

Penerapan Metode HIRARC dalam Menganalisis Risiko Bahaya dan Upaya Pengendalian Kecelakaan Kerja di Area Crusher dan Belt Conveyor PT. Semen Padang

Bianda F Aprilla^{1,*}, Dedi Yulhendra¹

¹Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UNP, Padang

*bianda220@gmail.com

Abstract. PT. Semen Padang is a mining industry closely related to the field activities of its workers. Each type of mining work has potential and hazard factors with various risks that lead to work accidents, especially in the crusher and belt conveyor areas. This study aims to identify the hazard risks, analyze the severity of each hazard risk and its risk category, and apply the HIRARC method in controlling the hazard risks found in the crusher and belt conveyor areas of PT. Semen Padang. This research is a qualitative research with descriptive method using hazard risk analysis in the form of likelihood and consequence, as well as risk matrix analysis and the HIRARC method to determine hazard control. Based on the research results, it can be seen that 12 types of hazard risks were found in the crusher area and 8 hazard risks in the conveyor belt area of PT. Semen Padang from 2018 to 2021 with a hazard severity level of 60% in the medium category, 25% in the high category, and 15% in the low category. The HIRARC method applied in controlling these risks includes: Elimination, Substitution, Engineering, Administration, and PPE.

Keywords: Hazard Risk, Hazard Control, Risk Matrix, HIRARC

1 Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bertujuan melindungi pekerja atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan demi kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional, menjamin keselamatan setiap pekerja yang berada di tempat kerja, dan memelihara serta menggunakan sumber-sumber produksi secara aman dan efisien [1]. Setiap perusahaan akan menerapkan manajemen K3 berdasarkan analisis manajemen risiko yang dibedakan menjadi: Hazard Identification, Risk Assessment dan Risk Control, yang lebih dikenal sebagai HIRARC [2].

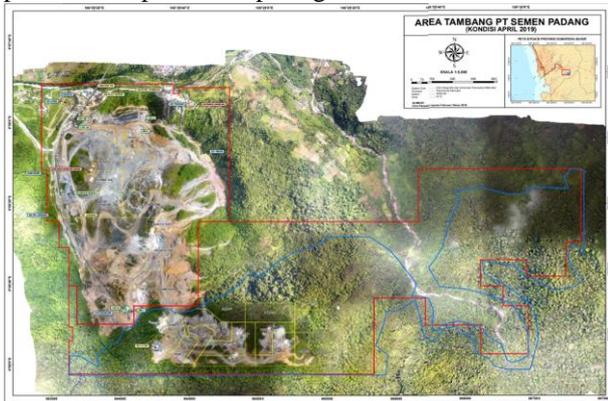
Berdasarkan hasil observasi pada PT. Semen Padang khususnya pada area crusher dan belt conveyor terlihat banyaknya risiko bahaya yang berhadapan langsung dengan aktivitas para pekerja tambang dan dapat mengancam keselamatan pekerja serta menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Hasil investigasi lapangan ditemukan pada area *Crusher* masih banyak pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) khususnya masker dan earplug saat aktivitas di area tersebut sedang berjalan, begitu juga pada area belt

conveyor sebagian pekerja yang berada ditinggian tidak menggunakan APD khususnya sabuk keselamatan, dan berbagai kegiatan pekerja yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja, serta keadaan lokasi kerja yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan pengamatan dan penelitian lebih lanjut tentang penerapan metode HIRARC dalam menganalisis risiko bahaya dan upaya pengendalian kecelakaan kerja di area *crusher* dan *belt conveyor* PT. Semen Padang.

2 Lokasi penelitian

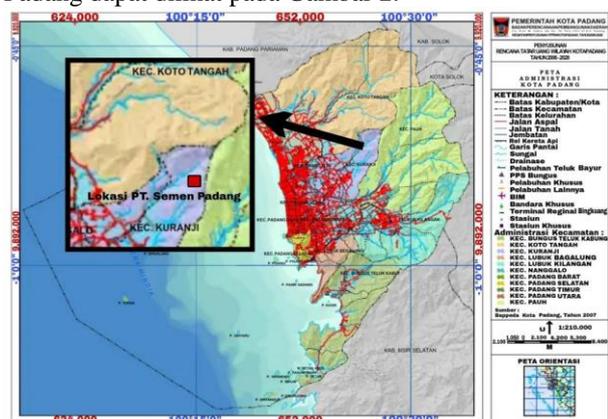
Penelitian ini dilakukan pada perusahaan semen tertua di Indonesia yaitu PT. Semen Padang yang berlokasi di Indarung, sekitar 15 KM sebelah timur Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Secara administratif merupakan bagian dari 14 Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, dan berada sekitar 200 meter di atas permukaan laut. Wilayah Indarung berada di dasar Bukit Barisan yang membentang dari utara ke selatan. Secara geografis terletak antara 100°10'30" Bujur Timur dan

100°15'30" Bujur Timur, serta antara 1°04'30" Lintang Selatan dan 1°06'30" Lintang Selatan. Kota Padang berbatasan dengan Kabupaten Solok di sebelah timurnya, Kabupaten Tanah Datar di utara, dan Kabupaten Pesisir Selatan di selatan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada area *crusher* dan *belt conveyor* PT. Semen Padang tepatnya pada lokasi penambangan kapur berada di Bukit Karang Putih, kurang dari 2 kilometer selatan Indarung, pada 0°56'51.66" Lintang Selatan (-0°57'50.56" Lintang Selatan) dan 100°26'6.56" Bujur Timur (-100 °26'51.76" E). Peta kesampaian daerah penelitian PT. Semen Padang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta kesampaian daerah penelitian

3 Kajian teori

3.1. Keselamatan kerja

Keselamatan kerja pertambangan, menurut Peraturan Menteri ESDM No. 26 Tahun 2018, meliputi: (1) Manajemen resiko, (2) program keselamatan kerja yang meliputi pencegahan kecelakaan, pencegahan kebakaran, dan berbahaya lainnya, (3) Pelatihan dan pendidikan tentang keselamatan kerja, (4) organisasi kesejahteraan kerja, (5) manajemen keadaan darurat, (6) investigasi dan pencegahan kecelakaan. Keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk menjamin kesempurnaan dan

kesehatan jasmani dan rohani tenaga kerja serta hasil karya dan budayanya[1].

Berdasarkan investigasi lapangan yang dilakukan di area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang pada 05 September 2022 sampai 05 Oktober 2022 dan kuesioner yang telah disebarakan didapatkan data karakteristik responden yang mencakup umur, tingkat pendidikan dan lamanya masa kerja.

3.2 Manajemen risiko

Sistem manajemen risiko K3 yang baik merupakan upaya pengelolaan risiko K3 secara komprehensif, terencana, dan terstruktur untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan [2]. Manajemen risiko bertujuan untuk (1) Berkontribusi untuk membatasi penyebaran efek berbahaya, (2) Meminimalkan kerugian sambil memaksimalkan pencapaian tujuan perusahaan, (3) Menjalankan program manajemen secara efektif untuk menghasilkan keuntungan, serta (4) Menanamkan budaya manajemen proaktif daripada reaktif [3].

Sedangkan manfaat adanya manajemen risiko adalah (1) Mengurangi risiko yang terkait dengan aktivitas yang berpotensi berbahaya untuk memastikan kelangsungan kerja, (2) Menurunkan biaya yang terkait dengan tindakan pencegahan terhadap kejadian yang tidak diinginkan, serta (3) Meningkatkan kesadaran dan pemahaman atas risiko operasional bagi setiap perusahaan atau komponen organisasi [4].

3.3 Identifikasi bahaya (*hazard identification*)

Identifikasi bahaya adalah suatu proses yang dilaksanakan untuk mendeteksi adanya ancaman bahaya di tempat kerja[5]. Tujuan identifikasi risiko adalah untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin sumber bahaya dan kegiatan yang berisiko membahayakan. Identifikasi bahaya merupakan landasan dari program pencegahan kecelakaan atau pengendalian risiko [6].

3.4 Penilaian risiko (*risk assessment*)

Tingkatan risiko dapat ditetapkan berdasarkan temuan analisis, yang memungkinkan pembagian risiko menjadi risiko yang berdampak signifikan terhadap bisnis dan risiko yang berdampak rendah atau tidak sama sekali. Penilaian risiko dapat dianalisis berdasarkan skala kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*consequences*) [7].

Kemungkinan (*likelihood*), atau nilai peluang suatu peristiwa atau risiko akan terungkap sebagai akibat dari aktivitas yang dilakukan. Berikut lima skala untuk mewakili nilai kemungkinan terjadinya kejadian. Adapun skala nilai peluang suatu risiko dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kemungkinan (*Likelihood*)

Nilai	Likelihood	Keterangan
-------	------------	------------

Nilai	Likelihood	Keterangan
5	<i>A Almost certain / Hampir Pasti</i>	Sering terjadi bahkan hampir setiap waktu
4	<i>B Likely / Sangat mungkin terjadi</i>	Sangat mungkin terjadi, misalnya terjadi 1kali dalam 1 minggu
3	<i>C Posible / Mungkin</i>	Dapat terjadi sewaktu waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam waktu 1 bulan
2	<i>D Unlikely / Hampir tidak mungkin</i>	Mungkin terjadi sewaktu - waktu, misalnya terjadi 1 kali dalam 6 bulan
1	<i>E Rare / Jarang Sekali</i>	Sangat jarang terjadi, dalam kurun waktu 6 bulan tidak lebih dari 1 kali terjadi

Sumber : (Modifikasi dari Susihono dalam Feni Tahun 2013)

Sedangkan tingkat keparahan (*consequences/severity*) yaitu nilai yang menunjukkan pertimbangan dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa tersebut jika paparan bahaya benar – benar terjadi. Berikut lima skala tingkat keparahan dan penjelasannya, sesuai dengan tabel 2.

Tabel 2. Nilai tingkat keparahan (*consequences*)

Nilai	Consequences	Keterangan
1	<i>Insignificant/ Sangat Kecil</i>	1. Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera. 2. Tidak menimbulkan kehilangan hari kerja. 3. Kerugian material sangat kecil
2	<i>Minor / Kecil</i>	1. Kejadian dapat menyebabkan cedera ringan yang memerlukan perawatan P3K 2. Masih dapat bekerja pada hari dan shif yang sama. 3. Kerugian material kecil
3	<i>Moderat / Sedang</i>	1. Kejadian dapat menyebabkan cedera ringan yang memerlukan perawatan medis. 2. Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari. 3. Kerugian material sedang.
4	<i>Mayor / Besar</i>	1. Kejadian dapat menyebabkan cedera berat, cedera parah atau cacat tetap.

Nilai	Consequences	Keterangan
		2. Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih. 3. Kerugian material besar.
5	<i>Catastrophic / Sangat Besar</i>	1. Mengakibatkan korban meninggal 2. Kehilangan hari kerja selamanya 3. Kerugian material sangat besar (dapat menghentikan kegiatan usaha)

Sumber : (Modifikasi dari Susihono dalam Feni Tahun 2013)

3.5 Pengendalian risiko (*risk control*)

Penilaian risiko yang telah diidentifikasi akan dianalisis. Tujuan dari analisis risiko adalah untuk mengetahui seberapa besar risiko dengan melihat seberapa besar kemungkinan terjadi dan seberapa besar konsekuensi yang mungkin terjadi.

Penilaian risiko tersebut menggunakan rumus :

$$R = L \times C$$

Keterangan :

R = Risiko

L = Nilai *Likelihood* (Nilai Kemungkinan)

C = Nilai *Consequences/severity* (Nilai Keparahannya)

Pengolongan hasil dari nilai risiko yang didapat dari rumus di atas, maka untuk mengetahui lebih jelas tingkat bahayanya dapat dilihat dari tabel 3 berikut.

Tabel 3. Matrix level

Likelihood / Kemungkinan	Consequence/ Konsekuensi				
	1 Insignif icand / sangat kecil	2 Minor/ kecil	3 Moder at/ sedang	4 Major /besar	5 Catas- trophic / Sangat Besar
5 Almost certain / hampir pasti	5 H	10 H	15 E	20 E	25 E
4 Likely / sangat mungkin terjadi	4 M	8 H	12 H	16 E	20 E
3 Posible / mungkin	3 L	6 M	9 H	12 E	15 E
2 Unlikely / hampir mungkin	2 L	4 L	6 M	8H	10 E

Likelihood / Kemungkinan	Consequence/ Konsekuensi				
	1 Insignif icand / sangat kecil	2 Minor/ kecil	3 Moder at/ sedang	4 Major /besar	5 Catas- trophic / Sangat Besar
1 Rare / jarang sekali	1 L	2 L	3 M	4 H	5 H

Sumber : (Modifikasi dari Susihono dalam Feni Tahun 2013)

Sedangkan deskripsi tabel matrik level dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Penjelasan tabel matrik level

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

Sumber : (Modifikasi dari Susihono dalam Feni Tahun 2013)

3.6 Hirarki pengendalian

Hirarki pengendalian adalah suatu urutan- urutan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan [9]. Hirarki pengendalian bahaya, pada dasarnya mengacu pada urutan prioritas dalam pemilihan dan penerapan pengendalian terkait risiko bahaya [2].

Berdasarkan penilaian risiko dapat dilakukan pengendalian bahaya serta ditentukan jenis pengendalian dengan mempertimbangkan tingkat paling atas dari hirarki pengendalian, jika tingkat atas tidak dapat dipenuhi maka melakukan upaya tingkat pengendalian selanjutnya ke bawah, demikian seterusnya sehingga pengendalian risiko dilakukan berdasarkan hirarki pengendalian. Akan tetapi mungkin juga dapat dilakukan

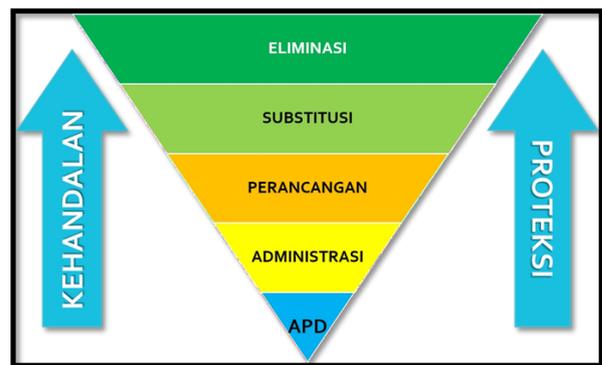
dengan upaya penggabungan dari pengendalian tersebut untuk mencapai tingkat pengendalian risiko yang diinginkan [10].

Pengendalian risiko dilakukan dengan menerapkan sistem hirarki kontrol seperti berikut :

1. Eliminasi, atau menghilangkan sumber bahaya dan menggantinya dengan yang baru.
2. Substitusi (Pergantian), di mana alat, mesin, dan bahan diganti dengan yang lebih baik.
3. Perancangan, khususnya modifikasi atau desain mesin, peralatan, dan tempat kerja yang lebih aman.
4. Administratif meliputi prosedur keselamatan, inspeksi peralatan, kontrol akses, sistem keselamatan, dan penandaan izin kerja selain rambu keselamatan, rambu area berbahaya, dan rambu foto.
5. APD yaitu alat yang digunakan untuk melindungi diri.

[10-11].

Hirarki pengendalian bahaya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hirarki pengendalian bahaya

Sedangkan gambaran pengendalian bahaya setiap kontrol dari sistem pengendalian bahaya tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hirarki pengendalian bahaya

Hirarki Pengendalian	Keterangan
Eliminasi	Singkirkan bahaya dan pasang yang baru di tempatnya.
Subtitusi	Menggunakan alat, mesin, dan bahan yang berbeda sebagai pengganti sebelumnya
Perancangan	Modifikasi/Perancangan alat, mesin dan tempat kerja yang lebih aman.
Administratif	Tanda-tanda keselamatan, dll
APD	Kacamata <i>safety</i> , perlindungan pendengaran, pelindung wajah, respirator dan sarung tangan.

Sumber: [2]

Umumnya tiga tingkat pertama (Eliminasi, Subtitusi dan Perancangan) adalah paling diinginkan, namun tiga tingkat tersebut tidak selalu mungkin untuk diterapkan. Dalam menerapkan hirarki, harus

mempertimbangkan biaya relatif, manfaat pengurangan risiko dan keandalan dari pilihan yang tersedia. Dalam membangun dan memilih kontrol, masih banyak hal yang perlu dipertimbangkan, diantaranya:

1. Kebutuhan untuk kombinasi kontrol, menggabungkan unsur-unsur dari hirarki di atas.
2. Membangun praktik yang baik dalam pengendalian bahaya tertentu yang dipertimbangkan, beradaptasi bekerja untuk individu [10] [11].
3. Memanfaatkan kemajuan teknologi untuk meningkatkan kontrol.
4. Gunakan langkah-langkah yang melindungi semua orang (misalnya, memilih kontrol teknis yang melindungi semua orang dari bahaya daripada menggunakan APD) [13].
5. Perilaku manusia dan apakah tindakan pengendalian tertentu akan diterima dan berhasil atau tidak [12].
6. Jenis kesalahan manusia dan cara menghindarinya, seperti kegagalan sederhana yang disebabkan oleh melakukan hal yang sama berulang kali, kelupaan, salah tafsir, dan melanggar aturan atau prosedur.
7. perlunya peraturan tanggap darurat dalam hal kerusakan kontrol bahaya.
8. Kemungkinan kurangnya pengenalan tempat kerja, misalnya: pengunjung atau karyawan kontraktor [12].

4 Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif yang dilakukan pada area *crusher* dan *belt conveyor* PT. Semen Padang dengan 24 orang partisipan.

4.1 Jenis dan sumber data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

4.1.1 Data primer

Data primer bersumber dari (1) data investigasi kecelakaan kerja pada tahun 2018-2021, (2) data risiko bahaya di area *crusher* dan *belt conveyor* tahun 2018 sampai dengan tahun 2021, (3) nilai rata-rata level *likelihood* atau probabilitas risiko berdasarkan kemungkinan bahaya akan terjadi pada area *crusher* dan *belt conveyor*, dan (4) nilai rata-rata level *consequences* atau tingkat kerusakan atau keparahan dampak yang ditimbulkan oleh risiko bahaya pada area *crusher* dan *belt conveyor*.

4.1.2 Data sekunder

Data sekunder berasal dari (1) data kecelakaan kerja, (2) peta lokasi daerah PT. Semen Padang, dan (3) layout area tambang PT. Semen Padang. Partisipan penelitian ini adalah para pekerja pada area *crusher* dan *belt conveyor* PT. Semen Padang.

4.2 Instrumen penelitian

Data penelitian ini diperoleh melalui kuesioner, wawancara dan investigasi lapangan. Kuesioner ini berbentuk pernyataan risiko bahaya berupa *likelihood* dan *consequences* yang terdiri dari tiga faktor yaitu manusia, alat dan lingkungan dari tiga faktor tersebut akan berpengaruh terhadap kesehatan dan keselamatan para pekerja area *crusher* dan *belt conveyor*.

4.3 Teknik analisis data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dalam beberapa tahap.

4.3.1 Investigasi lapangan

Wawancara langsung dengan pekerja yang mengalami atau hadir pada saat kecelakaan kerja digunakan untuk mendapatkan hasil investasi lapangan, termasuk informasi mengenai sebab dan akibat kecelakaan. Tujuan penyelidikan lapangan hanya untuk membantu menemukan beberapa bahaya dan menentukan metode hirarkis yang sesuai untuk pengendalian bahaya.

4.3.2 Nilai rata-rata *likelihood* (kemungkinan)

Analisis nilai rata-rata *likelihood* dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel*. Nilai rata-rata diperoleh berdasarkan data kuesioner yang telah diisi oleh responden. Jika satu risiko bahaya memiliki jawaban yang berbeda, rata-rata pada salah satu parameter risiko bahaya dapat dihitung dengan menjumlahkan semua jawaban masing-masing responden dan membaginya dengan jumlah responden.

4.3.3 Nilai rata-rata *consequences* (konsekuensi)

Nilai rata-rata *consequences* (konsekuensi) dianalisis menggunakan *software Microsoft Excel* berdasarkan data kuesioner yang telah diisi oleh responden. Karena satu risiko bahaya memiliki jawaban yang berbeda, maka rata-rata pada salah satu parameter risiko bahaya dapat dihitung dengan menjumlahkan semua jawaban yang diberikan oleh masing-masing responden dan membaginya dengan jumlah responden.

4.3.4 Hasil risiko matriks (*risk matrix*)

Risk matrix dianalisis berdasarkan level matriks yang dikelompokkan menjadi empat level, yaitu (1) *Low* (Risiko Rendah), (2) *Medium* (Risiko Sedang), (3) *High* (Risiko Tinggi), (4) *Extreme*.

4.3.3 Hirarki pengendalian bahaya

Hirarki pengendalian bahaya dilakukan untuk meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diinginkan. Adapun tingkatan dalam penerapan hirarki kontrol adalah

1. Eliminasi, atau menghilangkan sumber bahaya dan menggantinya dengan yang baru.
2. Substitusi (Pergantian), di mana alat, mesin, dan bahan diganti dengan yang lebih baik.
3. Perancangan, khususnya modifikasi atau desain mesin, peralatan, dan tempat kerja yang lebih aman.
4. Administratif meliputi prosedur keselamatan, inspeksi peralatan, kontrol akses, sistem keselamatan, dan penandaan izin kerja selain rambu keselamatan, rambu area berbahaya, dan rambu foto.
5. APD yaitu alat yang digunakan untuk melindungi diri.

5 Hasil dan pembahasan

5.1. Hasil penelitian

Berdasarkan investigasi lapangan yang dilakukan di area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang pada 05 September 2022 sampai 05 Oktober 2022 dan kuesioner yang telah disebarkan didapatkan data karakteristik responden yang mencakup umur, tingkat pendidikan dan lamanya masa kerja.

5.1.1 Tingkatan umur responden

Adapun tingkat umur responden yang berkerja pada area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Tingkatan umur responden

No	Umur	Jumlah	Persentase
1	25-29 tahun	1	4,17%
2	30-34 tahun	4	16,67%
3	35-39 tahun	8	33,33%
4	40-44 tahun	8	33,33%
5	45-49 tahun	3	12,50%
Total		24	100%

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar responden di PT. Semen Padang pada penelitian ini adalah pekerja yang berumur 35- 39 tahun

dan pekerja yang berumur 40-44 tahun dengan persentase 33,33%.

5.1.2 Tingkat pendidikan responden

Adapun tingkat pendidikan responden yang berkerja pada area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Tingkat pendidikan responden

No	Pendidikan Terakhir	Jumlah	Persentase
1	SD	0	0%
2	SMP	0	0%
3	SMA Sederajat	21	87,50%
4	DIII & Sarjana	3	12,50%
Total		24	100%

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa mayoritas responden PT. Semen Padang dalam penelitian ini, adalah pekerja dengan ijazah SMA atau sederajat.

5.1.3 Masa kerja responden

Adapun lamanya masa kerja responden yang berkerja pada area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Masa kerja responden

No	Masa Kerja	Jumlah	Persentase
1	Kurang dari 1 tahun	0	0%
2	1-4 tahun	2	8,33%
3	5-9 tahun	10	41,67%
4	10-14 tahun	11	45,83%
5	Lebih dari 14 tahun	1	4,17%
Total		24	100%

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar responden di PT. Semen Padang pada penelitian ini adalah pekerja yang masa kerjanya 10-14 tahun dengan persentase 45,83%.

5.2 Pembahasan hasil penelitian

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode HIRARC, yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assessment*), dan Pengendalian Risiko (*Risk Control*). Sedangkan informasi diperoleh dari investigasi lapangan mengenai tindakan dan kondisi berbahaya dianalisis

berdasarkan analisis *Likelihood*, *Consequences*, dan *Risk Matrix* untuk menentukan upaya pengendalian yang sesuai.

5.2.1 Identifikasi potensi bahaya (*hazard identification*)

Data tentang risiko bahaya diperoleh dari investigasi lapangan yang dilakukan di area crusher dan belt conveyor yang mencakup operasi kerja, area kerja. Survei melibatkan petugas HSE, pengawas lapangan, operator crusher dan operator belt conveyor.

5.2.1.1 Identifikasi potensi bahaya area *crusher*

Adapun potensi bahaya yang ditemukan pada area *Crusher* dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Identifikasi bahaya area *crusher*

No	Potensi Bahaya
1	Mobil operasional terguling di area <i>Crusher</i>
2	<i>Dump Truck</i> terperosok kedalam <i>Hopper Crusher</i>
3	Pekerja tertimbun dampungan disekitar area <i>Crusher</i>
4	Bucket menghantam ruang operasi area <i>Crusher</i> setelah ekskavator melakukan <i>swing</i> .
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian pada area <i>Crusher</i>
6	Pekerja terjatuh di area <i>Crusher</i> dikarena lantai area kerja yang licin
7	Debu di area <i>Crusher</i> menyebabkan gangguan pernapasan pada pekerja.
8	Gangguan pendengaran disebabkan oleh tingkat kebisingan yang tinggi dari peralatan penghancur batu di area <i>Crusher</i> .
9	<i>Fly rock</i> mengenai pekerja di area <i>crusher</i> .
10	<i>Fly rock</i> mengenai unit operational yang menyebabkan kecelakaan pada area <i>Crusher</i>
11	Pekerja tersengat listrik pada area <i>Crusher</i>
12	Kebakaran di area <i>Crusher</i>

5.2.1.2 Identifikasi potensi bahaya area *belt conveyor*

Adapun potensi bahaya yang ditemukan pada area *belt conveyor* dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Identifikasi bahaya area *belt conveyor*

No	Potensi Bahaya
1	Unit yang melintasi bagian bawah <i>belt conveyor</i> terkena material yang jatuh dari <i>belt conveyor</i> .
2	Pekerja di bagian bawah <i>belt conveyor</i> tertimpa material <i>belt conveyor</i> yang jatuh.
3	Adanya kerugian akibat kebakaran pada jalur <i>belt conveyor</i> .
4	Pada kegiatan pembersihan area, pekerja terseret ke dalam <i>belt conveyor</i> .

No	Potensi Bahaya
5	Pekerja terjatuh dari area <i>Belt Conveyor</i> saat kegiatan pembersihan area
6	Pekerja yang berada di dalam mobil operasional mengalami luka berat akibat kecelakaan karena rem mobil operasional tidak berfungsi.
7	Operator belt conveyor tersengat listrik di area kerja
8	Belt pada <i>Belt Conveyor</i> terlepas dan mengenai pekerja

5.2.2 Penilaian risiko (*risk assessment*)

Penilaian Risiko merupakan gabungan antara kemungkinan terjadi (*Likelihood*) dan Keparahan (*Consequences/Konsekuensi*). Hasil perkalian probabilitas rata-rata suatu peristiwa dengan konsekuensi rata-rata suatu peristiwa pada tabel matriks level memberikan analisis tingkat risiko. Risiko yang potensial adalah risiko yang perlu diperhatikan karena memiliki kemungkinan terjadi (*Likelihood*) yang tinggi dan memiliki konsekuensi yang besar.

5.2.2.1 Penilaian risiko area *crusher*

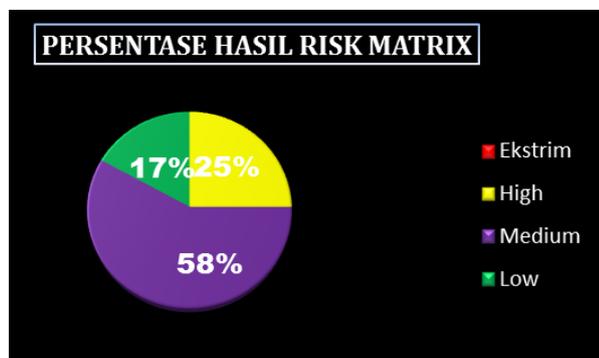
Adapun hasil penilaian risiko pada area *Crusher* dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Penilaian risiko area *crusher*

Identifikasi Potensi Bahaya		Penilaian Risiko			
No	Potensi Bahaya	L	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
1	Mobil operasional terguling di area <i>Crusher</i>	2	2	4	4M
2	<i>Dump Truck</i> terperosok kedalam <i>Hopper Crusher</i>	2	4	8	8H
3	Pekerja tertimbun dampungan disekitar area <i>Crusher</i>	1	3	3	3L
4	Bucket menghantam ruang operasi area <i>Crusher</i> setelah ekskavator melakukan <i>swing</i> .	2	2	4	4M
5	Pekerja terjatuh dari ketinggian pada area <i>Crusher</i>	2	3	6	6M
6	Pekerja terjatuh di area <i>Crusher</i> dikarena lantai	3	2	6	6M

Identifikasi Potensi Bahaya		Penilaian Risiko			
No	Potensi Bahaya	L	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
	area kerja yang licin				
7	Debu di area <i>Crusher</i> menyebabkan gangguan pernapasan pada pekerja.	3	3	9	9H
8	Gangguan pendengaran disebabkan oleh tingkat kebisingan yang tinggi dari peralatan penghancur batu di area <i>Crusher</i> .	3	3	9	9H
9	<i>Fly rock</i> mengenai pekerja pada area <i>Crusher</i>	2	3	6	6M
10	<i>Fly rock</i> mengenai unit operational yang menyebabkan kecelakaan pada area <i>Crusher</i>	2	2	4	6M
11	Pekerja tersengat listrik pada area <i>Crusher</i>	2	3	6	6M
12	Kebakaran di area <i>Crusher</i>	1	3	3	3L

Adapun persentase penilaian risiko berdasarkan Tabel 11 menggunakan diagram pie dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil matriks risiko pada area *Crusher* didapat persentase sebagai berikut : 25% beresiko tinggi, 58% beresiko medium dan 17% beresiko rendah.



Gambar 4. Persentase hasil risk matrix di area *crusher*

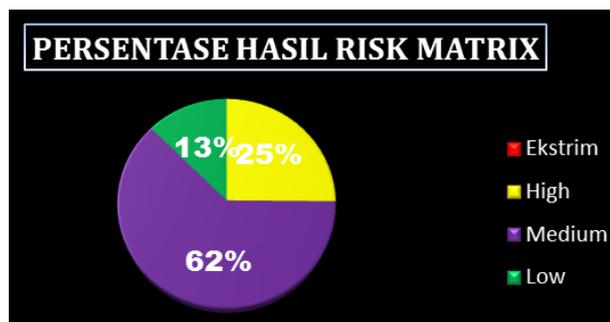
5.2.2.2 Penilaian risiko area *belt conveyor*

Adapun hasil penilaian risiko pada area *belt conveyor* dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Penilaian risiko area *belt conveyor*

Identifikasi Potensi Bahaya		Penilaian Risiko			
No	Potensi Bahaya	L	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
1	Unit yang melintasi bagian bawah <i>belt conveyor</i> terkena material yang jatuh dari <i>belt conveyor</i> .	2	3	6	6M
2	Material dari <i>Belt Conveyor</i> jatuh dan mengenai pekerja yang berada pada bagian bawah <i>Belt Conveyor</i>	2	2	4	4M
3	Adanya kerugian akibat kebakaran jalur <i>belt conveyor</i> .	3	3	9	9H
4	Pada kegiatan pembersihan area, pekerja terseret ke dalam <i>belt conveyor</i> .	1	2	2	2L
5	Pekerja terjatuh dari area <i>Belt Conveyor</i> saat kegiatan pembersihan area	2	4	8	8H
6	Pekerja yang berada di dalam mobil operasional mengalami luka berat akibat kecelakaan karena rem mobil operasional tidak berfungsi.	2	3	6	6M
7	Operator <i>belt conveyor</i> tersengat listrik di area kerja	2	3	6	6M
8	<i>Belt</i> pada <i>Belt Conveyor</i> terlepas dan mengenai pekerja	1	3	4	4M

Adapun persentase penilaian risiko berdasarkan Tabel 12 menggunakan diagram pie dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase hasil risk matrix di area *belt conveyor*

5.2.3 Pengendalian risiko (*risk control*)

Pengendalian resiko dilakukan setelah dilakukannya penilaian resiko. Jika resiko dari potensi berbahaya berada pada tingkat moderat maka, harus diterapkan pengendalian tambahan. Untuk mengurangi tingkat potensi resiko, perlunya pengendalian resiko potensi bahaya segera setelah mencapai tingkat risiko ekstrim dan tinggi. Hirarki pengendalian digunakan sebagai tindakan pengendalian resiko, meliputi: Eliminasi, Substitusi, perancangan, Administrasi, dan APD.

5.2.3.1 Pengendalian bahaya area *crusher*

Pengendalian bahaya berdasarkan hirarki pengendalian pada kegiatan/ pekerjaan yang berada di area Crusher dapat dianalisis bahwa potensi bahaya tingkat risiko High ada 3. Hirarki pengendaliannya adalah Substitusi, perancangan, eliminasi, administrasi dan APD. Adapun hirarki pengendaliannya adalah

- 1) Resiko yang ditemukan adalah *Dump Truck* terperosok kedalam *Hopper Crusher* untuk hirarki pengendalian yang diterapkan berupa eliminasi dan perancangan. Eliminasi yang dilakukan adalah membersihkan material yang menutupi area *Hopper Crusher* sehingga ketika *Dump Truck* hendak manuver dumping tidak terperosok. Sedangkan perancangan yang dilakukan adalah menempatkan *safety mirror* pada pinggiran kanan atau kiri *Hopper Crusher* dan merancang area dumping yang aman bagi alat.
- 2) Resiko yang ditemukan adalah pekerja mengalami gangguan pernapasan akibat debu pada area *Crusher*, untuk hirarki pengendalian yang diterapkan berupa substitusi dan APD. Substitusi yang dilakukan adalah Menyediakan stok penyaring debu apabila terjadi kebocoran pada penyaring bisa segera di ganti dengan stok yang ada. Sedangkan APD yang digunakan berupa masker, kacamata safety, helm safety dan sepatu safety.
- 3) Resiko yang ditemukan adalah gangguan pendengaran disebabkan oleh tingkat kebisingan yang tinggi dari peralatan penghancur batu di area *Crusher*, untuk hirarki pengendalian yang diterapkan berupa

penggunaan APD khususnya menyediakan earplug yang cukup untuk seluruh pekerja *Crusher*.

Sedangkan untuk potensi bahaya tingkat risiko medium yang berjumlah 7 potensi bahaya, Hirarki pengendalian bahayanya adalah eliminasi, substitusi, perancangan, administrasi dan penggunaan APD yang sesuai.

Selanjutnya untuk potensi bahaya tingkat risiko low yang berjumlah 2 potensi bahaya, hirarki pengendalian bahaya yang dilakukan hanya penerapan pengendalian administrasi saja.

5.2.3.2 Pengendalian bahaya area *belt conveyor*

Hirarki pengendalian bahaya pada area *Belt Conveyor* didapatkan potensi bahaya tingkat risiko high yang berjumlah 2 potensi bahaya, hirarki pengendalian bahaya yang dilakukan adalah eliminasi, substitusi, administrasi dan penggunaan APD, adapun Hirarki pengendaliannya sebagai berikut:

- 1) Resiko yang ditemukan adalah Terjadinya kebakaran pada jalur *Belt Conveyor* yang menyebabkan kerugian serta *belt conveyor* berhenti beroperasi, untuk hirarki pengendalian yang diterapkan berupa Eliminasi, Substitusi dan Administrasi. Eliminasi yang dilakukan berupa membersihkan karet bekas *roller* yang menumpuk pada bagian bawah *Belt Conveyor*. Substitusi yang dilakukan berupa penggantian *roller* yang sudah haus agar tidak timbulnya percikan api. Administrasi yang dilakukan berupa Membuat penjadwalan penggantian *roller* dan melakukan pengecekan setiap hari terhadap jalur *Belt Conveyor*.
- 2) Resiko yang ditemukan adalah Pekerja terjatuh dari area *Belt Conveyor* saat kegiatan pembersihan area, untuk hirarki pengendalian yang diterapkan berupa Administrasi dan APD. Administrasi yang dilakukan berupa pemasangan tanda keselamatan atau rambu peringatan bekerja diketinggian, sedangkan untuk APD tambahan yang digunakan adalah *safety harness*.

Pada tingkat resiko tinggi ini sebaiknya segera diambil tindakan penanganan agar kejadian yang tidak diinginkan tidak terjadi.

Sedangkan untuk potensi bahaya tingkat risiko medium yang berjumlah 5 potensi bahaya, hirarki pengendalian bahayanya adalah eliminasi, substitusi, perancangan, administrasi dan penggunaan APD yang sesuai.

Selanjutnya untuk potensi bahaya tingkat risiko low yang berjumlah 1 potensi bahaya, hirarki pengendalian bahaya yang dilakukan hanya penerapan pengendalian administrasi saja.

6 Penutup

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ditemukan 12 jenis risiko bahaya pada area Crusher dan 8 risiko bahaya pada area Belt conveyor PT. Semen Padang dari tahun 2018 sampai 2021.
2. Tingkat keparahan risiko bahaya yang ditemukan pada area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang terdiri dari 60% kategori medium, 25% kategori high, dan 15% kategori low.
3. Metode HIRARC yang diterapkan pada area crusher dan belt conveyor PT. Semen Padang dalam pengendalian risiko meliputi: Eliminasi, Substitusi, rekayasa Engineering, Administrasi, dan APD. Equations should be centred and should be numbered with the number on the right-hand side.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perusahaan melakukan pemantauan untuk menjamin bahwa kontrol yang ada dipertahankan atau kontrol baru diterapkan dengan benar.
2. Alat pelindung diri yang masih kurang, harus disediakan oleh perusahaan.
3. Perusahaan diharapkan dapat memberikan penegasan seperti istirahat yang cukup sebelum bekerja di area pertambangan agar pekerja tidak mengantuk atau kelelahan selama bekerja.

7 Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Bapak Dedi Yulhendra selaku pembimbing, Bapak Dainuri selaku mining HSE and reclamation PT. Semen Padang, Bapak Imrisal selaku SPV of mining HSE PT. Semen Padang dan seluruh staf serta karyawan di Departemen Tambang PT. Semen Padang.

References

- [1] Buntarto. (2015). *Panduan Praktis Keselamatan & Kesehatan Kerja untuk Industri*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- [2] Ramli, Soehatman. (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta : Diang Agung.
- [3] Australian Standard/ New Zealand. (2004). *Handbook Risk Management Guidelines companion to AS/NZS 4360*.

- [4] Ramli, Soehatman. (2009). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta : Dian Rakyat.
- [5] Harrianto, Ridwan. (2010). *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta. Kedokteran EGC
- [6] Ahmad, C. A. (2016). Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant. MATEC Web of Conferences 66, 00105.
- [7] Anizar. (2009). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Alfatiyah, R. (2017). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Metode Hirarc Pada Pekerjaan Seksi Casting. *Jurnal Mesin Teknologi*, 11 (2), 88-101.
- [9] Fidelia, L. (2016). Tugas Akhir Analisis Risiko Keselamatan Kerja dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada pekerja area produksi PT Famili Raya. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.
- [10] Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan*. 164-169.
- [11] Irawan Shandy. (2015). "Penyusunan Hazard Identifikasi, Risk Assesment, and Risk Control (HIRARC) di PT. X". *Jurnal Tirta*, Vol. 3, No 1.
- [12] Supriyadi. (2017). "Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko pada Divisi Boiler menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)". *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, Vol 1. No 2.
- [13] Ardyanti, Rima. (2018). "Identifikasi Bahaya dan Resiko Menggunakan Metode Hirarc pada Aktivitas Tambang Bauksit di PT. Aneka Tambang Tbk Tayan Hilir".