

# Analisis Risiko Bahaya dan Upaya Pengendalian Kecelakaan Kerja dengan Metode Hirarki Pengendalian Bahaya pada Area Penambangan Batu Gamping Bukit Karang Putih di PT. Semen Padang, Sumatera Barat

Ilham Yufahmi<sup>1\*</sup>, Rusli HAR<sup>1\*\*</sup>, Fadhillah<sup>1\*\*\*</sup> and Jukepsa Andas<sup>1\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

[\\*ilhamyufahmi.iy@gmail.com](mailto:*ilhamyufahmi.iy@gmail.com)

[\\*\\*ruslihar160363@gmail.com](mailto:**ruslihar160363@gmail.com)

**Abstract.** PT. Semen Padang was founded on 18 March 1910 under the name NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij (NV NIPCM) which is the first cement factory in Indonesia. Workers are always faced with various hazards and risks in the workplace that can cause work accidents and occupational diseases. This study aims to determine the risk of harm, determine the likelihood of work accidents and their consequences, and how to carry out the necessary hazard control against these hazards. Hierarchy of hazard control method was used in this study, the level of hazard risk was determined based on the risk matrix table so that the results obtained were 11 hazard parameters with a low risk level, 14 hazard parameters with a medium risk level and 5 hazard parameters with a high risk level.

**Keywords:** Hazard, Likelihood, Consequences, Risk Matrix, Hierarchy.

## 1 Pendahuluan

PT. Semen Padang didirikan pada tanggal 18 Maret 1910 dengan nama *NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij* (NV NIPCM) yang merupakan pabrik semen pertama di Indonesia. Kemudian pada tanggal 5 Juli 1958 perusahaan dinasionalisasi oleh Pemerintah Republik Indonesia dari Pemerintah Belanda. Selama periode ini, perusahaan mengalami proses kebangkitan kembali melalui rehabilitasi dan pengembangan kapasitas pabrik Indarung I menjadi 330.000 ton/tahun. Selanjutnya pabrik melakukan transformasi pengembangan kapasitas pabrik dari teknologi proses basah menjadi proses kering dengan dibangunnya pabrik Indarung II, III dan IV<sup>[1]</sup>.

Perlu diketahui, setiap aktivitas kerja memiliki risiko munculnya bahaya, baik itu bahaya atau risiko keselamatan maupun kesehatan. Dalam hal ini, pekerja selalu berhadapan dengan berbagai bahaya dan risiko tersebut di tempat kerja yang berisiko menimbulkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK).

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah kondisi atau faktor yang mempengaruhi atau dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja atau pekerja lain (termasuk pekerja sementara dan

kontraktor), pengunjung, atau setiap orang di tempat kerja<sup>[5]</sup>.

Adapun risiko bahaya yang mungkin terjadi pada area penambangan PT. Semen Padang berdasarkan hasil survey di lapangan dan dari data kecelakaan kerja tahun 2015 s/d 2020.

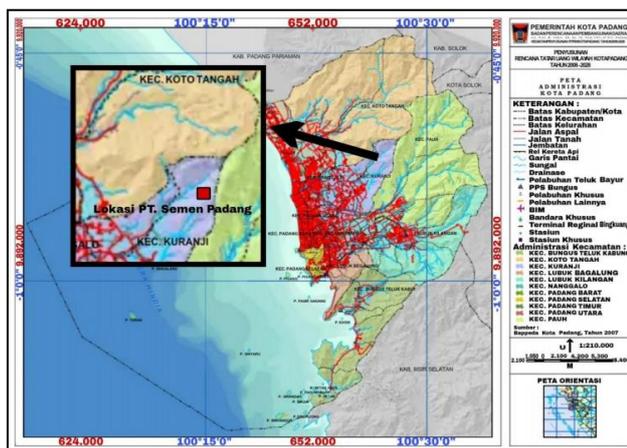
Dari hasil pengamatan langsung dilapangan, penulis mendapati operator melakukan tindakan tidak aman seperti menjalankan *Dump Truck* dengan kecepatan tinggi pada kondisi jalan menurun dan saat itu operator sempat memberitahu kepada penulis bahwa operator sedang mengantuk hingga mendapat teguran dari teman operator lainnya.

Pada area kampung lereng saat operator hendak mengoperasikan *Dump Truck* operator terjatuh dari atas kap ke permukaan tanah, operator mengalami sakit pada area punggung dan kaki setelah itu operator dibawa ke Rumah Sakit Semen Padang untuk dilakukan pemeriksaan.

Pada area *Crusher* penulis mengamati adanya sebagian pekerja yang tidak menggunakan *earplug* dan masker pada saat mesin *Crusher* sedang beroperasi dan penulis mengamati adanya sebagian pekerja yang tidak menggunakan *safety belt* pada saat bekerja di ketinggian.

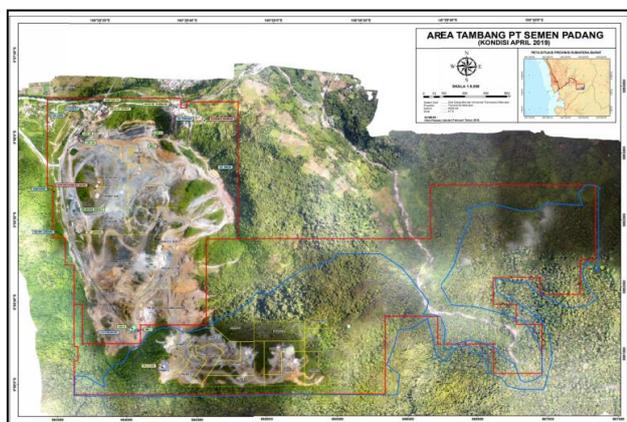
## 2 Lokasi Penelitian

PT. Semen Padang terletak di Indarung, sekitar ±15 km di sebelah Timur Kota Padang, secara administrasi termasuk dalam 14 Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat dengan ketinggian lebih kurang 200 meter di atas permukaan laut. Daerah Indarung terletak di kaki Bukit Barisan yang membujur dari Utara ke Selatan dan secara geografis terletak antara 1°04'30" LS sampai 1°06'30" LS dan 100°10'30" BT sampai 100°15'30" BT. Sebelah Barat berbatasan dengan kota Padang, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Solok, disebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Batusangkar dan sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Pesisir Selatan. Peta kesampaian daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah Penelitian

Lokasi penambangan batu kapur berada di Bukit Karang Putih terletak ±2 Km di sebelah Selatan Indarung yang berada pada 0°56'51,66" LS-0°57'50,56" LS dan 100°26'6,56" BT-100°26'51,76" BT. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

## 3 Kajian Teori

### 3.1. Karakteristik Individu

Karakteristik individu adalah setiap orang mempunyai pandangan, tujuan, kebutuhan dan kemampuan yang berbeda satu sama lain. Perbedaan ini akan terbawa dalam dunia kerja, yang akan menyebabkan kepuasan satu orang dengan yang lain berbeda pula, meskipun bekerja ditempat yang sama. Karakteristik individu meliputi kemampuan, nilai, sikap dan minat<sup>[7]</sup>.

Individu yang merencanakan dan organisasi yang mengarahkan, karakteristik individu yang tercermin dari keterampilan, usia, jenis kelamin, status perkawinan, masa kerja, keturunan, lingkungan sosial, pengalaman dan nilai<sup>[6]</sup>.

Menjelaskan dalam penelitiannya, karakteristik individu adalah minat, dimana sikap yang membuat seseorang puas akan objek atau ide-ide tertentu. Minat memiliki dampak positif dalam pencapaian kepuasan kerja. Karakteristik individu harus mendapatkan perhatian serius dari perusahaan<sup>[2]</sup>.

Beberapa karakteristik personal (pribadi) yang berperan dalam kecelakaan kerja yang telah diteliti oleh pakar psikologi antara lain: Kemampuan kognitif, kesehatan, kelelahan, pengalaman kerja, karakteristik kepribadian<sup>[12]</sup>. Adapun karakteristik pekerja pada penelitian ini meliputi:

#### 1. Umur

Umur mempunyai pengaruh yang penting terhadap kejadian kecelakaan akibat kerja. Golongan umur tua mempunyai kecenderungan yang lebih tinggi untuk mengalami kecelakaan akibat kerja dibandingkan dengan golongan umur muda karena umur muda mempunyai reaksi dan kegesitan yang lebih tinggi. Namun umur muda pun sering pula mengalami kasus kecelakaan akibat kerja, hal ini mungkin karena kecerobohan dan sikap suka tergesa-gesa. Pekerja usia muda lebih banyak mengalami kecelakaan dibanding dengan pekerja yang lebih tua. Pekerja usia muda biasanya kurang berpengalaman dalam pekerjaannya. Banyak alasan mengapa tenaga kerja golongan umur muda mempunyai kecenderungan untuk menderita kecelakaan akibat kerja lebih tinggi dibandingkan dengan golongan umur yang lebih tua. Beberapa faktor yang mempengaruhi tingginya kejadian kecelakaan akibat kerja pada golongan umur muda antara lain karena kurang perhatian, kurang disiplin, cenderung menuruti kata hati, ceroboh dan tergesa-gesa<sup>[11]</sup>.

Kinerja yang semakin menurun dengan meningkatnya usia hal ini dikarenakan keterampilan-keterampilan fisik seperti kecepatan, kelenturan, kekuatan dan koordinasi akan menurun dengan bertambahnya umur<sup>[8]</sup>.

2. Tingkat Pendidikan

Pendidikan seseorang berpengaruh dalam pola pikir seseorang dalam menghadapi pekerjaan yang dipercayakan kepadanya, selain itu pendidikan juga akan mempengaruhi tingkat penyerapan terhadap pelatihan yang diberikan dalam rangka melaksanakan pekerjaan dan keselamatan kerja. Hubungan tingkat pendidikan dengan lapangan yang tersedia bahwa pekerja dengan tingkat pendidikan rendah, seperti Sekolah Dasar atau bahkan tidak pernah bersekolah akan bekerja di lapangan yang mengandalkan fisik. Hal ini dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja karena beban fisik yang berat dapat mengakibatkan kelelahan yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan akibat kerja. Pendidikan adalah pendidikan formal yang diperoleh di sekolah dan ini sangat berpengaruh terhadap perilaku pekerja. Namun disamping pendidikan formal, pendidikan non formal seperti penyuluhan dan pelatihan juga dapat berpengaruh terhadap pekerja dalam pekerjaannya<sup>[11]</sup>.

3. Masa Kerja

Masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja dari pertama mulai masuk hingga sekarang masih bekerja. Masa kerja dapat diartikan sebagai sepenggal waktu yang cukup lama dimana seseorang tenaga kerja masuk dalam satu wilayah tempat usaha sampai batas waktu tertentu<sup>[8]</sup>.

Masa kerja merupakan keseluruhan pelajaran yang dipetik oleh seseorang dari peristiwa yang dilalui dalam perjalanan hidupnya. Semakin lama tenaga kerja bekerja, semakin banyak pengalaman yang dimiliki tenaga kerja yang bersangkutan. Sebaliknya semakin singkat masa kerja, maka semakin sedikit pengalaman yang diperoleh.

Pengalaman bekerja banyak memberikan keahlian dan keterampilan kerja, sebaliknya terbatasnya pengalaman kerja mengakibatkan keahlian dan keterampilan yang dimiliki makin rendah. Tenaga kerja baru biasanya belum mengetahui secara mendalam seluk-beluk pekerjaan dan keselamatannya. Selain itu, mereka sering mementingkan dahulu selesainya sejumlah pekerjaan tertentu yang diberikan kepada mereka, sehingga keselamatan tidak cukup mendapatkan perhatian<sup>[11]</sup>.

3.2. Likelihood

Likelihood merupakan suatu probabilitas risiko. Berdasarkan kemungkinan terjadinya risiko, risiko dapat diklasifikasikan dalam salah satu dari lima kategori<sup>[3]</sup>. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Level Kemungkinan (Likelihood)

Nilai Level	Likelihood	Keterangan
5	Almost certain/Hampir pasti	Terjadi hampir pada semua keadaan, misalnya terjadi lebih dari 1 kali dalam setiap hari.
4	Likehly/Sangat mungkin terjadi	Sangat mungkin terjadi, misalnya terjadi 1 kali dalam 1 minggu.
3	Possible/Mungkin	Mungkin terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu 1 bulan.
2	Unlikely/Jarang	Mungkin terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu 6 bulan.
1	Rare/Jarang sekali	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu lebih dari 6 bulan.

3.3. Consequences

Consequences merupakan tingkat keparahan dampak atau tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh risikonya. Konsekuensi dari sebuah risiko dapat digolongkan dan dikelompokkan menjadi lima kategori yang berdasarkan seberapa parah dampak kerusakannya<sup>[3]</sup>. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Level keparahan (Consequences)

Nilai Level	Consequences	Keterangan
1	Insignificant/Sangat kecil	1) Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia 2) Tidak mengakibatkan kehilangan hari kerja 3) Kerugian material sangat kecil
2	Minor/Kecil	1) Kejadian dapat menyebabkan cedera ringan yang memerlukan perawatan P3K 2) Masih dapat bekerja pada hari dan shift yang sama 3) Kerugian material kecil
3	Moderate/Sedang	1) Kejadian dapat menyebabkan cedera ringan yang memerlukan perawatan medis 2) Kehilangan hari kerja di bawah 3 hari 3) Kerugian material sedang
4	Mayor/Besar	1) Kejadian dapat menyebabkan cedera berat, cedera parah, atau cacat tetap 2) Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih 3) Kerugian material besar
5	Catastrophic/Sangat besar	1) Mengakibatkan korban meninggal 2) Kehilangan hari kerja selamanya 3) Kerugian material sangat besar (dapat menghentikan kegiatan usaha)

Nilai rata-rata likelihood yang sudah didapatkan dikalikan dengan nilai rata-rata consequences, dari hasil perkalian nilai rata-rata likelihood dan consequences tersebutlah dapat diketahui tingkat risiko bahayanya melalui tabel risk matrix.

$$\text{Penilaian Risk Matrix} = \text{Kemungkinan(L)} \times \text{Keparahan(C)}$$

### 3.4. Risk Matrix

Ada dua dimensi dalam *risk matrix*. Dimensi tersebut menunjukkan kemungkinan dan seberapa parah suatu kejadian tidak diinginkan. Dua dimensi ini kemudian membentuk matriks. Kombinasi *likelihood* dan *consequences* akan memberikan kejadian apapun pada sebuah tempat di dalam *risk matrix*<sup>[3]</sup>. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Risk Matrix (Matriks Risiko)

Likelihood/ Kemungkinan	Consequences/Konsekuensi				
	1 Insignificant/ Sangat kecil	2 Minor/ Kecil	3 Moderate/ Sedang	4 Major/ Besar	5 Catastroph / Sangat besar
5 Almost certain/Ha mpir pasti	5H	10H	15E	20E	25E
4 Likely/Sang at mungkin terjadi	4M	8H	12H	16E	20E
3 Possible/Mu ngkin	3L	6M	9H	12E	15E
2 Unlikely/Jar ang	2L	4L	6M	8H	10E
1 Rare/Jarang sekali	1L	2L	3M	4H	5H

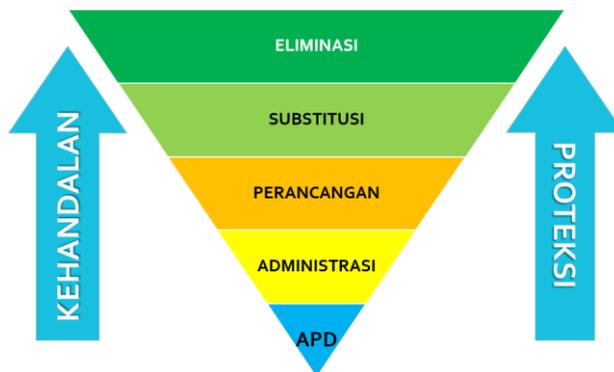
Untuk penjelasan level risiko dan tindakan dari masing-masing kategori level risiko dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penjelasan Level Risk Matrix (Matriks Risiko)

Level Risiko	Tindakan
<b>E</b> (Extreme)	Tidak dapat diterima ( <i>stop</i> ). Segera melakukan tindakan perbaikan, sampai tingkat risiko diturunkan sesuai dengan hirarki pengendalian bahaya. Keterlibatan pimpinan diperlukan untuk pengendalian tersebut.
<b>H = High</b> (Risiko Tinggi)	Penurunan sampai pada tingkat yang diterima (tidak dapat diterima atau <i>stop</i> ). Memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya untuk menurunkan tingkat risiko dengan hirarki pengendalian.
<b>M = Medium</b> (Risiko Sedang)	Pekerjaan dapat dilakukan. Penanganan manajemen terkait. Pengendalian tambahan harus diterapkan dalam periode waktu tertentu.
<b>L = Low</b> (Risiko Rendah)	Tidak diperlukan pengendalian tambahan. Diperlukan pemantauan untuk memastikan pengendalian yang ada dipelihara dan dilaksanakan (kendalikan dengan prosedur rutin).

### 3.5. Hirarki Pengendalian Bahaya

Hirarki pengendalian bahaya, pada dasarnya hirarki pengendalian bahaya berarti prioritas dalam pemilihan dan pelaksanaan pengendalian yang berhubungan dengan risiko bahaya. Ada beberapa kelompok kontrol yang dapat dibentuk untuk menghilangkan atau mengurangi risiko bahaya<sup>[4]</sup>. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kontrol Risiko Bahaya

Untuk keterangan dari setiap pengendalian yang ada pada hirarki dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hirarki Pengendalian Bahaya

Hirarki Pengendalian	Keterangan
<b>Eliminasi</b>	Mengeliminasi sumber bahaya dan mengganti dengan yang baru.
<b>Substitusi</b>	Mengganti alat, mesin dan bahan dengan yang berbeda.
<b>Perancangan</b>	Modifikasi/Perancangan alat, mesin dan tempat kerja yang lebih aman.
<b>Administratif</b>	Tanda-tanda keselamatan, tanda daerah berbahaya, tanda-tanda foto, tanda untuk trotoar pejalan kaki, peringatan sirene/lampu, alarm, prosedur keselamatan, inspeksi peralatan, kontrol akses, sistem yang aman, penandaan izin kerja, dll
<b>APD</b>	Kacamata <i>safety</i> , perlindungan pendengaran, pelindung wajah, respirator dan sarung tangan.

## 4 Metode Penelitian

### 4.1. Jenis Penelitian

Metode pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah penelitian yang mendeskripsikan suatu gejala, fakta, peristiwa atau kejadian yang sedang atau telah terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana program dan penerapan sistem manajemen keselamatan pertambangan di perusahaan, serta mengetahui kondisi-kondisi di lapangan yang telah dan dapat menimbulkan kecelakaan serta peranan manajemen dalam mengantisipasi kecelakaan untuk meningkatkan performa keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan.

## 4.2. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendukung keperluan dalam menganalisis data penelitian ini, peneliti memerlukan sejumlah data pendukung. Teknik pengambilan data yang dilakukan disesuaikan dengan jenis data yang diambil sebagai berikut:

### 4.2.1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan pencarian bahan pustaka terhadap masalah yang akan dibahas studi literatur, berupa data perusahaan perpustakaan, media internet, jurnal-jurnal dan laporan penelitian terdahulu.

### 4.2.2. Pengambilan Data Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan beberapa cara pengumpulan informasi atau data yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dan pemahaman mengenai objek yang menjadi fokus penelitian. Untuk memperoleh informasi, penulis menggunakan dua metode pengambilan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data langsung yang berasal dari lapangan. Untuk mendapatkan data primer, peneliti mengumpulkannya dengan teknik observasi, wawancara, diskusi terfokus (*focus grup discussion*), validasi kuesioner dan penyebaran kuesioner. Sedangkan data sekunder yaitu data yang berasal dari literatur dan pihak perusahaan. Untuk mendapatkan data sekunder, peneliti mengumpulkannya dari data kecelakaan kerja tahun 2015 s/d tahun 2020 dengan meminta langsung kepada kepala HSE di PT. Semen Padang. Kedua metode tersebut digunakan untuk proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh penulis.

## 4.3. Teknik Analisis Data

Setelah dilakukan pengambilan data, maka langkah selanjutnya adalah mengelompokkan data yang sudah didapatkan untuk dilakukan analisis terhadap data tersebut. Adapun data yang akan dianalisis sebagai berikut:

### 4.3.1. Investigasi Lapangan

Hasil investigasi lapangan didapatkan dengan cara mewawancarai langsung kepada pekerja yang mengalami atau ada pada saat kejadian kecelakaan kerja terjadi sehingga didapatkan hasil seperti sebab terjadinya kecelakaan kerja dan akibat dari kecelakaan kerja. Investigasi lapangan hanya untuk membantu dalam mendapatkan beberapa risiko bahaya dan menentukan metode hirarki pengendalian bahaya yang sesuai.

### 4.3.2. Nilai Rata-rata *Likelihood* (Kemungkinan)

Untuk mengetahui rata-rata dari data *Likelihood*, penulis menggunakan *software Microsoft Excel* dihitung berdasarkan data kuesioner yang telah diisi oleh 30 responden dan dalam salah satu risiko bahaya memiliki

30 jawaban yang berbeda, untuk rata-rata dalam salah satu parameter risiko bahaya dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh jawaban dari setiap responden dan dibagi dari banyaknya jumlah responden.

### 4.3.3. Nilai Rata-rata *Consequences* (Keparahan)

Untuk mengetahui rata-rata dari data *Consequences*, penulis menggunakan *software Microsoft Excel* dihitung berdasarkan data kuesioner yang telah diisi oleh 30 responden dan dalam salah satu risiko bahaya memiliki 30 jawaban yang berbeda, untuk rata-rata dalam salah satu parameter risiko bahaya dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh jawaban dari setiap responden dan dibagi dari banyaknya jumlah responden.

### 4.3.4. Hasil *Risk Matrix* (Matriks Risiko)

Kombinasi *likelihood* dan *consequences* akan memberikan kejadian apapun pada sebuah tempat di dalam *risk matrix* sebagai contoh:

Nilai *Level Likelihood* (L) = 4

Nilai *Level Consequences* (C) = 4

$L \times C = 16$  (terletak di warna merah, sehingga digolongkan kategori *Extreme* pada tabel *risk matrix*).

### 4.3.5. Hirarki Pengendalian Bahaya

Dari hasil investigasi lapangan dan penggolongan *risk matrix* maka dapat diketahui prioritas dalam pemilihan dan pelaksanaan pengendalian yang berhubungan dengan risiko bahaya dari setiap parameter yang sudah didapatkan. Setelah peneliti menyelesaikan penilaian risiko dan diperhitungkan kontrol yang ada, peneliti harus dapat menentukan apakah kontrol yang ada memadai atau butuh perbaikan. Jika kontrol baru atau yang ditingkatkan diperlukan, pilihannya harus ditentukan oleh hirarki kontrol, yaitu penghapusan bahaya bila memungkinkan, diikuti pada gilirannya dengan pengurangan risiko (baik dengan mengurangi kemungkinan terjadinya atau potensi keparahan cedera atau merugikan), dengan penerapan alat pelindung diri (APD) sebagai pilihan terakhir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:

1. Eliminasi: memodifikasi desain untuk menghilangkan bahaya; misalnya, memperkenalkan perangkat mengangkat mekanik untuk menghilangkan penanganan bahaya manual.
2. Substitusi: pengganti bahan kurang berbahaya atau mengurangi energi sistem (misalnya, menurunkan kekuatan, ampere, tekanan, suhu, dll).
3. Kontrol teknik/Perancangan: menginstal sistem ventilasi, mesin penjagaan, interlock, dll.
4. Kontrol administratif: tanda-tanda keselamatan, daerah berbahaya tanda, tanda-tanda fotoluminescent, tanda untuk trotoar pejalan kaki, peringatan sirene / lampu, alarm, prosedur keselamatan, inspeksi peralatan, kontrol akses, sistem yang aman, penandaan, dan izin kerja, dll.

5. Alat Pelindung Diri (APD): kacamata safety, perlindungan pendengaran, pelindung wajah, respirator, dan sarung tangan.

## 5 Hasil dan Pembahasan

### 5.1. Karakteristik Responden

#### 5.1.1. Umur

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh jumlah responden berdasarkan umur dari 30 responden. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Jumlah Responden Berdasarkan Umur

No	Umur	Jumlah	Persentase
1	25-29 tahun	1	3,34%
2	30-34 tahun	6	20%
3	35-39 tahun	10	33,33%
4	40-44 tahun	10	33,33%
5	45-49 tahun	3	10%
Total		30	100%

Dari Tabel 6 dapat diketahui bahwa 30 responden berdasarkan umurnya pada PT. Semen Padang yaitu pada kelompok 25-29 tahun sebanyak 1 orang dengan persentase 3,33%, pada kelompok 30-34 tahun sebanyak 6 orang dengan persentase 20%, pada kelompok 35-39 tahun sebanyak 10 orang dengan persentase 33,33%, pada kelompok 40-44 tahun sebanyak 10 orang dengan persentase 33,33% dan pada kelompok 45-49 tahun sebanyak 3 orang dengan persentase 10%. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa sebagian besar responden di PT. Semen Padang pada penelitian ini adalah pekerja yang berumur 35-39 tahun dengan persentase 33,33% dan 40-44 tahun dengan persentase 33,33%.

#### 5.1.2. Tingkat Pendidikan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh jumlah responden berdasarkan tingkat pendidikan dari 30 responden. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Jumlah Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No	Pendidikan Terakhir	Jumlah	Persentase
1	SD	0	0%
2	SMP	0	0%
3	SMA Sederajat	28	93,33%
4	DIII & Sarjana	2	6,67%
Total		30	100%

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa 30 responden berdasarkan tingkat pendidikannya pada PT. Semen Padang yaitu pada kelompok SMA Sederajat sebanyak 28 orang dengan persentase 93,33% dan DIII & Sarjana sebanyak 2 orang dengan persentase 6,67%. Maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden PT. Semen Padang pada penelitian ini adalah pekerja yang pendidikan terakhirnya SMA Sederajat dengan persentase 93,33%.

#### 5.1.3. Masa Kerja

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh jumlah responden berdasarkan masa kerja dari 30 responden. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Jumlah Responden Berdasarkan Masa Kerja

No	Masa Kerja	Jumlah	Persentase
1	Kurang dari 1 tahun	0	0%
2	1-4 tahun	1	3,33%
3	5-9 tahun	12	40%
4	10-14 tahun	15	50%
5	Lebih dari 14 tahun	2	6,67%
Total		30	100%

Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa 30 responden berdasarkan masa kerjanya pada PT. Semen Padang yaitu pada kelompok 1-4 tahun sebanyak 1 orang dengan persentase 3,33%, 5-9 tahun sebanyak 12 orang dengan persentase 40%, 10-14 tahun sebanyak 15 orang dengan persentase 50% dan lebih dari 14 tahun sebanyak 2 orang dengan persentase 6,67%. Maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden PT. Semen Padang pada penelitian ini adalah pekerja yang masa kerjanya 10-14 tahun dengan persentase 50%.

### 5.2. Pembahasan Hasil Penelitian

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Investigasi Lapangan, *Likelihood*, *Consequences*, *Risk Matrix* dan Upaya Pengendalian.

#### 5.2.1. Menentukan Risiko Bahaya

Dalam menentukan risiko bahaya peneliti melakukan survey di lapangan ke semua operasi kerja, area kerja dan segala fasilitas yang terdapat di area kerja seperti kantor alat berat, kantor bagian *crusher* dan kantor bagian *belt conveyor*.

Peneliti melibatkan pekerja (petugas HSE, operator alat berat, pengawas lapangan, operator *crusher* dan operator *belt conveyor*) dan juga dari hasil pengamatan langsung pada area kerja dalam menentukan risiko bahaya apa saja yang ditemukan di tempat kerja, dari hasil survey di lapangan peneliti dapat menentukan risiko bahaya yang ada pada area penambangan PT. Semen Padang yaitu sebagai berikut: (1) Terjatuh dari atas

*Dump Truck* menyebabkan luka berat; (2) *Dump Truck* terguling menyebabkan luka berat; (3) Terjadi kecelakaan akibat rem *Dump Truck* tidak berfungsi menyebabkan operator mengalami luka berat; (4) Menabrak pekerja yang disebabkan debu yang menghalangi pandangan operator *Dump Truck*; (5) *Excavator* melakukan swing lalu bucket menghantam ruang operasi *Dump Truck* menyebabkan luka berat terhadap operator *Dump Truck*; (6) Terjadi konsleting listrik saat perbaikan *Dump Truck*; (7) *Excavator* terguling menyebabkan luka berat; (8) Terjadi konsleting listrik saat perbaikan *Excavator*; (9) Mobil operasional menabrak pekerja menyebabkan luka berat; (10) Mobil operasional menyerempet pekerja menyebabkan luka berat; (11) Terjadi kecelakaan akibat rem mobil operasional tidak berfungsi menyebabkan pekerja yang berada didalam mobil operasional mengalami luka berat; (12) Mobil operasional terguling menyebabkan luka berat; (13) Terjatuh dari ketinggian pada area *Crusher* menyebabkan luka berat; (14) Mengalami gangguan pernapasan akibat debu pada area *Crusher*; (15) Kebisingan yang tinggi dari alat penghancur batuan menyebabkan gangguan pendengaran; (16) *Fly rock* mengenai pekerja pada area *Crusher*; (17) Kondisi jalan yang sempit untuk dilalui dua alat berat dengan berbeda arah atau jalun dua arah; (18) Terjadi longsor pada area 15.15.

Peneliti dalam menentukan risiko bahaya juga menggunakan data kecelakaan kerja tahun 2015 s/d tahun 2020 tetapi tidak semua dari data kecelakaan kerja dapat dijadikan risiko bahaya sebab ada beberapa risiko bahaya yang sudah ditangani dengan baik oleh pihak HSE sehingga tidak diperlukan pengendalian bahaya dan tidak masuk kedalam parameter risiko bahaya. Adapun parameter risiko bahaya yang didapatkan dari data kecelakaan kerja tahun 2015 s/d tahun 2020 yaitu sebagai berikut: (1) *Dump Truck* terserempet *Dump Truck* lain mengakibatkan kaca ruang operasi pecah dan mengenai operator menyebabkan luka robek; (2) *Dump Truck* terperosok kedalam *Hopper Crusher* menyebabkan luka berat; (3) *Dump Truck* mengalami pecah ban mengakibatkan kaca mobil operasional pecah, serpihan kaca mengakibatkan pekerja pada mobil operasional mengalami luka robek; (4) *Dump Truck* menabrak unit lain menyebabkan luka berat; (5) Material jatuh mengenai ruang operasi *Dump Truck* menyebabkan luka berat; (6) Material jatuh mengenai ruang operasi *Excavator* menyebabkan luka berat; (7) Material jatuh mengenai mobil operasional menyebabkan luka berat; (8) Mobil operasional menabrak unit lain menyebabkan luka berat; (9) Mobil operasional terserempet mengakibatkan kaca mobil operasional pecah dan mengenai pekerja menyebabkan luka robek; (10) Material pada *Belt Conveyor* jatuh dan mengenai unit yang melintas pada bagian bawah *Belt Conveyor*; (11) Terjadi kebakaran pada jalur *Belt Conveyor* yang menyebabkan kerugian; (12) Alat berat tergelincir akibat kondisi jalan yang licin.

### 5.2.2 Investigasi Lapangan

Berdasarkan hasil investigasi lapangan yang peneliti lakukan di PT. Semen Padang, peneliti melakukan beberapa langkah untuk mendapatkan data invetigasi lapangan, dan untuk data invesigasi lapangan peniliti akan mendapatkan data risiko bahaya, penyebab terjadinya kecelakaan kerja dan untuk menentukan pengendalian yang sesuai, untuk langkah-langkah tersebut sebagai berikut:

1. Peneliti melakukan observasi lapangan.
2. Peneliti melakukan wawancara kepada pihak yang berkompeten yaitu pihak *Health Safety Environment* (HSE) untuk mendapatkan kemungkinan terjadinya risiko bahaya serta wawancara kepada pekerja yang pernah mengalami atau menyaksikan langsung kecelakaan kerja pada area penambangan PT. Semen Padang.

### 5.3. Risk Matrix

Berikut adalah tabel dalam menentukan besar kemungkinan (L) dan tingkat keparahan (C) *risk matrix*:

**Tabel 9.** Penilaian *Risk Matrix* terhadap Risiko Bahaya

No	Risiko Bahaya	Penilaian <i>Risk Matrix</i>				
		L	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko	
1	<i>Dump Truck</i>					
Pengeposian <i>Dump Truck</i>	1	Terjatuh dari atas <i>Dump Truck</i> menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
	2	<i>Dump Truck</i> terserempet <i>Dump Truck</i> lain mengakibatkan kaca ruang operasi pecah dan mengenai operator menyebabkan luka robek.	2	2	4	4L
	3	<i>Dump Truck</i> terguling menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
	4	Terjadi kecelakaan akibat rem <i>Dump Truck</i> tidak berfungsi menyebabkan operator mengalami luka berat.	2	3	6	6M
	5	<i>Dump Truck</i> terperosok kedalam <i>Hopper Crusher</i> menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
	6	<i>Dump Truck</i> mengalami pecah ban mengakibatkan kaca mobil operasional pecah, serpihan kaca mengakibatkan pekerja pada	3	3	9	9H

		mobil operasional mengalami luka robek.				
	7	Dump Truck menabrak unit lain menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
	8	Material jatuh mengenai ruang operasi Dump Truck menyebabkan luka berat.	2	2	4	4L
	9	Menabrak pekerja yang disebabkan debu yang menghalangi pandangan operator Dump Truck.	2	2	4	4L
	10	Excavator melakukan swing lalu bucket menghantam ruang operasi Dump Truck menyebabkan luka berat terhadap operator Dump Truck.	2	2	4	4L
Reparasi Dump Truck	11	Terjadi konsleting listrik saat perbaikan Dump Truck	2	2	4	4L
2	<b>Excavator</b>					
Pengoperasian Excavator	12	Material jatuh mengenai ruang operasi Excavator menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
	13	Excavator terguling menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
Reparasi Excavator	14	Terjadi konsleting listrik saat perbaikan Excavator.	2	2	4	4L
3	<b>Mobil Operasional</b>					
	15	Material jatuh mengenai mobil operasional menyebabkan luka berat.	2	2	4	4L
	16	Mobil operasional menabrak pekerja menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M

	17	Mobil operasional menyerempet pekerja menyebabkan luka berat.	2	2	4	4L
	18	Terjadi kecelakaan akibat rem mobil operasional tidak berfungsi menyebabkan pekerja yang berada didalam mobil operasional mengalami luka berat.	2	3	6	6M
	19	Mobil operasional terguling menyebabkan luka berat.	2	2	4	4L
	20	Mobil operasional menabrak unit lain menyebabkan luka berat.	2	2	4	4L
	21	Mobil operasional tersempet mengakibatkan kaca mobil operasional pecah dan mengenai pekerja menyebabkan luka robek.	2	2	4	4L
4	<b>Area Crusher</b>					
	22	Terjatuh dari ketinggian pada area Crusher menyebabkan luka berat.	2	3	6	6M
	23	Mengalami gangguan pernapasan akibat debu pada area Crusher.	3	3	9	9H
	24	Kebersingan yang tinggi dari alat penghancur batuan menyebabkan gangguan pendengaran.	3	3	9	9H
	25	Fly rock mengenai pekerja pada area Crusher.	2	3	6	6M
5	<b>Belt Conveyor</b>					
	26	Material pada Belt Conveyor jatuh dan mengenai unit yang melintas pada bagian bawah Belt Conveyor.	3	3	9	9H
	27	Terjadi kebakaran pada jalur Belt Conveyor yang menyebabkan kerugian.	2	4	8	8H

6 Lereng dan Jalan Tambang						
Jalan Tambang	28	Kondisi jalan yang sempit untuk dilalui dua alat berat dengan berbeda arah atau jalur dua arah.	2	3	6	6M
	29	Alat berat tergelincir akibat kondisi jalan yang licin.	3	2	6	6M
Lereng	30	Terjadi longsor pada area 15.15.	2	3	6	6M

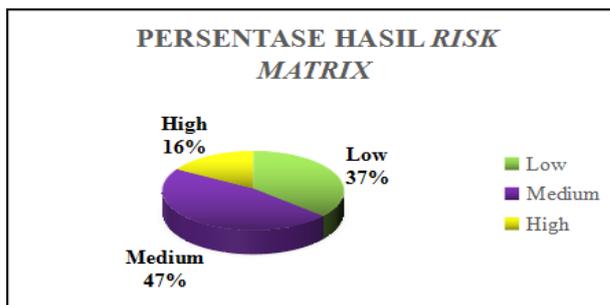
Dari Tabel 9 setiap parameter risiko bahaya dapat dikelompokkan menurut tingkat risikonya (*risk matrix*) untuk lebih jelas dapat dilihat sebagai berikut:

Tingkat risiko *High* ada 5 yaitu: (1) *Dump Truck* mengalami pecah ban mengakibatkan kaca mobil operasional pecah; (2) serpihan kaca mengakibatkan pekerja pada mobil operasional mengalami luka robek, Mengalami gangguan pernapasan akibat debu pada area *Crusher*; (3) Kebisingan yang tinggi dari alat penghancur batuan menyebabkan gangguan pendengaran; (4) Material pada *Belt Conveyor* jatuh dan mengenai unit yang melintas pada bagian bawah *Belt Conveyor*; (5) Terjadi kebakaran pada jalur *Belt Conveyor* yang menyebabkan kerugian.

Tingkat risiko *Medium* ada 14 yaitu: (1) Terjatuh dari atas *Dump Truck* menyebabkan luka berat; (2) *Dump Truck* terguling menyebabkan luka berat; (3) Terjadi kecelakaan akibat rem *Dump Truck* tidak berfungsi menyebabkan operator mengalami luka berat; (4) *Dump Truck* terperosok kedalam *Hopper Crusher* menyebabkan luka berat; (5) *Dump Truck* menabrak unit lain menyebabkan luka berat; (6) Material jatuh mengenai ruang operasi *Excavator* menyebabkan luka berat; (7) *Excavator* terguling menyebabkan luka berat; (8) Mobil operasional menabrak pekerja menyebabkan luka berat; (9) Terjadi kecelakaan akibat rem mobil operasional tidak berfungsi menyebabkan pekerja yang berada didalam mobil operasional mengalami luka berat; (10) Terjatuh dari ketinggian pada area *Crusher* menyebabkan luka berat; (11) *Fly rock* mengenai pekerja pada area *Crusher*; (12) Kondisi jalan yang sempit untuk dilalui dua alat berat dengan berbeda arah atau jalur dua arah; (13) Alat berat tergelincir akibat kondisi jalan yang licin; (14) Terjadi longsor pada area 15.15.

Tingkat risiko *Low* ada 11 yaitu: (1) *Dump Truck* terserempet *Dump Truck* lain mengakibatkan kaca ruang operasi pecah dan mengenai operator menyebabkan luka robek; (2) Material jatuh mengenai ruang operasi *Dump Truck* menyebabkan luka berat; (3) Menabrak pekerja yang disebabkan debu yang menghalangi pandangan operator *Dump Truck*; (4) *Excavator* melakukan swing lalu bucket menghantam ruang operasi *Dump Truck* menyebabkan luka berat terhadap operator *Dump Truck*; (5) Terjadi konsleting listrik saat perbaikan *Dump Truck*; (6) Terjadi konsleting listrik saat perbaikan *Excavator*; (7) Material jatuh mengenai mobil operasional menyebabkan luka berat; (8) Mobil

operasional menyerempet pekerja menyebabkan luka berat; (9) Mobil operasional terguling menyebabkan luka berat; (10) Mobil operasional menabrak unit lain menyebabkan luka berat; (11) Mobil operasional terserempet mengakibatkan kaca mobil operasional pecah dan mengenai pekerja menyebabkan luka robek.



Gambar 4. Persentase Hasil Risk Matrix

### 5.4. Hirarki Pengendalian Bahaya

Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan pengoperasian *Dump Truck* dan Reparasi *Dump Truck* yaitu: Eliminasi, Substitusi, Perancangan, Administratif dan Alat Pelindung Diri (APD). Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan pengoperasian *Excavator* dan Reparasi *Excavator* yaitu: Substitusi, Perancangan, Administratif dan Alat Pelindung Diri (APD). Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan pengoperasian mobil operasional yaitu: Substitusi, Perancangan dan Administratif. Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan di Area *Crusher* yaitu: Substitusi, Administratif dan Alat Pelindung Diri (APD). Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan di Area *Belt Conveyor* yaitu: Eliminasi, Substitusi dan Perancangan. Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan di Jalan Tambang yaitu: Substitusi, Perancangan dan Administratif. Pengendalian bahaya menurut hirarki pada kegiatan di Lereng Tambang yaitu: Perancangan.

## 6 Penutupan

### 6.1. Kesimpulan

1. Terdapat 30 parameter risiko bahaya yang mungkin terjadi berdasarkan hasil survey di lapangan dan dari data kecelakaan kerja tahun 2015 s/d tahun 2020 menurut kegiatannya yaitu: Pengoperasian *Dump Truck* dan reparasi *Dump Truck* ada 11 risiko bahaya, pengoperasian *Excavator* dan reparasi *Excavator* ada 3 risiko bahaya, pengoperasian mobil operasional ada 7 risiko bahaya, area *Crusher* ada 4 risiko bahaya, *Belt Conveyor* ada 2 risiko bahaya, lereng dan jalan tambang ada 3 risiko bahaya.
2. Terdapat 3 tingkat risiko pada 30 parameter risiko bahaya yaitu: Tingkat risiko *High* ada 5, tingkat risiko *Medium* ada 14 dan Tingkat risiko *Low* ada 11.

3. Pengendalian bahaya menurut hirarki pada setiap kegiatan yang memiliki risiko bahaya berdasarkan 30 parameter risiko bahaya yaitu: Terdapat 4 pengendalian Eliminasi menurut hirarki, terdapat 10 pengendalian Substitusi menurut hirarki, terdapat 13 pengendalian Perancangan menurut hirarki, terdapat 12 pengendalian Administratif menurut hirarki dan terdapat 8 pengendalian Alat Pelindung Diri (APD) menurut hirarki.

## 6.2. Saran

1. Melakukan pemantauan untuk memastikan pengendalian yang sudah ada ataupun pengendalian tambahan dipelihara dan dilaksanakan dengan baik.
2. Memfasilitasi alat pelindung diri yang masih kurang seperti *earplug* dan *safety belt*.
3. Memberi penegasan seperti beristirahat yang cukup sebelum bekerja pada area tambang agar ketika bekerja tidak dalam keadaan mengantuk ataupun kelelahan.

## Daftar Pustaka

- [1] Anonim PT. Semen Padang.
- [2] Irawan. 2012. *Pengaruh Karakteristik Individu dan Karakteristik Kerja terhadap Organizational Citizenship Behaviors dengan Kepuasan Kerja sebagai Mediator pada Evant Organizer di Surabaya*. Fakultas Bisnis dan Manajemen, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- [3] Miftahul Jannah. 2015. *Identifikasi Bahaya Penilaian Resiko dan Pengendalian Resiko pada Aktivitas Tambang Batubara di PT.KIM, Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi*.
- [4] OHSAS 18001: 2007. Sistem Manajemen
- [5] Ramli, Soehatman 2013. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat.
- [6] Robbins dan Timothy. 2012. *Perilaku Organisasi*. Selemba Empat. Jakarta.
- [7] Subyantoro, Arief. 2009. *Karakteristik Individu, Karakteristik Pekerjaan, Karakteristik Organisasi dan Kepuasan Kerja Pengurus yang Dimediasi oleh Motivasi Kerja (Studi pada pengurus KUD di kabupaten Sleman)*. Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan. Vol.11, No. 1, hal 11-19.
- [8] Suma'mur. 2009. *Higiene perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung. Cetakan XII.
- [9] Susihono, Wahyu dan Akbar Rini, Feni 2013. Penerapan Sistem Manajemen K3 Dan Identifikasi Potensi Bahaya. Jurnal Ilmiah pengetahuan & penerapan teknik industri. Vol. 2. No. 2.
- [10] Susihono, Wahyu dan Hermawan, Erdi 2013. Perbaikan Postur Kerja Pendekatan Rapid Upper Limb Assesment (RULA) Dan Hazzard Identification And Risk Assesment (HIRA). Jurnal National Conference on Applide Ergonomics.A.
- [11] Triwibowo dan Puspilandani. 2013. *Kesehatan Lingkungan dan K3*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- [12] Winarsunu. 2008. *Psikologi Keselamatan Kerja*. Yogyakarta: UMM Press.