjumlah 40, maka jumlah sampel yang dapat diambil dengan perhitungan *chi* kuadrat adalah berjumlah 36 (Lampiran A), Dengan deskripsi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kriteria Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Presentase
Laki – laki	32	89%
Perempuan	4	11%
Total	36	100%

Tabel 4.2 Kriteria Responden Berdasarkan Rentang Usia

Rentang Usia	Jumlah	Presentase
< 25	6	17%
25 – 40	27	75%
40 >	3	8%
Total	36	100%

Tabel 4.3 Kriteria Responden berdasarkan tingkat pendidikan

Pendidikan	Jumlah	Presentase
SMP	1	3%
SMA	25	69%
Diploma III	3	8%
Strata 1	7	20%
Total	36	100%

Tabel 4.4 Kriteria Responden Berdasarkan masa kerja

Masa Kerja	Jumlah	Presentase
<1 Tahun	12	35%
1 -2 Tahun	4	11%
2 – 3 Tahun	4	11%
> 3 tahun	16	45%
Total	36	100%

Tabel 4.5 Representasi Jawaban Responden

No Pernyataan	STS (Sangat Tidak Setuju)	TS (Tidak Setuju)	N (Netral)	S (Setuju)	SS (Sangat Setuju)
1				29	7
2			3	26	7
3			1	23	12
4			7	22	7
5		4	6	20	6
6				14	22
7			1	32	3
8			1	32	3
9			1	24	11
10				17	19
11				25	11
12		1		27	8
13		1		24	11
14			1	29	6
15		6	16	10	4
16		2	8	22	4
17			1	27	8
18			2	25	9
19		2	7	22	5
20			1	29	6
21			2	28	6
22			1	18	17
23				26	10
24		4	3	21	8
25		1	2	27	6
26			1	28	7
27		4	10	19	3
28			1	16	19
29	1	4	4	18	9
30			1	27	8
31			6	25	5
32			4	26	6

## B. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

### 1. Uji Validitas

Uji validitas (Lampiran B) digunakan dengan menggunakan rumus korelasi *pearson product moment*.

Hasil uji validitas dijabarkan pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Hasil Uji Validitas

Butir Pertanyaan	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Interpretasi	Tipe Kuesioner
1	0,550	0,329	Valid	Komunikasi dan Konsultasi
2	0,392	0,329	Valid	
3	2,678	0,329	Valid	Penetapan Konteks
4	0,500	0,329	Valid	
5	0,703	0,329	Valid	
6	0,561	0,329	Valid	
7	0,069	0,329	Not Valid	
8	0,626	0,329	Valid	
9	0,457	0,329	Valid	
10	0,416	0,329	Valid	Identifikasi Bahaya
11	0,573	0,329	Valid	
12	0,362	0,329	Valid	
13	0,109	0,329	Not Valid	
14	0,308	0,329	Not Valid	
15	0,437	0,329	Valid	
16	0,726	0,329	Valid	Penilaian Risiko
17	0,569	0,329	Valid	
18	0,535	0,329	Valid	
19	0,288	0,329	Not Valid	Pengendalian Risiko
20	0,339	0,329	Valid	
21	0,542	0,329	Valid	
22	0,444	0,329	Valid	
23	0,636	0,329	Valid	
24	0,464	0,329	Valid	
25	0,469	0,329	Valid	
26	0,379	0,329	Valid	
27	0,522	0,329	Valid	
28	0,403	0,329	Valid	
29	0,644	0,329	Valid	Pemantauan dan Peninjauan
30	0,556	0,329	Valid	
31	0,727	0,329	Valid	
32	0,322	0,329	Not Valid	

Hasil uji validitas pada tabel diatas menunjukkan bahwa jumlah *item valid* sebanyak 27 butir karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  (0,329) pada taraf signifikansi 5%. Sedangkan jumlah *item not valid* sebanyak 5 butir, sehingga butir instrumen yang dapat digunakan untuk uji reliabilitas adalah sebanyak 27 butir.

## 2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas (Lampiran C) digunakan untuk mengetahui sejauhmana suatu alat ukur pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan dan tetap konsisten jika tetap dilakukan dua kali pengukuran atau lebih pada kelompok yang sama dengan alat ukur yang sama.

Berikut ini adalah hasil uji reliabilitas :

Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Koefisien Alpha	Interpretasi
Penerapan Manajemen Risiko Dalam SMK Minerba Pada Kegiatan <i>Coal Hauling</i> PT Sapta Persona Dinamika	0,9111	<i>Reliable</i>

## C. Pembuktian Hipotesis

Pembuktian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan pengujian hipotesis satu sampel dengan uji  $-t$ . Adapun bunyi hipotesis sebagai berikut :

Tabel 4.8 Hipotesis Awal ( $H_0$ ) dan Hipotesis Alternatif ( $H_a$ )

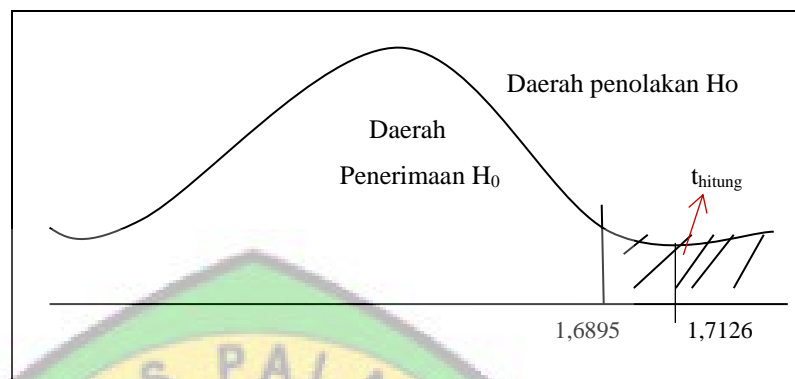
Hipotesis	K
Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara(SMKP Minerba) Pada Kegiatan <i>Coal Hauling</i> PT Sapta Persona Dinamika belum berjalan dengan baik	$H_0$
Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara (SMKP Minerba) Pada Kegiatan <i>Coal Hauling</i> PT Sapta Persona Dinamika berjalan dengan baik	$H_a$

Hasil perhitungan diperoleh dari test signifikan perhitungan – perhitungan. Adapun hasil uji t dapat dilihat pada lampiran G. Hasil uji t secara ringkas ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.9 Hasil Uji t satu sampel Pihak Kanan

Variabel	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	interpretasi
Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara (SMKP Minerba) Pada Kegiatan <i>Coal Hauling</i> PT Sapta Persona Dinamika	1,7126	1,6895	$H_0$ ditolak

Kriteria pengujian satu pihak untuk pihak kanan adalah jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Kurva pengujian satu pihak untuk pihak kanan sebagaimana pada gambar berikut ini :



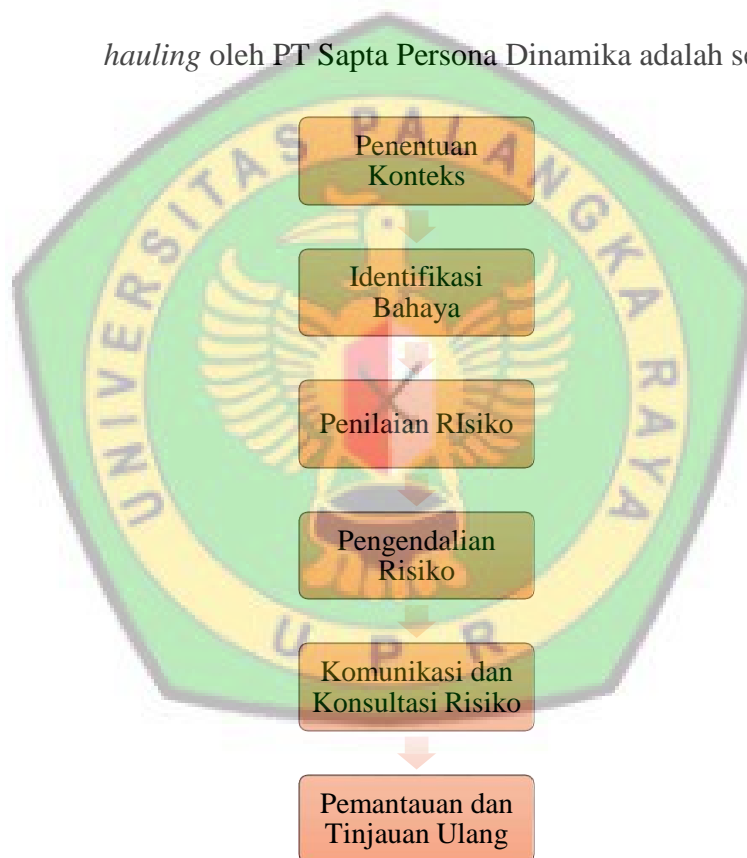
Gambar 4.1 Uji Pihak Kanan



#### 4.1.2. Prosedur Manajemen Risiko

Secara struktur, departement SHE (*Safety Health and Enviroment*) pada PT Sapta Persona Dinamika hanya dipimpin oleh seorang *Supervisor* dan membawahi *Safety Officer* kemudian dibantu oleh *Safety Man* yang membawahi *Helper* dan *Foreman*.

Adapun prosedur manajemen risiko pada kegiatan *coal hauling* oleh PT Sapta Persona Dinamika adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2 Alur Manajemen Risiko

a. Penentuan Konteks

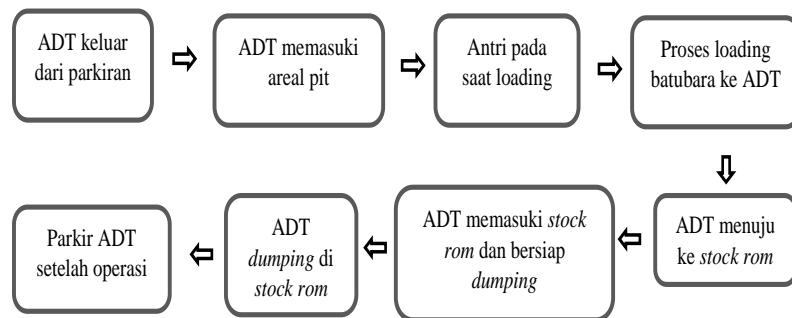
Dalam konteks kegiatan *hauling* , perusahaan menyiapkan sebuah lembar inspeksi khusus kegiatan tersebut untuk membantu identifikasi bahaya :



Gambar 4.3 Lembar Inspeksi Jalan *Hauling*

b. Identifikasi Bahaya

Perusahaan melakukan identifikasi bahaya dengan mengamati alur proses aktivitas kegiatan *hauling coal* adalah sebagai berikut :



Sumber : Peneliti

Gambar 4.4 Alur kegiatan *hauling coal*

c. Penilaian Risiko

Penilaian risiko yang dilakukan oleh PT Sapta Persona Dinamika terhadap bahaya menggunakan teknik penilaian risiko secara kualitatif.

Penilaian risiko merupakan hasil kali antara nilai frekuensi dengan nilai keparahan suatu risiko pada tabel matriks risiko dibawah ini :

Tabel 4.10 Matriks Risiko

		KEPARAHAN				
		Sangat Ringan	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
FREKUENSI	Sangat Sering	Sedang	Tinggi	Tinggi	Ekstrim	Ekstrim
	Sering	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Ekstrim
	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi	Ekstrim
	Jarang	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi
	Sangat Jarang	Rendah	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi

sumber : Dept.SHE PT Sapta Persona Dinamika

Adapun hasil penilaian risiko yang dilakukan secara kualitatif dari kegiatan coal hauling adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Penilaian Risiko

Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Frekuensi	Keparahan	Kategori	Kriteria Risiko
ADT Keluar dari parkir	Interaksi dengan unit lain	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	Keterbatasan penglihatan pada malam hari	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	Miss komunikasi saat keluar dari parkir	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
ADT memasuki front kerja (menuju <i>loading point</i> )	Interaksi dengan unit lain	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	miss komunikasi dengan unit lainnya,	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	Berkendara melebihi batas kecepatan	<i>Property damage</i>	Sangat Jarang	Berat	Sedang	Risiko Diterima
ADT antri pada saat akan loading	tanggul yang dapat longsor sewaktu – waktu	<i>Property damage</i>	Sangat Jarang	Berat	Sedang	Risiko Diterima
	Lebar jalan yang sempit	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	Jalan Bergelombang	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
ADT loading batubara	Loading <i>point</i> sempit, lokasi manuver sempit	<i>Property damage</i>	Sangat jarang	Sangat Berat	Tinggi	Risiko Tidak Diterima
	<i>Safety berm</i> rendah	<i>Property damage</i>	Sangat jarang	Sangat Berat	Tinggi	Risiko Tidak Diterima
ADT bermuatan batubara menuju STOCK ROM	ADT yang memuat batubara melintasi jalan menanjak	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	Interakasi dengan unit lain	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	Lebar Jalan Yang Sempit	<i>Property damage</i>	Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
ADT memasuki areal STOCK ROM	tidak ada pengawas yang mengontrol <i>dumping</i> di areal <i>Stock ROM</i> , karyawan subcon berlalu lalang	<i>Property damage, cidera personal</i>	Sering	Ringan	Sedang	Risiko Diterima
ADT <i>dumping</i> di STOCK ROM	Operator lupa menurunkan vessel secara sempurna,	<i>Property damage</i>	Sangat Jarang	Sedang	Sedang	Risiko Diterima
	tidak ada koordinasi pada areal <i>dumping</i> di <i>stock</i>	<i>Property damage</i>	Sangat Jarang	Sedang	Sedang	Risiko

	<i>ROM</i>					Diterima
ADT Kembali Ke Area Parkir	tidak ada koordinasi untuk mengatur parkir	Property damage	Sering	Ringan	<b>Sedang</b>	Risiko diterima

sumber : Dept.SHE PT Sapta Persona Dinamika

Dalam merepresentasi kategori risiko yang dihasilkan dari penilaian risiko, departement SHE PT Sapta Persona Dinamika menggunakan tabel berikut :

Tabel 4.12 Representasi Penilaian risiko

Rendah	Perlu Aturan/Prosedur/Rambu
Sedang	Perlu Tindakan Langsung
Tinggi	Perlu Perencanaan Pengendalian
Ekstrim	Perlu Perhatian Manajemen Atas

sumber : Dept.SHE PT Sapta Persona Dinamika

#### d. Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil penilaian risiko, Departement SHE merekomendasikan pengendalian risiko yang mengacu pada 5 Hirarki *control*, yaitu :

Tabel 4.13 Hirarki Pengendalian Risiko

Eliminasi
Substitusi
Rekayasa <i>Engineering</i>
Administratif
Alat Pelindung Diri

sumber : Dept.SHE PT Sapta Persona Dinamika

Seluruh risiko yang muncul dari hasil penilaian risiko secara keseluruhan dapat dicegah lewat hirarki pengendalian risiko.

Pengendalian risiko yang direkomendasikan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.14 Pengendalian Risiko

No.	Potensi Bahaya	Pengendalian Risiko	Tindakan Pencegahan
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tangga Unit yang licin akibat hujan, tumpahan material cair, seperti oli dan lumpur, dan operator tidak hati-hati pada saat menaiki tangga unit</li> <li>- Operator kurang hati-hati dan terburu-buru pada saat menutup pintu kabin</li> <li>- Tinggi bagian bawah unit lebih rendah dibandingkan operator tidak hati-hati ketika mengangkat kepala</li> </ul>	- APD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helm Safety, Masker, Eye-glasses, Safety Shoes, baju APD , rompi safety</li> </ul>
		- Administrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan SOP , Safety talk, Briefing sebelum bekerja, JSA, training, komunikasi radio.</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaksi dengan unit lain</li> <li>- Area loading memiliki material tanah yang lembek</li> <li>- Unit excavator diposisikan pada tanah yang miring dan tidak rata</li> <li>- Interaksi dengan unit lain akibat jalan menuju ke PIT belum sesuai standar 3,5 kali lebar unit terbesar</li> <li>- Sarana LV yang parkir secara sembarangan di area loading OB</li> <li>- Unit lain terlalu dekat dengan area loading dan tidak menjaga jarak aman dengan unit excavator yang sedang melakukan loading</li> <li>- Area loading yang tidak rata/miring dan licin karena hujan atau akibat material cair seperti lumpur dan oli</li> </ul>	- APD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helm Safety, Masker, Eye-glasses, Safety Shoes, baju APD , rompi safety</li> </ul>
		- Administratif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan SOP , Pembuatan rambu, Safety talk, Briefing sebelum bekerja, JSA, training, komunikasi radio, SIMPER.</li> </ul>
		- Rekayasa Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengganti material tanah yang lembek pada area loading dengan material yang lebih keras</li> <li>- Pembenahan jalan sesuai dengan standar yaitu 3,5 kali lebar unit terbesar dalam hal ini ADT</li> <li>- Perataan tanah dengan menggunakan unit dozer</li> <li>- Pembuatan tempat parkir khusus sarana LV di area loading</li> </ul>
		- Eliminasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengerukan tanah yang terkena tumpahan oli</li> </ul>

3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jalan licin yang berlumpur akibat hujan atau tumpahan oli</li> <li>- Unit kendaraan LV yang parkir sembarangan di daerah disposal</li> <li>- Jalan menuju area disposal bergelombang dan kurangnya penerangan pada malam hari</li> <li>- Kondisi di area dumping yang bergelombang dan tidak rata dan operator terburu-buru saat melakukan manuver</li> <li>- Saat setelah dumping operator sudah menjalankan unit, sementara vessel belum turun dengan sempurna.</li> <li>- Tanggul pengaman di area dumping belum memenuhi standar</li> </ul>	- APD	- Helm Safety, Masker, Eye-glasses, Safety Shoes, baju APD , rompi safety
		- Administratif	- Pembuatan SOP , Pembuatan rambu, Safety talk, Briefing sebelum bekerja, JSA, training, komunikasi radio, SIMPER.
		- Eliminasi	- Pengerukan tanah yang terkena tumpahan oli
		- Rekayasa Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembuatan tempat parkir khusus sarana LV pada area disposal</li> <li>- Pembenahan tanggul pengaman sesuai dengan standar yaitu 2/3 tinggi ban</li> <li>- Penambahan lampu penerangan jalan</li> </ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaksi dengan unit lain</li> <li>- Unit excavator diposisikan pada tanah yang miring atau tidak rata</li> <li>- Tempat manuver yang sempit dan tidak rata</li> <li>- Tanggul pengaman (<i>Safety berm</i>) yang tidak sesuai standar</li> <li>- Area <i>loading</i> yang tidak rata/miring dan licin</li> <li>- Unit lain berada terlalu dekat dengan area <i>loading</i> dan tidak menjaga jarak aman dengan unit excavator yang sedang melakukan <i>loading</i></li> </ul>	- APD	- Helm Safety, Masker, Eye-glasses, Safety Shoes, baju APD , rompi safety
		- Administratif	- Pembuatan SOP , Pembuatan rambu, Safety talk, Briefing sebelum bekerja, JSA, training, komunikasi radio, SIMPER, Penyediaan APAR di setiap Unit dan Sarana
		- Eliminasi	- Perataan tanah dengan menggunakan dozer dan greder
		- Rekayasa Engineering	- Pembenahan tanggul pengaman sesuai dengan standar yaitu 2/3 tinggi ban.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator unit mengalami kelelahan sehingga kurang konsentrasi saat melakukan loading dan penerangan yang kurang memadai saat proses <i>loading</i> dilakukan pada malam hari.</li> <li>- Unit Excavator mengalami <i>Overheat</i></li> </ul>		
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operator unit tidak mematuhi peraturan lalu lintas tambang (<i>Pit Traffic Rules</i>) seperti melebihi batas kecepatan, menggunakan handphone saat sedang berkendara dan operator mengalami kelelahan / <i>Fatigue</i></li> <li>- Jalan tambang yang dilalui terlalu sempit dan interaksi antar unit kendaraan di jalan tambang sangat padat, juga akibat unit ADT melewati persimpangan jalan dan penerangan yang kurang pada malam hari.</li> <li>- Jalan tambang yang dilalui bergelombang, menanjak dan licin karena hujan atau akibat tumpahan material cair seperti oli dan lumpur</li> <li>- Unit ADT dioperasikan melewati jalan yang kemiringannya melebihi 10%</li> <li>- Unit ADT yang dioperasikan berada pada kondisi yang tidak aman seperti <i>overheat</i> atau masalah mekanik lainnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APD</li> <li>- Administratif</li> <li>- Eliminasi</li> <li>- Rekayasa Engineering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helm Safety, Masker, Eye-glasses, Safety Shoes, baju APD, rompi safety</li> <li>- Pembuatan SOP, Pembuatan rambu, Safety talk, Briefing sebelum bekerja, JSA, training, komunikasi radio, SIMPER, Penyediaan APAR di setiap Unit dan Sarana</li> <li>- Pengerukan tanah yang terkena tumpahan oli</li> <li>- Perataan tanah dengan menggunakan dozer dan greder</li> <li>- Pembenahan jalan sesuai dengan standar yaitu 3,5 kali lebar unit terbesar dalam hal ini ADT dan kemiringan grade jalan harus maksimal 8%</li> <li>- Penambahan lampu penerangan jalan</li> </ul>
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jalan masuk <i>Stock ROM</i> yang licin karena hujan dan tumpahan material cair lainnya seperti oli dan lumpur</li> <li>- Jalan masuk <i>Stock ROM</i> yang sempit dan penerangan yang kurang pada malam hari</li> <li>- Operator Unit yang tidak hati-hati dan terburu-buru saat melakukan manuver di lokasi dumping batubara.</li> <li>- Tidak adanya pengawas yang mengontrol dumping di area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APD</li> <li>- Administratif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helm Safety, Masker, Eye-glasses, Safety Shoes, baju APD, rompi safety</li> <li>- Pembuatan SOP, Pembuatan rambu, Safety talk, Briefing sebelum bekerja, JSA, training, komunikasi radio, SIMPER, Penyediaan APAR di setiap Unit dan Sarana</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stock rom</li> <li>- Interaksi yang padat di area <i>dumping</i></li> <li>- Operator belum menurunkan vessel dengan sempurna saat setelah melakukan <i>dumping</i>.</li> <li>- Kurang nya penerangan pada malam hari di area <i>Stock ROM</i>.</li> <li>- Tanah pada area <i>dumping</i> yang bergelombang dan tidak rata.</li> <li>- Kondisi jalan keluar dari area <i>dumping</i> licin setelah hujan atau karena tumpahan material cair seperti oli dan lumpur</li> <li>- Jalan keluar dari area <i>Stock ROM</i> sempit, bergelombang dan penerangan yang kurang memadai pada malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengerukan tanah yang terkena tumpahan oli</li> <li>- Perataan tanah dengan menggunakan dozer dan greder</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekayasa Engineering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembinaan jalan sesuai dengan standar yaitu 3,5 kali lebar unit terbesar dalam hal ini ADT dan kemiringan grade jalan harus maksimal 8%</li> <li>- Penambahan lampu penerangan jalan</li> </ul>

#### e. Konsultasi dan Komunikasi

Laporan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko selanjutnya dikonsultasikan dan dikomunikasikan kepada departement bersangkutan seperti departement *mining engineering*, department produksi, dan yang lainnya pada saat *meeting*, p5m (pembicaraan 5 menit), dan *safety talk*.



Gambar 4.5 Konsultasi antar department pada saat *safety talk*

f. Pemantauan dan Tinjauan Ulang

Pemantauan dan tinjauan ulang dilakukan untuk memperbaharui laporan IBPR sebelumnya



Gambar 4.6 Safety Officer sedang memantau Kegiatan Penambangan

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1. Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara Pada Kegiatan *Coal Hauling* PT Sapta Persona Dinamika

Penelitian dilakukan di PT Sapta Persona Dinamika, Desa Sumur, Kecamatan Dusun Timur, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Objek yang diteliti adalah karyawan yang berhubungan pada kegiatan *hauling* atau produksi, yakni operator ADT. Peneliti menganalisis manajemen risiko yang ada dalam SMKP Minerba diimplementasikan untuk mengetahui bahwa penerapan manajemen risiko tersebut sudah berjalan dengan baik atau tidak.

#### A. Deskripsi Penelitian

Dari populasi yang berjumlah 40, maka dengan perhitungan  $\chi^2$  kuadrat pada lampiran A didapatkan jumlah sampel atau responden sebanyak 36 orang agar penelitian dapat lebih representatif. Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada satu populasi, yakni operator ADT (*Articulated Dump Truck*) yang bekerja langsung pada kegiatan *coal hauling* dan karyawan pada departement SHE (*Safety, Health, and Enviroment*).

#### B. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

##### 1. Uji Validitas

Seluruh butir pernyataan dalam instrumen dilakukan uji validitas dengan cara mengkorelasikan skor setiap butir

dengan skor totalnya. Teknik korelasi yang digunakan adalah korelasi *pearson product moment* dengan pengujian dua arah (*two tailed test*). Hasil uji validitas menunjukkan bahwa jumlah *item valid* sebanyak 27 butir karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  (0,329) pada taraf signifikansi 5%. Sedangkan jumlah *item not valid* sebanyak 5 butir yakni pernyataan nomor 7, 13, 14, 19, dan 32, sehingga butir instrumen yang dapat digunakan untuk uji reliabilitas adalah sebanyak 27 butir.

## 2. Uji Reliabilitas

Untuk menguji reliabilitas maka digunakan teknik *Alpha Cronbach*. Apabila nilai *Alpha Cronbach* semakin mendekati nilai 1 maka hal itu dapat mengindikasikan bahwa semakin tinggi pula konsistensi internal reliabilitasnya.

Dari perhitungan *Alpha Cronbach* tersebut maka diperoleh nilai  $r_i = 0,9111$ . Berdasarkan kriteria koefisien reliabilitas menurut Guilford, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen yang digunakan adalah reliabel dengan kategori reliabilitas sangat tinggi.

## C. Analisis Data

Adapun rata – rata nilai X didapatkan dari perhitungan pada lampiran E dan nilai simpangan baku didapatkan dari perhitungan pada lampiran F. Setelah didapatkan kedua nilai tersebut maka uji -t satu sampel dapat dilakukan. Dari hasil perhitungan terhadap

variabel penerapan Manajemen Risiko dalam SMKP Minerba pada kegiatan *coal hauling* PT Sapta Persona Dinamika, diperoleh nilai nilai  $t_{hitung} = 1,7126$ , sedangkan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%,  $df = 36 - 1$  adalah 1,6895 dengan skor rata – rata ideal 108 (lampiran **D**).

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis deskriptif (satu sampel) uji t – test dengan uji pihak kanan, terlihat bahwa  $t_{hitung} 1,7126 > t_{tabel} 1,6895$ . Dengan demikian hipotesis  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga pernyataan hipotesis Penerapan Manajemen Risiko Dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara Pada Kegiatan *Coal Hauling* PT Sapta Persona Dinamika Berjalan Dengan Baik adalah benar.

#### 4.2.2. Prosedur Manajemen Risiko

Departement SHE pada PT Sapta Persona Dinamika memiliki otoritas untuk mengontrol keselamatan kerja selama kegiatan produksi atau *hauling* batubara pada areal *pit*. Dalam penerapannya, aturan keselamatan kerja dan pelanggaran sanksi dari aturan tersebut hanya berlaku untuk karyawan PT Sapta Persona Dinamika saja. Sehingga *subcontractor* yang memasuki areal tambang tidak dapat dikenai sanksi karena bukan karyawan perusahaan.

##### a) Penentuan Konteks

Penentuan konteks adalah langkah awal yang diterapkan dalam manajemen risiko yang dilakukan oleh PT Sapta Persona Dinamika. Penentuan konteks dalam hal ini adalah pada kegiatan

*hauling coal*, sehingga yang dipersiapkan adalah prosedur – prosedur yang berhubungan dengan kegiatan tersebut.

Departement SHE (*Safety Health and Enviroment*) PT Sapta Persona Dinamika selanjutnya mempersiapkan dokumen dan *form* untuk melakukan inspeksi dan identifikasi pada kegiatan *coal hauling*.

PT Sapta Persona Dinamika telah menetapkan konteks yang tepat saat melakukan manajemen risiko pada kegiatan *hauling*. Penetapan konteks ini penting agar proses manajemen risiko tepat sasaran dan dapat menunjang keberlangsungan aktivitas *hauling*. PT Sapta Persona Dinamika telah menyediakan sejumlah prosedur – prosedur yang berkaitan dengan kegiatan *hauling*. Hanya saja dalam pelaksanaannya masih ada beberapa karyawan yang tidak taat prosedur dan aturan, sehingga diperlukan sebuah upaya pendekatan dan pengenalan mengenai K3 dan JSA (*Job Safety Analysis*) bagi karyawan.

b) Identifikasi Bahaya

Departement SHE melakukan identifikasi bahaya dengan mengumpulkan data – data yang didapatkan dari lapangan dengan cara observasi, inspeksi, dan wawancara bersama narasumber (mereka yang terlibat pada kegiatan produksi) yang bisa saja operator dan *mining supervisor*.

Dalam penerapan identifikasi bahaya, supervisor dan departement terkait kurang melibatkan operator dalam upaya melakukan identifikasi bahaya. Pada SMKP Minerba, terkhususnya manajemen risiko, semua pihak harus dilibatkan sesuai dengan peranannya masing – masing. . Identifikasi bahaya dilakukan dengan mempertimbangkan :

1. aktivitas rutin dan non rutin
2. aktivitas dari semua individu yang memiliki akses ke tempat kerja
3. perilaku manusia itu sendiri
4. bahaya yang ditimbulkan di sekitar tempat kerja dari aktivitas yang berkaitan dengan pekerjaan yang berada di bawah kendali perusahaan
5. infrastruktur, peralatan, dan material di tempat kerja
6. Instalasi, permesinan/peralatan, dan prosedur operasi

Identifikasi bahaya dilakukan dengan mengamati kegiatan yang berhubungan pada konteks awal, yakni *coal hauling*. Operasional *hauling* batubara pada PT Sapta Persona Dinamika sendiri diatur secara khusus oleh peraturan yang berlaku pada perusahaan.

Kegiatan produksi batubara berhubungan langsung dengan lalu lintas karena kegiatan ini berlangsung di area jalan angkut dalam *pit*. Jalan *pit* adalah jalan di area tambang yang digunakan dan dilalui

oleh sarana atau alat – alat angkut dalam kegiatan mengambil, mengangkut, dan menimbun.

Operasi pengambilan (produksi) dan *hauling* batubara dari *pit* menuju ke *stock ROM* dikerjakan oleh karyawan PT Sapta Persona Dinamika sendiri. Sedangkan operasional *hauling* batubara dari *stock rom* menuju ke pelabuhan dikerjakan oleh asosiasi pengangkut batubara yang merupakan *subcontractor* pada PT Sapta Persona Dinamika. Maka dari itu, peneliti hanya menganalisis keselamatan kerja pada kegiatan yang ada di areal *pit* dikarenakan kewenangan dan regulasi keselamatan PT Sapta Persona Dinamika hanya berlaku pada karyawan PT Sapta Persona Dinamika saja.

Adapun standar yang diterapkan untuk lebar jalan *pit* oleh perusahaan adalah 3 kali lebar alat angkut terbesar yang ada. Dan untuk konstruksi jalan tambang itu sendiri perusahaan menetapkan 2 syarat, yaitu :

1. Harus cukup kuat untuk menahan beban/berat kendaraan di atasnya. Jika daya dukung jalan tidak kuat menahan beban, maka jalan akan mengalami penurunan dan pergeseran pada peneras jalan maupun tanah dasar sehingga nantinya jalan akan bergelombang dan mengalami kerusakan.
2. Permukaan jalan harus dapat menahan gesekan dari roda kendaraan, pengaruh air permukaan, dan hujan.

Tidak seluruh jalan di areal pit hingga ke *stock ROM* memenuhi standard yang diterapkan oleh perusahaan. Jika lebar alat terbesar adalah  $\pm 3,5$  m, maka lebar jalan yang direkomendasikan adalah  $\pm 10,5$  m. Sejumlah segmen jalan tidak sesuai dengan lebar yang direkomendasikan, hal ini dikarenakan faktor biaya pengupasan tanah yang akan bertambah sehingga perusahaan menghindari pengeluaran biaya berlebihan akibat *maintenance jalan* dan material penyusun jalan yang merupakan batuan lempung dan sering berlumpur. Meski demikian, perusahaan telah meletakkan rambu – rambu peringatan di sekitar jalan *pit* hingga ke *stock rom* .

Pada PT Sapta Persona Dinamika kegiatan pengangkutan batubara dari *pit* dibawa oleh ADT (*Articulated Dump Truck*). Adapun alur kegiatannya adalah sebagai berikut :

1. Dari *parking* area ADT keluar dan menuju *front* tambang. Aktivitas ini menimbulkan sejumlah potensi bahaya seperti interaksi dengan unit lain saat kendaraan mulai melintas dan terbatasnya penglihatan pada malam hari. Risiko yang dapat ditimbulkan adalah *property damage* akibat senggolan antar unit pada areal parkir yang sempit.
2. ADT menuju *front* melalui jalan *pit*. Jalan *pit* belum memiliki lebar jalan yang sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Jalan *pit* juga bergelombang sehingga menghambat aktivitas lalu lintas di jalan tambang. Lebar jalan yang sempit dan

jalan bergelombang dapat menimbulkan potensi bahaya seperti senggolan antar – unit dan mengakibatkan *property damage* (kerusakan harta benda).

3. ADT antri secara bergiliran menuju *loading point*. ADT yang hendak memuat batubara akan antri, namun antri terjadi pada jalan *pit* yang masih sempit dikarenakan ruang gerak yang memang terbatas. Potensi bahaya adalah interaksi antar unit (senggolan) dan *safety berm* yang sewaktu – waktu dapat turun dapat menyebabkan *property damage*.
4. ADT memuat batubara pada *loading point*. Aktivitas pada *loading point* menimbulkan potensi bahaya karena ruang manuver yang sempit dan *safety berm* yang rendah.
5. Setelah itu, ADT yang memuat batubara menuju ke *stock rom*. ADT melintasi jalan yang sama saat memasuki front kerja dan areal parkir. Jalan menanjak juga membahayakan ADT yang memuat batubara karena dapat menimbulkan tumpahan material.
6. ADT memasuki areal *stock rom*. Area *stock rom* tidak memiliki rambu tanda “masuk” dan “keluar” unit sehingga menyulitkan koordinasi lalu lintas dalam area *stock rom*. Potensi bahaya yang lain adalah sejumlah karyawan sub-contractor yang merokok dan berlalu – lalang tanpa mengenakan APD di areal *stock rom*. Aktivitas ini dapat menyebabkan *property damage* dan cedera personal.

7. Saat ADT melakukan *dumping*, vessel pada ADT belum diturunkan secara sempurna karena tidak ada koordinasi dalam melakukan *dumping* pada areal *stock Rom*. Vessel yang tidak turun secara sempurna dapat mempengaruhi fungsi alat ADT.
8. ADT yang selesai beroperasi kembali ke area parkir. Aktivitas ini menimbulkan sejumlah potensi bahaya seperti interaksi antar unit pada area parkir yang sempit sewaktu – waktu dapat menimbulkan *property damage*.

c) Penilaian Risiko

Penilaian risiko yang dilakukan oleh PT Sapta Persona Dinamika terhadap bahaya menggunakan analisis matriks risiko secara kualitatif.. Matriks risiko adalah teknik analisa risiko dengan cara mengalikan tingkat keseringan dengan keparahan atau *frewuency x severity*. Tingkat risiko disini hanya ditunjukkan dalam bentuk kata – kata, yakni rendah – sedang – tinggi – ekstrem dan tidak menunjukkan nilai numerik. Penilaian risiko bersifat subjektif sehingga peluang ketidakpastiannya tinggi. Namun teknik analisis ini mudah diaplikasikan dan relative cepat.

Penilaian risiko disini hanya dinilai oleh supervisor dan hanya diketahui oleh kepala departement lain. Operator yang terlibat langsung dengan kegiatan *hauling* belum sepenuhnya dilibatkan karena sebagian besar operator belum memahami cara menilai risiko.

d) Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko pada kegiatan *hauling* coal dapat dilihat pada. Pengendalian risiko adalah melakukan pengendalian dan membuat register tindakan perbaikan untuk risiko yang tidak dapat diterima dan dapat diterima. Aktivitas dengan risiko yang diterima hanya dilakukan monitoring secara berkala sedangkan aktivitas dengan risiko yang tidak dapat diterima harus mendapatkan penanganan prioritas atau penghentian kegiatan sementara pada aktivitas tersebut

Pengendalian risiko yang direkomendasikan oleh department SHE berdasarkan hasil penilaian risiko pada kegiatan *coal hauling* adalah sebagai berikut :

1. Pada areal parkir, perusahaan telah memasang lampu penerangan jalan untuk membantu operator saat melintasi areal tersebut.
2. Di sepanjang jalan pit, perusahaan terus melakukan *maintenance* jalan (perawatan jalan) dengan cara meratakan jalan yang bergelombang. Meskipun lebar jalan masih tidak sesuai standar yang diterapkan, perusahaan tetap membuat *safety berm* serta penambahan rambu peringatan di sepanjang jalan pit untuk membantu keselamatan operator ADT saat melintas.
3. Saat antri pemuatan batubara, ADT telah menyalakan lampu indicator sebagai tanda bahwa ADT tersebut berhenti untuk

sementara dan sebagai peringatan kepada unit lainnya untuk melintas dengan lebih berhati – hati.

4. Pada saat ADT memuat batubara di *loading point*, perusahaan telah menambahkan seorang petugas *safety* untuk mengawal operasi *loading* batubara. Ruang gerak yang sempit inilah yang memerlukan koordinasi secara intens antara operator ADT dengan petugas *safety*.
5. Setelah itu, ADT yang memuat batubara menuju ke *stock rom*. Meskipun lebar jalan masih tidak sesuai standar yang diterapkan, perusahaan tetap memasang *safety berm* serta penambahan rambu peringatan di sepanjang jalan pit. Pemasangan marka jalan telah dipasang di *safety berm* untuk membantu keselamatan operator ADT saat melintas. Rambu peringatan juga telah dipasang pada saat melalui jalan tanjakan, pada saat melintas, unit yang memuat batubara harus lebih didahulukan.
6. Ketika ADT memasuki areal *stock rom*, potensi bahaya yang ada adalah sejumlah karyawan *sub-contractor* yang merokok dan berlalu – lalang tanpa mengenakan APD di areal *stock rom*. Adapun pengendalian risiko yang dilakukan adalah dengan cara administratif dan penggunaan APD. Peringatan dilarang merokok di areal *stock rom* masih sering diabaikan oleh sejumlah karyawan, sehingga diperlukan koordinasi dan sanksi tegas bagi karyawan yang melanggar aturan.

7. Saat ADT melakukan *dumping*, vessel pada ADT belum diturunkan secara sempurna karena tidak ada koordinasi dalam melakukan *dumping* pada areal *stock Rom*, hal ini disebabkan akibat tidak adanya koordinasi. Meski demikian, pengendalian risiko yang dilakukan adalah bersifat administratif, yakni peringatan kepada operator tentang SOP pengoperasian ADT.
8. Setelah selesai beroperasi, ADT kembali ke area parkir. Pengendalian risiko pada aktivitas ini adalah dengan memasang lampu penerangan jalan pada area parkir serta meningkatkan koordinasi dan komunikasi dengan radio antara petugas *safety* dengan operator ADT. Koordinasi dan komunikasi jarang terjadi sehingga dikhawatirkan dapat menyebabkan insiden.

Rencana tindakan pengendalian risiko yang disusun merupakan salah satu dasar dalam penyusunan objektif, target dan program K3L sekaligus dijadikan sebagai bagian dari tindakan pengendalian terhadap semua kegiatan operasional.

Sejumlah upaya pengendalian risiko pada PT Sapta Persona Dinamika memang tidak berjalan secara keseluruhan, hal itu terlihat pada kebutuhan APD yang sulit dipenuhi , serta pendataan bahaya dan kecelakaan yang jarang dikomunikasikan oleh operator kepada department SHE. Kemudian sejumlah rambu – rambu peringatan yang sengaja dipindahkan untuk *maintenance* jalan tanpa koordinasi dengan dept. SHE.

e) Komunikasi dan Konsultasi Risiko

Rencana tindakan pengendalian yang berupa rekomendasi dari departement SHE selanjutnya dikonsultasikan dan dikomunikasikan kepada *supervisor mining*, *superintenant* produksi, *mine engineer* untuk dianalisa bersama – sama. Jika diperlukan suatu analisa lanjutan, maka departement SHE dapat meminta bantuan kepada suatu badan/konsultan atau orang yang memiliki keahlian pada konteks *hauling* seperti ahli K3, KTT, dan sebagainya.

Hasil rekomendasi yang sudah dianalisa kemudian diajukan kepada *Project Manager* PT Sapta Persona Dinamika untuk diminta persetujuannya.

Komunikasi dan konsultasi hasil manajemen risiko belum memperhatikan lingkungan internal maupun eksternal. Lingkungan internal perusahaan, yakni personal pekerja yang jarang diperhatikan, kelayakan sarana yang sering diabaikan, perubahan pada organisasi dan perencanaan jam kerja yang tidak dikomunikasikan kepada pekerja. Adapun lingkungan eksternal adalah bahaya yang muncul dari luar lokasi kerja (di luar kendali perusahaan), kewajiban hukum tentang identifikasi bahaya dan penilaian risiko serta pengendalian yang diperlukan, dan hal – hal lain yang mempengaruhi keselamatan pertambangan.

Komunikasi hasil manajemen risiko hanya dilakukan pada saat induksi, *safety talk* dan P5M saja. Berdasarkan prosedur

manajemen risiko SMK Minerba, hasil penilaian dan pengendalian risiko harus dikomunikasikan pada seluruh lingkungan baik internal maupun eksternal . Dalam penerapannya, komunikasi yang ada saat ini masih berupa spanduk, edaran, petunjuk praktis, dan rambu peringatan. Komunikasi harus mudah dipakai dan dipahami oleh semua pihak sehingga perlu dirancang sesuai sasaran yang diinginkan. Untuk pekerja dengan tingkat pendidikan yang rendah, aspek manajemen risiko harus dikomunikasikan dengan bahasa praktis, sederhana dan mudah dimengerti. Dengan demikian mereka dapat memahami apa risiko yang ada dalam kegiatan, tingkat risiko dan dampak yang ditimbulkannya serta strategi pengendaliannya.

f) Pemantauan dan Tinjauan Ulang

Pemantauan dan tinjauan ulang dilakukan oleh departement SHE PT Sapta Persona Dinamika secara nonperiodik pada kondisi bahaya, tingkat risiko, dan tindakan pengendalian yang sudah dilakukan. Hasil inspeksi serta dokumentasi lainnya digunakan sebagai bahan untuk evaluasi lanjutan.

Pemantauan dan tinjauan ulang PT Sapta Persona Dinamika bertujuan untuk mengukur perubahan risiko yang sebelumnya dapat dipantau kembali lewat hasil inspeksi, analisis bahaya, patroli, dan media lainnya. Dengan demikian hasil pelaporan identifikasi bahaya dan penilaian risiko dapat dikembangkan lagi solusinya dan risiko dapat lebih dikurangi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Prosedur manajemen risiko dalam sistem manajemen keselamatan pertambangan mineral dan batubara (SMKP Minerba) pada kegiatan *coal hauling* PT Sapta Persona Dinamika, dimulai dari penentuan konteks yang dilakukan oleh tim department SHE. Tim ini selanjutnya melakukan identifikasi bahaya dengan mengumpulkan data – data yang didapatkan dari lapangan dengan cara observasi, inspeksi, dan wawancara bersama narasumber (mereka yang terlibat pada kegiatan produksi). Selanjutnya, penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan matriks risiko secara kualitatif dari yang mana penilaian risiko juga sudah tertuang pada SMKP Minerba dari PerMen ESDM No 38 Tahun 2014. Setelah itu dilakukan pengendalian risiko, PT Sapta Persona Dinamika menggunakan teknik kualitatif dalam melakukan dengan menerapkan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*), selanjutnya dilakukan rekomendasi perbaikan sebagai rencana pengendalian untuk risiko yang dapat diterima dan tidak dapat diterima. Setelah dilakukan HIRA, Rencana tindakan pengendalian yang berupa rekomendasi dari departement

SHE kemudian dikonsultasikan dan dikomunikasikan kepada *supervisor mining*, *superintenant* produksi, *mine engineer* untuk dianalisa bersama – sama. Selanjutnya pemantauan dan tinjauan ulang dilakukan oleh departement SHE PT Sapta Persona Dinamika secara nonperiodik pada kondisi bahaya, tingkat risiko, dan tindakan pengendalian yang sudah dilakukan berdasarkan hasil inspeksi serta dokumentasi yang digunakan sebagai bahan untuk evaluasi lanjutan.

2. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis deskriptif (satu sampel) uji t-test dengan uji pihak kanan, terlihat bahwa  $t_{hitung} 1,7126 > t_{tabel} 1,6883$ . Dengan demikian hipotesis  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak, sehingga pernyataan hipotesis Penerapan Manajemen Risiko pada Kegiatan Produksi di PT. Sapta Persona Dinamika berjalan dengan baik.

## 5.2 Saran

1. Perusahaan perlu lebih giat melakukan sosialisasi tentang K3 kepada seluruh karyawan, pembuatan *greencard* atau kartu manajemen risiko untuk memudahkan pendataan bahaya yang terukur, dan diperlukan ketegasan para pemangku kewenangan di perusahaan untuk mendukung

perilaku sadar K3 kepada seluruh pekerja agar integritas perusahaan dapat terwujud.

2. Mining supervisor dan operator perlu melakukan koordinasi dan komunikasi kepada pengawas *safety* pada saat akan melakukan *maintenance* jalan, dikarenakan aktivitas *maintenance* jalan terkadang dapat memindahkan posisi rambu peringatan. Sehingga sejumlah rambu juga ada yang rusak dan berpindah posisi dari sebelumnya.
3. Manajemen risiko perlu melibatkan pihak operator agar penilaian dan pengendalian risiko dapat berjalan dengan lebih efektif.
4. CSMS (*Contractor Safety Management System*) harus kembali disosialisasikan, diingatkan, dan ditegaskan kepada subcontractor yang berada di areal tambang sehingga perilaku sadar K3 dapat terintegrasi oleh seluruh lini perusahaan yang terlibat selama penambangan berlangsung.
5. Identifikasi bahaya perlu dilakukan secara aktif dan segala jenis risiko harus ditinjau secara berkala agar penerapan manajemen risiko dapat berjalan konsisten sesuai dengan peraturan keselamatan pertambangan yang berlaku.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*
- Indah. 2015. *Kesehatan Dan Keselamatan Lingkungan Kerja*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kuswana, W. S. 2016. *Ergonomi dan Kesehatan Keselamatan Kerja*
- Michael Oktavianus Dwi Putra. 2016. *Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) Minerba di PT Kasongan Bumi Kencana Berdasarkan Pelaporan Pengawasan Oleh Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Tengah*
- OHSAS 18001 : 2007. *Occupational Health and Safety Assesment Series*
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No : 26 Tahun 2018 tentang *Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik Dan Pengawasan Pertambangan Mineral Dan Batubara*
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No:38 Tahun 2014 tentang *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral Dan Batubara*
- Ramli, Soehatman. 2013, *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS (Occupational Health and Safety Assesment Series) 18001*.
- Ramli, Soehatman . 2011, *Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)*. Jakarta ; PT Dian Rakyat
- Ricky H. Putra . 2014. *Analisis Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (SMK3) Berdasarkan OHSAS 18001:2007 Di PT PERTAMINA EP ASSET 2 Prabumulih Field Limau*
- Ruseffendi. 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksata Lainnya*
- Suardi. R. 2005. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*
- Sugiyono. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*
- . 2015. *Statistika Untuk Penelitian*
- . 2016. *Statistika Untuk Penelitian*

Wowo Sunaryo. 2016, *Ergonomi dan Kesehatan Keselamatan Kerja.*,  
Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Wikipedia Indonesia. 2016. *Skala Likert*

