

Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) in Mining Operations at PT Semen Padang

Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) pada Operasional Penambangan PT Semen Padang

Fadhilah^{1,2*}, Elita Amrina¹, Risma Erwi Gusvita²

Abstract

The mining industry has potential and hazard factors with high risks and are prone to accidents. Based on the records of work accidents that occurred at PT Semen Padang in 2022, 67% often occur in the mining operation unit. This study aims to identify hazard risks, analyze the severity of each risk and its risk category as well as risk control in the mining operational area of PT Semen Padang. This research is a qualitative research with a descriptive approach using risk analysis in the form of likelihood and consequences as well as risk matrix analysis. This method is a form of risk management process as an effort to prevent work accidents. Based on the research results, there are 30 types of hazard risks found in the mining operational area with a percentage of risk level, namely 67% low risk level, 27% medium risk level, and 6% high risk level.

Keywords

Hazard, Risk, Accident, HIRADC

Abstrak

Industri pertambangan memiliki potensi dan faktor bahaya dengan risiko yang tinggi dan rentan terhadap kecelakaan. Berdasarkan rekaman kecelakaan kerja yang terjadi di PT Semen Padang pada tahun 2022, sebesar 67% sering terjadi di unit operasi tambang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko bahaya, menganalisis tingkat keparahan setiap risiko dan kategori risikonya serta pengendalian risiko yang terdapat di area operasional tambang PT Semen Padang. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif pendekatan deskriptif menggunakan analisis risiko dalam bentuk kemungkinan dan konsekuensi serta analisis matriks risiko. Metode ini merupakan bentuk proses manajemen risiko sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 30 jenis risiko bahaya yang ditemukan di area operasional penambangan dengan persentase tingkat risiko yaitu 67% tingkat risiko rendah, 27% tingkat risiko sedang, dan 6% tingkat risiko tinggi.

Kata Kunci

Bahaya, Risiko, Kecelakaan, HIRADC

¹Pendidikan Profesi Insinyur, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Andalas

Limau Manis, Pauh, Kota Padang, Sumatra Barat, 25175

²Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Bar., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171

* fadhilah@ft.unp.ac.id

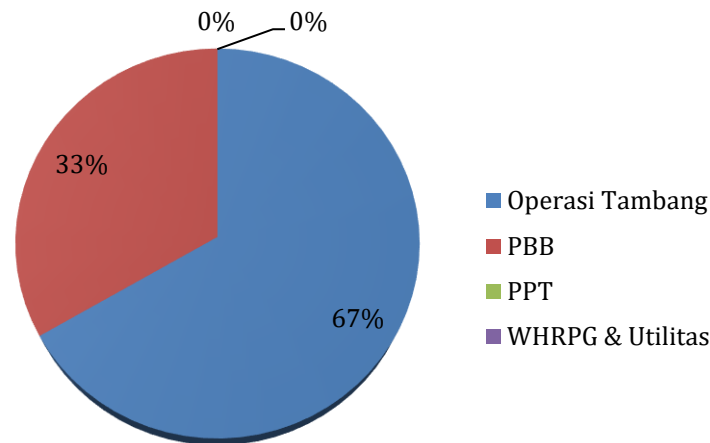
Submitted : June 5, 2023. Accepted : July 24, 2023. Published : July 28, 2023.

PENDAHULUAN

Industri Pertambangan merupakan kegiatan yang memiliki potensi dan faktor bahaya dengan risiko yang tinggi dan mempunyai hubungan erat dengan aktivitas pekerjaannya. Pelaksanaan kegiatan penambangan juga merupakan hal yang rentan terhadap kecelakaan. Hal ini dapat disebabkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe act*) maupun kondisi tidak aman (*unsafe condition*) sehingga menyebabkan terhentinya suatu kegiatan baik terhadap manusia maupun terhadap alat. Kecelakaan kerja yang terjadi akan menimbulkan kerugian bagi pekerja maupun bagi perusahaan itu sendiri [1]. Oleh karena itu, harus ada upaya pencegahan dan penanganan serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada semua sektor kegiatan khususnya proses produksi dalam industri pertambangan secara berkesinambungan. Menurut Tubis et al., 2020 proses penambangan dapat dikatakan begitu intensif karena menghasilkan skala produksi yang sangat besar, menimbulkan banyak risiko yang terkait dengan operasi dan sumber daya yang digunakan termasuk juga interaksi antara sistem penambangan dan lingkungan. Hal ini membuat penelitian tentang analisis risiko, penilaian dan manajemen untuk sektor ini menjadi sangat penting terutama mengenai aspek ekologi, sosial dan ekonomi [2].

Berdasarkan keppdirjen minerba kementerian ESDM No 185.K/37.04/DJB/2019 tentang petunjuk teknis pelaksanaan keselamatan pertambangan dan pelaksanaan, penilaian, dan pelaporan sistem manajemen keselamatan pertambangan mineral dan batubara bahwasanya pemegang IUP atau perusahaan dalam menyusun perencanaan keselamatan pertambangan salah satunya menyusun, menetapkan, menerapkan dan mendokumentasikan manajemen risiko. Terdapat 5 (lima) kegiatan proses manajemen risiko yang harus dilakukan perusahaan yaitu komunikasi dan konsultasi risiko, penetapan konteks risiko, identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko serta pemantauan dan peninjauan risiko [3]. Dalam mengidentifikasi dan melakukan analisis risiko bahaya maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Controls*) (HIRADC) atau IBPR (Identifikasi Bahaya, Penilaian, dan Pengendalian Risiko) yang merupakan salah satu persyaratan yang harus ada dalam menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) berdasarkan ISO 45001:2018 [4]. Hal ini sejalan dengan metode HIRADC yang merupakan perwujudan dari PP No 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang terfokus pada aspek perencanaan dimana perusahaan harus melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko serta penentuan pengendalian bahaya [5]. Metode HIRADC merupakan metode terintegrasi dapat mengurangi risiko dan membuat rekomendasi yang diperlukan untuk meningkatkan keselamatan pekerja [6].

PT Semen Padang merupakan perusahaan tambang batu gamping yang wilayah penambangannya terletak di Bukit Karang Putih, Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Sumatera Barat. Metode penambangan yang diterapkan di IUP 206 Ha dan IUP 329 Ha PT Semen Padang yaitu metode tambang terbuka *quarry side hill type*, yaitu metode tambang terbuka untuk batuan atau bahan galian industri yang letaknya di lereng bukit atau endapannya berbentuk bukit. Berdasarkan rekaman kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2022, sebesar 67% frekuensi kecelakaan sering terjadi di unit operasi tambang yang mana unit ini mengelola aktivitas produksi penambangan, pengolahan dan pengiriman bahan baku utama semen serta kegiatan pemeliharaan peralatan alat berat di area tambang yang mana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Jumlah Insiden berdasarkan unit kerja di PT Semen Padang pada Tahun 2022
(Sumber : Pengolahan data, 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko bahaya, menganalisis tingkat keparahan dan kategori risikonya dan pengendalian risiko bahaya yang harus dilakukan di area operasional tambang PT. Semen Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif yang menggunakan analisis risiko bahaya dalam bentuk kemungkinan dan konsekuensi, serta analisis matriks risiko menggunakan metode HIRADC. Menurut Standards Australia, 2004 analisis kualitatif menggunakan kata-kata untuk menggambarkan besarnya konsekuensi potensial dan kemungkinan konsekuensi tersebut akan terjadi. Skala ini dapat diadaptasi atau disesuaikan dengan keadaan dan deskripsi yang berbeda dapat digunakan untuk risiko yang berbeda [7].

Data diperoleh dari hasil observasi menggunakan metode HIRADC di area yang dikategorikan sering terjadi kecelakaan. Penelitian ini dilakukan di Tambang PT Semen Padang yang berlokasi di di Bukit Karang Putih, Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan secara langsung di lapangan menggunakan data primer dan data sekunder yang bersumber dari perusahaan maupun referensi yang terkait dengan penelitian. Data primer didapatkan dengan pengamatan langsung/observasi lapangan, sedangkan data sekunder didapatkan dari studi dokumen seperti profil perusahaan, laporan kecelakaan mulai tahun 2021-2022, analisa data kecelakaan berdasarkan data yang telah di investigasi, dokumen penunjang seperti instruksi kerja, JSA, SOP, dan bahan pustaka (artikel, jurnal).

HIRADC dibagi menjadi 3 tahap diantaranya [4]:

1. Identifikasi bahaya (*hazard identification*), mengidentifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan mengetahui potensi bahaya yang dihadapi pekerja saat bekerja.
2. Penilaian risiko (*risk assessment*), yang merupakan proses dalam menentukan prioritas pengendalian terhadap tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja.
3. Pengendalian kontrol (*determining control*), Pengendalian dapat dilakukan secara bertahap berdasarkan hierarki pengendalian risiko sebagai berikut [3]:
 - a. Rekayasa, seperti eliminasi (risiko dapat dihindarkan dengan menghilangkan sumbernya), Substitusi (risiko dapat dihindarkan dengan mengganti bahan dan/atau peralatan dengan bahan/alat/cara kerja lain yang tidak berbahaya untuk menekan

kemungkinan kecelakaan isolasi dan Isolasi (risiko dapat dihindarkan dengan mengisolasi sumber bahaya).

- b. Administrasi yaitu risiko dapat dihindari dengan melakukan penyediaan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar potensi bahaya yang tergantung dari perilaku kerjanya, seperti rambu peringatan, pemilihan pekerja, rotasi pekerja atau jadwal kerja, pembatasan jam kerja, serta pemilihan perusahaan jasa Pertambangan.
- c. Praktik Kerja, seperti analisis keselamatan pekerjaan (*Job Safety Analysis*), prosedur kerja baku (*standard operating procedure*), instruksi kerja (*work instruction*), dan pelatihan (*training*).
- d. Alat Pelindung Diri (APD), Alat yang digunakan untuk membatasi antara terpaparnya tubuh dengan potensi bahaya yang diterima oleh tubuh. Penggunaan APD merupakan alternatif terakhir setelah berbagai upaya penanggulangan telah dilakukan dan dirasakan belum berhasil secara optimal. Contoh beberapa APD yaitu *safety shoes, safety glasses, ear plugs, safety vest*, dan sebagainya.

Teknik pengolahan dan analisis data berpedoman pada hasil observasi dan diskusi pihak K3 perusahaan. Berdasarkan area yang sering terjadi kecelakaan maka diperlukan evaluasi dengan mengidentifikasi bahaya beserta risiko dan pengendalian risiko yang dilakukan di area tersebut. Tingkat kemungkinan merupakan angka yang menunjukkan besarnya peluang/probabilitas dari kejadian yang ditimbulkan dari tingkatan yang ada sedangkan tingkat konsekuensi yaitu angka yang menunjukkan akibat dari suatu kegiatan/kejadian [8]. Ukuran kualitatif pengukuran kemungkinan beserta levelnya ditunjukkan oleh Tabel 1 dan untuk ukuran potensi konsekuensi suatu risiko ditunjukkan oleh Tabel 2. Setelah mengetahui seberapa besar potensi konsekuensi dan peluang konsekuensi maka dilakukan pengkategorian risiko dengan menggunakan matriks risiko. Menurut IEC 31010:2019, matriks risiko digunakan untuk menilai, merepresentasikan, dan mengklasifikasikan besarnya relatif risiko dari peristiwa yang tidak menguntungkan yang terjadi berdasarkan pasangan indeks probabilitas [9]. Kategori risiko tersebut terdiri atas rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi (ekstrim) seperti ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 1. Pengukuran kemungkinan secara kualitatif

Level	Deskriptor	Deskripsi	Frekuensi
A	<i>Almost certain</i>	Diperkirakan dapat terjadi setiap saat.	Setahun sekali atau lebih sering
B	<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadi sering	Setiap tiga tahun sekali
C	<i>Possible</i>	Kemungkinan terjadi sesekali.	Setiap sepuluh tahun sekali
D	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi suatu waktu	Setiap tiga puluh tahun sekali
E	<i>Rare</i>	Sangat jarang terjadi	Setiap 100 tahun sekali
F	<i>Very Rare</i>	Belum pernah terjadi	Satu dalam 1000 tahun
G	<i>Almost Incredible</i>	Tidak terjadi	Satu dalam 10000 tahun

Sumber : *Risk Management* [7]

Tabel 2. Ukuran kualitatif konsekuensi atau dampak

Deskripsi	Definisi	Contoh deksripsi detail
(5) Severe	Sebagian besar tujuan tidak dapat dicapai	Kematian, kerugian sangat tinggi dan terhentinya produksi.
(4) Major	Beberapa tujuan penting tidak dapat dicapai	Cedera berat dan korban lebih dari satu
(3) Moderate	Beberapa tujuan terpengaruh	Cedera sedang dan perlu perawatan, kerugian besar hingga tinggi.
(2) Minor	Efek kecil yang mudah diperbaiki	Cedera ringan, kerugian sedang, tidak ada gangguan operasional.
Negligible	Dampak yang dapat diabaikan terhadap tujuan	Tidak ada cedera / kerugian kecil.

Sumber : Risk Management [7]

Tingkat risiko bergantung pada jenis analisis yang dilakukan. Pendekatan kualitatif menggambarkan risiko secara kualitatif. Dalam menentukan tingkat risiko dengan cara menggabungkan tingkat konsekuensi dengan tingkat kemungkinan. Dalam bentuknya yang paling sederhana, risiko dapat ditunjukkan sebagai berikut [7]:

Risiko = Fungsi dari (Konsekuensi dan Kemungkinan)

Fungsi risiko dapat ditunjukkan secara matematis sebagai berikut [7]:

$$Risk = Consequence \times Likelihood \quad (R = C \times L) \quad (1)$$

Tabel 3. Matriks analisis risiko kualitatif—tingkat risiko

Likelihood Label	Consequences Label				
	Negligible I	Minor II	Moderate III	Major IV	Severe V
A	Medium	High	High	Very High	Very High
B	Medium	Medium	High	High	Very High
C	Low	Medium	High	High	High
D	Low	Low	Medium	Medium	High
E	Low	Low	Medium	Medium	High

Sumber : Risk Management [7]

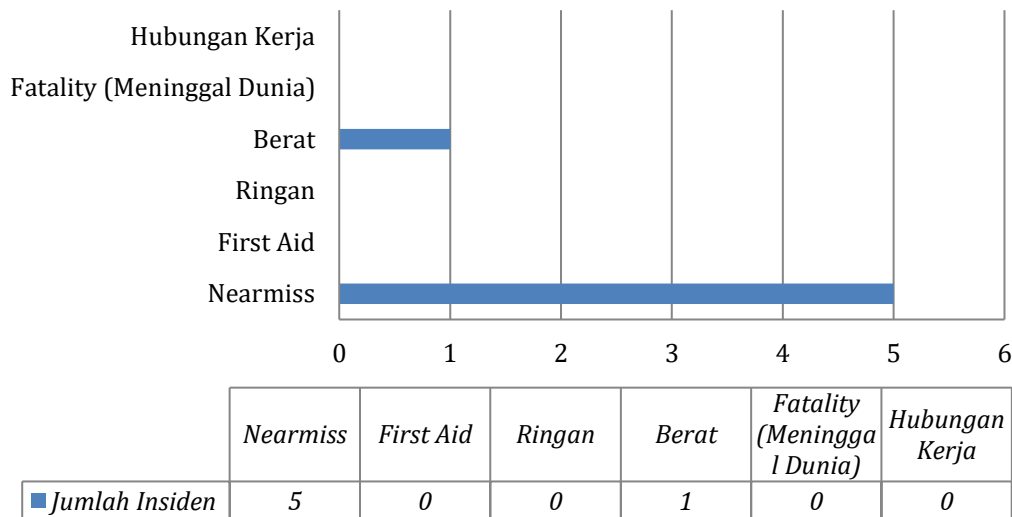
Kategori tersebut terkait dengan tingkat perhatian manajemen yang direkomendasikan atau skala waktu respons yang diperlukan. Misalnya [7]:

1. *Very high or high risk* (risiko sangat tinggi atau tinggi): manajemen eksekutif senior perhatian yang dibutuhkan, rencana aksi dan manajemen tanggung jawab yang ditentukan.
2. *Medium risk* (risiko sedang) : dikelola dengan prosedur pemantauan atau respons khusus dengan tanggung jawab manajemen yang ditetapkan.
3. *Low risk* (risiko rendah) : dikelola dengan prosedur rutin, tidak memerlukan penerapan sumber daya khusus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Departemen Tambang PT Semen padang terdiri dari 4 (empat) unit kerja yaitu unit operasi tambang, unit produksi bahan baku, unit perencanaan & pengawasan tambang dan unit WHRPG & utilitas. Berdasarkan rekaman kecelakaan kerja pada tahun 2022, frekuensi kecelakaan sering terjadi di unit operasi tambang yang mana unit ini mengelola aktivitas

produksi penambangan, pengolahan dan pengiriman bahan baku utama semen serta kegiatan pemeliharaan peralatan alat berat di area tambang. Maka dari itu perlunya identifikasi potensi bahaya pada aktivitas operasional penambangan. Berikut terlihat pada [Gambar 2](#) merupakan data insiden yang bersumber dari data *record* HSE (*Health, Safety and Environmental*) Departemen Tambang PT Semen Padang pada tahun 2022 berdasarkan jumlah kecelakaan di unit operasi tambang PT Semen Padang dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Data jenis kecelakaan di Unit operasi tambang pada tahun 2022 (Sumber : Dokumen Perusahaan)

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode HIRADC yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*determining control*). sedangkan informasi diperoleh dari investigasi lapangan/inspeksi, kegiatan *safety patrol*, rekaman kecelakaan kerja pada tahun 2022.

Identifikasi Potensi Bahaya (*Hazard Identification*)

Bahaya dapat didefinisikan sebagai situasi yang berpotensi cedera, kerusakan properti, kerusakan lingkungan, atau ketiganya (tindakan/kondisi berisiko tinggi) atau situasi yang berpotensi menimbulkan kerugian. Definisi bahaya berdasarkan ISO 45001 (Standar Internasional terhadap Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yaitu Sumber atau situasi yang berpotensi untuk menyebabkan cedera dan sakit [10].

Bahaya (*hazard*) dalam lingkup keselamatan dan kesehatan kerja meliputi:

1. Bahaya yang disebabkan oleh kondisi tidak aman (*unsafe condition*), diantaranya: bahaya fisika (kebisingan, penerangan, radiasi, temperatur ekstrem, getaran, tekanan, bekerja di ketinggian, permukaan licin, permukaan tidak selevel, kejatuhan material/benda, ruang kerja terbatas, pekerjaan berulang, tersangkut, dll), bahaya kimia (bahan/cairan/gas/debu/uap berbahaya, beracun, mudah meledak, penyimpanan bahan kimia yang tidak sesuai, mudah terbakar, korosif, iritan, dll.) dan bahaya biologi (virus, bakteri, jamur, ular, serangga, makanan yang sudah kadaluarsa, makanan terkontaminasi dan organisme lainnya).
2. Bahaya yang disebabkan oleh perilaku manusia (*unsafe action*), diantaranya: bahaya ergonomi (postur tidak netral, *manual handling*, *layout* tempat kerja, dan desain pekerjaan.), bahaya psikososial (stres, kekerasan, jam kerja yang panjang atau tidak efisien, dll.) dan bahaya dari perilaku (operator bekerja tidak menggunakan apd sesuai

ketentuan, operator tidak konsentrasi, operator melakukan short cut, operator bercanda saat bekerja, prosedur/instruksi kerja tidak dilakukan).

Maka dari itu, untuk meminimalisir risiko terhadap bahaya-bahaya itu terjadi dan menurunkan tingkat kecelakaan, setiap perusahaan diharuskan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya di area tempat kerja [11]. Identifikasi bahaya merupakan upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi yang menjadi landasan dalam manajemen risiko [12]. Adapun potensi bahaya yang ditemukan pada beberapa kegiatan di area operasional penambangan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Identifikasi bahaya area operasional penambangan

No	Kegiatan	Kondisi	Potensi Bahaya	Risiko (K3/KO)
1	Pemecahan boulder menggunakan unit <i>Breaker</i>	Rutin	Lentingan Material	Kaca kabin pecah
			Kebisingan	Gangguan pendengaran
2	<i>Development</i> jalan	Non rutin	Bahaya longsor	Tertimpa longsor
3	Transportasi kendaraan <i>mining service</i>	Rutin	Tanjakan curam	Unit mogok/rem blong, cedera hingga kematian
4	Pengeboran	Rutin	Debu	Penyakit pernafasan dan iritasi mata
			Kebisingan	Gangguan pendengaran
			Getaran	Gangguan kesehatan
			Medan berlubang/berongga	Terjatuh, terperosok
5	Peledakan	Rutin	<i>Flying Rock</i>	Tertimpa batu, cedera pada manusia, dan kerusakan bangunan/peralatan/unit
			Getaran	Bangunan lingkungan masyarakat retak
			Kualitas udara hasil peledakan	Gangguan pernapasan
			<i>Air Blast</i>	Gangguan pendengaran
6	Loading	Rutin	Debu	Gangguan pernapasan
			Swing alat muat	Kerusakan alat
7	Pengoperasian alat muat	Rutin	Memuat berlebihan	Kerusakan alat
			Naik turun unit	Terjatuh, cedera
			Suhu udara yang panas	Dehidrasi
			Unit diposisikan pada tanah yang miring atau tidak rata	Unit terbalik
8	<i>Hauling</i>	Rutin	Debu	Penyakit pernapasan, mata
			Jalan yang tidak	Terperosok, kerusakan alat

No	Kegiatan	Kondisi	Potensi Bahaya	Risiko (K3/KO)
			ada safety berm	dan cedera pada tenaga kerja
			Batu yang berserakan	Kena lentingan, kerusakan alat
			Memuat berlebihan	Kerusakan alat
			Lalu lintas di jalan hauling	Kecelakaan lalu lintas di jalan hauling
9	Dumping	Rutin	Pandangan terbatas saat mundur	Terperosok, cedera pada tenaga kerja dan kerusakan alat
			Lantai dumping yang lunak	Amblas
			Material dumping	Tertimbun, kerusakan alat
10	Pengawasan operasional oleh pengawas di malam hari	Rutin	Pencahayaan dan pandangan terbatas	Tertabrak
11	Penyiraman jalan oleh <i>water truck</i>	Rutin	Lalu-lintas di jalan	Kecelakaan lalu lintas di jalan hauling
12	Pemeliharaan alat berat tambang (<i>Dump Truck, Excavator, Alat Bor, Grader, Wheel Loader, Bulldozer</i>)	Rutin	Alat-alat perbaikan yang berat	Cedera dan kerusakan alat

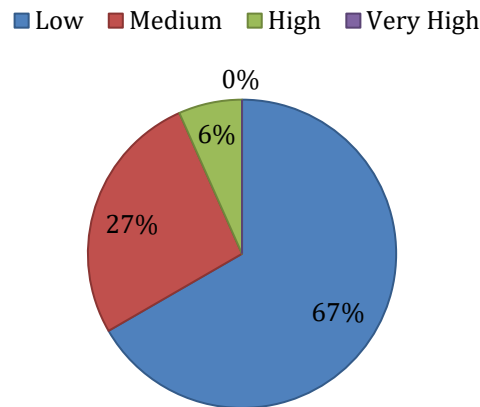
Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Menurut Mckinnon, n.d. bahwa Risiko tidak dapat dikelola sampai mereka telah dinilai dengan benar [13]. Definisi penilaian risiko yaitu evaluasi dan kuantifikasi kemungkinan kejadian yang tidak diinginkan, kemungkinan cedera dan kerusakan, dan perkiraan hasilnya. Penilaian risiko akan menunjukkan di mana keuntungan terbesar dapat dibuat dengan sedikit usaha dan tindakan mana yang harus diprioritaskan. Prioritas ini akan menghasilkan keamanan yang lebih besar dengan tingkat upaya minimum. Penilaian risiko sangat penting, karena risiko tidak dapat diidentifikasi kecuali bahaya diidentifikasi terlebih dahulu, setelah itu risiko tersebut kemudian dievaluasi dan pengendalian risiko yang sesuai untuk dapat diterapkan untuk meminimalkan risiko. Berikut terlihat pada Tabel 5 hasil penilaian risiko area operasi penambangan yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang sudah dilakukan pada area operasi penambangan pada Tabel 4.

Tabel 5. Penilaian risiko area Operasi penambangan

No	Kegiatan	Penilaian Risiko		
		Nilai Kemungkinan	Nilai Konsekuensi	Tingkat Risiko
1	Pemecahan boulder menggunakan unit Breaker	C	1	Low
		C	1	Low
2	Development jalan	D	2	Low
3	Transportasi kendaraan mining service	D	2	Low
4	Pengeboran	D	1	Low
		D	1	Low
		D	2	Low
		D	2	Low
5	Peledakan	D	4	Medium
		D	4	Medium
		D	2	Low
		A	1	Medium
6	Loading	D	1	Low
		D	2	Low
7	Pengoperasian alat muat	D	2	Low
		D	2	Low
		D	2	Low
		D	4	Medium
8	Hauling	D	2	Low
		D	2	Low
		D	2	Low
		D	2	Low
		B	2	Medium
9	Dumping	B	1	Medium
		B	3	High
		D	2	Low
10	Pengawasan operasional oleh pengawas di malam hari	D	3	Medium
11	Penyiraman jalan oleh water truck	D	2	Low
12	Pemeliharaan alat berat tambang (Dump Truck, Excavator, Alat Bor, Grader, Wheel Loader, Bulldozer) di lapangan	B	2	Medium
		A	3	High

Adapun persentase penilaian risiko berdasarkan Tabel 5 menggunakan diagram pie dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil matriks risiko pada area operasi tambang yaitu 6% berisiko tinggi (high), 27% berisiko sedang (medium) dan 67% berisiko rendah (low).



Gambar 3. Persentase hasil matriks risiko di area operasi tambang

Pengendalian Kontrol (*Determining Control*)

Determining control adalah suatu proses evaluasi terhadap meminimalkan potensi terjadinya bahaya pada setiap kegiatan kerja dilakukan dengan mengevaluasi minimasi potensi bahaya pada setiap aktivitas pekerjaan [14] [15]. Dari hasil penilaian risiko, dapat diketahui potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko rendah, sedang dan tinggi yang kemudian menjadi acuan untuk memberikan upaya pengendalian risiko. Berdasarkan kepdirjen Minerba Kementerian ESDM No 185.K/37.04/DJB/2019, terkait penetapan pengendalian risiko mengikuti langkah-langkah pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko, diantaranya rekayasa (eliminasi, substitusi dan isolasi), administrasi, praktik kerja dan alat pelindung diri. Berikut ini salah satu upaya pengendalian risiko atau rekomendasi perbaikan yang dilakukan dengan tingkat nilai risiko tinggi.

1. Risiko yang ditemukan pada kegiatan pemeliharaan alat berat tambang (*dump truck, excavator, alat bor, grader, wheel loader, bulldozer*) di lapangan yaitu:
 - a. Kerusakan alat dan cedera pada tenaga kerja karena alat-alat perbaikan yang berat termasuk tingkat risiko sedang maka pengendaliannya yaitu administrasi (personil sudah memahami pekerjaan dan K3 serta jadwal pemeliharaan berkala (mingguan, bulanan)), praktik kerja (instruksi kerja pemeliharaan alat berat mingguan), dan menggunakan APD.
 - b. Kerusakan alat dan cedera pada tenaga kerja karena kegagalan fungsi pada alat berat termasuk tingkat risiko tinggi maka pengendaliannya yaitu administrasi (personil sudah memahami pekerjaan dan K3 serta jadwal pemeliharaan berkala (mingguan, bulanan)), praktik kerja (instruksi kerja *trouble shooting*), dan menggunakan APD.
2. Risiko yang ditemukan pada kegiatan *dumping* dengan potensi bahaya lantai *dumping* yang lunak dengan risiko ambles termasuk tingkat risiko tinggi maka pengendaliannya yaitu administrasi (pastikan area *dumping* aman, rata dan keras, pengawasan dan perawatan tempat *dumping*, penerangan yang cukup di malam hari dan rencana pemilihan alat dan perawatan alat).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan rekaman kecelakaan kerja pada tahun 2022, frekuensi kecelakaan sering terjadi di unit operasi tambang yang merupakan unit mengelola aktivitas produksi penambangan, pengolahan dan pengiriman bahan baku utama semen serta kegiatan pemeliharaan peralatan alat berat di area tambang. Setelah diidentifikasi terdapat 30 jenis

risiko bahaya dari beberapa kegiatan pada area operasional penambangan dengan persentase tingkat risiko yaitu 67% berisiko rendah (*low*), 27% berisiko sedang (*medium*) dan 6% berisiko tinggi (*high*) dengan menggunakan metode HIRADC. Kegiatan dengan tingkat risiko tinggi (*high*) yaitu pada kegiatan pemeliharaan alat berat tambang di lapangan dengan potensi bahaya pada alat-alat perbaikan yang berat yang berisiko cedera dan kerusakan alat dan pada kegiatan *dumping* dengan potensi bahaya Lantai *dumping* yang lunak dengan risiko ambles, cidera pada tenaga kerja dan kerusakan alat. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan berdasarkan hasil penilaian risiko dan rekomendasi pengendalian yaitu terkait penerapan di lapangan dan evaluasi manajemen risiko secara menyeluruh unit tambang PT Semen Padang.

Saran

Dari hasil identifikasi bahaya dapat menjadi evaluasi dalam peningkatan program keselamatan dan kesehatan kerja perusahaan dengan tujuan meminimalisir terjadinya jenis kecelakaan termasuk *nearmiss* (nyaris celaka).

DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. Y. Safitri, A. Ar, and Y. Megasukma, "Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Statistik dan Risk Assessment Pada IUP 206 & 329 Ha Batu Gamping," vol. 1, 2021.
- [2] A. Tubis, S. Werbińska-Wojciechowska, and A. Wroblewski, "Risk Assessment Methods in Mining Industry—A Systematic Review," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 15, p. 5172, Jul. 2020, doi: 10.3390/app10155172.
- [3] Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, "Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 185.K/37. 04/DJB/2019 Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Keselamatan Pertambangan dan Pelaksanaan, Penilaian, dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara." 2019.
- [4] T. Saputro and D. Lombardo, "Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dalam Mengendalikan Risiko Di PT. Zae Elang Perkasa," *Baut dan Manufaktur*, vol. 3, no. 1, Apr. 2021.
- [5] Pemerintah Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja." 2012.
- [6] N. Syahlan, "Hazard Identification using The Hazard Identification and Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) Technique (Case Study At Laboratories At Universitas Islam Negeri Sumatera Utara)," *J. Penelit. Kesmasy*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, Oct. 2021, doi: 10.36656/jpksy.v4i1.753.
- [7] Standards Australia, Ed., *Risk management guidelines - companion to AS NZS 4360:2004: handbook; originated as HB 142:1999 and HB 143:1999*, Jointly rev. and Redesignated as HB 436:2004. Sydney, 2004.
- [8] B. F. Aprilla and D. Yulhendra, "Penerapan Metode HIRARC dalam Menganalisis Risiko Bahaya dan Upaya Pengendalian Kecelakaan Kerja di Area Crusher dan Belt Conveyor PT. Semen Padang," *Bina Tambang*, vol. 8, no. 1, pp. 203–212, 2023.
- [9] G. I. Korshunov, E. I. Kabanov, and M. Cehlar, "Occupational Risk Management In a Mining Enterprise With the Aid of an Improved Matrix Method for Risk Assessment," *Acta Montan. Slovaca*, vol. 25, 2020, doi: 10.46544/AMS.v25i3.3.
- [10] ISO 45001:2018, "Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use."

-
- [11] A. A. Cholil, S. Santoso, T. R. Syahrial, E. C. Sinulingga, and R. H. Nasution, "Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap," vol. 20, no. 2, 2020.
- [12] A. Y. Wiguna, "Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko Terhadap Keselamatan Kerja Coalgetting Di Tambang Terbuka PT. Bima Putra Abadi Citranusa Lahat, Desa Lubuk Betung, Kecamatan Merapi Selatan, Provinsi Sumatera Selatan.," vol. 6, no. 4, 2021.
- [13] R. C. (Author) Mckinnon, "Safety Management : Near Miss Identification, Recognition, and Investigation".
- [14] Mohammad Ikrar Pramadi, Hadi Suprpto, and Ria Rahma Yanti, "Pencegahan Kecelakaan Kerja dengan Metode HIRADC di Perusahaan Fabrikasi dan Machining," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–108, Nov. 2020, doi: 10.37373/jenius.v1i2.60.
- [15] D. Masri, A. Umar Abidin, and W. Brontowiyono, "Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control Occupational Health and Safety (OHS) In Foundry Industry, Yogyakarta," *J. Tek. Lingkungan.*, vol. 28, no. 2, pp. 1–11, Oct. 2022, doi: 10.5614/j.tl.2022.28.2.1.