

ANALISIS POTENSI BAHAYA DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) MELALUI PEMERINGKATAN RISKASSESSMENT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATU SPLIT CV. CENTRAL ADI PERKASA WONOSARI GADING REJO

Amelia Kustina^{1, 2}, Heri Wibowo², Melani Anggraini³

Teknik Industri¹, Teknik, Universitas Malahayati,

Jl. Pramuka No. 27 Kemiling, Bandar Lampung, Telp/Fax. (0721) 271112 – 271119

Email: amelia kustina123@gmail.com, heri wibowo ti@yahoo.co.id, melani.malahayati@gmail.com

ABSTRAK

CV. Central Adi Perkasa merupakan salah satu Commanditaire Vennootschap (CV) yang bergerak dibidang pertambangan serta pengolahan batu split. Batu split merupakan jenis batu alam yang digunakan untuk pembuatan dasar jalan raya atau campuran dan adukan beton yang berfungsi sebagai pengikat antar komponen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, melakukan penilaian risiko bahaya, dan memberikan solusi perbaikan berupa alternatif tindakan perbaikan untuk mengendalikan bahaya yang ada di penambangan batu split CV. Central Adi Perkasa Wonosari Gading Rejo menggunakan metode HAZOP. Dari hasil Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya didapatkan temuan hazard atau bahaya yang paling dominan atau berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja dengan level sedang terjadi pada proses Screening dan Kominusi masing-masing sebesar 25%, sedangkan untuk level risiko rendah terjadi pada proses Land Clearing, Stripping of over burden, Loosening, Loading, Hauling, masing-masing sebesar 8% dan pada proses Sizing level risiko rendah 15%. Diketahui bahwa proses Screening dan Kominusi yang memiliki level risiko Medium (sedang) yang disebabkan oleh kelalaian manusia dan mesin. Tindakan pengendalian dari bahaya yang ditemukan berdasarkan diagram Fishbone adalah Screening : Membuat rambu-rambu peringatan dan selalu mengingatkan agar selalu menggunakan APD, Penggantian komponen rusak, mengganti komponen yang rusak atau Aus, serta melakukan perawatan mesin sesuai jadwal. Komisi : Memberikan arahan dan teguran kepada pekerja saat pekerja melakukan kesalahan, melakukan pemeliharaan rutin untuk meningkatkan stabilitas mesin.

Kata Kunci: *Fishbone, HAZOP, Pareto, Potensi bahaya, Risk Assessment*

ABSTRACT

CV. Central Adi Perkasa is one of the Commanditaire Vennootschap (CV) which operates in the mining and processing of split stone. Split stone is a type of natural stone that is used to make road bases or concrete mixtures and mortars that function as adhesive for components. This research aims to identify potential hazards, carry out hazard risk assessments, and provide corrective solutions in the form of alternative corrective actions to control the hazards that exist in CV. Central Adi Perkasa Wonosari Gading Rejo split stone mining using the HAZOP method. From the results Based on the results of identifying potential hazards, it was found that the most dominant hazards or dangers that have the potential to cause work accidents at a moderate level occur in the Screening and Comminution processes, each at 25%, while for low risk levels occur in the Land Clearing, Stripping of over processes. burden, Loosening, Loading, Hauling, each by 8% and in the Sizing process the risk level is low 15%. It is known that the Screening and Comminution process has a Medium (medium) risk level caused by human and machine negligence. Actions to control the dangers found based on the Fishbone diagram are Screening: Creating warning signs and always reminding you to always use PPE, Replacing damaged components, replace damaged or worn components, and carry out machine maintenance according to schedule. Commissioning: Providing direction and warning to workers when workers make mistakes, carrying out routine maintenance to increase machine stability.

Keywords: *Fishbone, HAZOP, Pareto, Potential danger, Risk Assessment*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor industri di Indonesia memiliki dampak positif terhadap penyerapan tenaga kerja, peningkatan pendapatan, serta pemerataan pembangunan. Akan tetapi, dampak lain dari perkembangan sektor industri ini juga akan menghadirkan faktor-faktor risiko bahaya yang terjadi di lingkungan kerja. CV. Central Adi Perkasa merupakan salah satu *Commanditaire Vennootschap* (CV) yang bergerak di bidang pertambangan serta pengolahan batu split. Batu split merupakan jenis batuan alam yang digunakan untuk pembuatan dasar jalan raya atau campuran dan adukan beton yang berfungsi sebagai pengikat antar komponen.

Hazard (bahaya) merupakan sumber potensi kerusakan atau keadaan yang memiliki potensi merugikan manusia karena mengandung bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan ataupun mengganggu keselamatan dan kesehatan seseorang. *Hazard* dapat diminimalisir dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang baik. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan syarat utama yang harus dipahami dan dimiliki oleh seseorang yang akan melakukan pekerjaan.

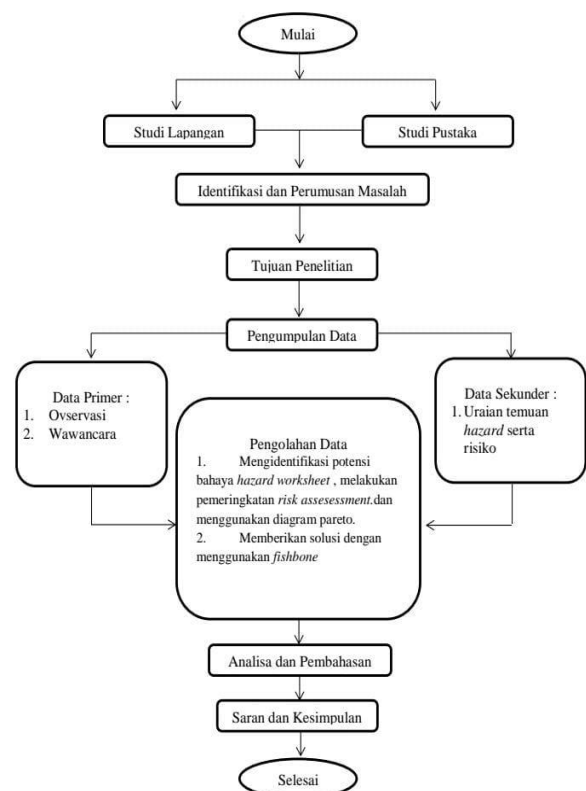
Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatan meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability* (HAZOP). HAZOP adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistem ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi (Ningsih & Hati, 2019).

Tujuannya untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas pengolahan di tempat kerja yang dapat menghilangkan sumber utama kecelakaan secara sistematis. HAZOP bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang

JUTI-UNISI (Jurnal Teknik Industri UNISI) telah diidentifikasi. Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis potensi bahaya dengan menggunakan metode *Hazard and Operability* (HAZOP) sehingga permasalahan yang ada akan terselesaikan serta terciptanya lingkungan kerja yang lebih aman, efektif dan efisien.

II. METODELOGI PENELITIAN

Data untuk penelitian ini adalah data primer meliputi data observasi, data data kuesioner, dan data internal Perusahaan, Data sekunder meliputi wawancara, informasi, dan



Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengamatan peneliti pada pekerja tambang batu split di CV. Central Adi Perkasa, terdapat beberapa potensi bahaya. Potensi bahaya tersebut dapat membahayakan para pekerja tambang yang ada di sekitar tambang. Identifikasi tersebut dilakukan dengan cara observasi lapangan dan wawancara bersama narasumber yaitu semua pekerja yang ada di tambang, hasilnya saya jabarkan pada tabel identifikasi *hazard* dan *risk* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Hazard dan Risk

No.	Proses	Temuan Hazard	Risiko
1.	Land Clearing (Pembersihan lahan)	Kecelakaan kerja Tumbang pohon Resiko tertimpa material Paparan debu dan polutan Ketidakstabilan lereng	Terjatuh cedera Peralatan rusak Alat rusak, patah tulang, luka, memar Gangguan pernapasan Terjatuh dari ketinggian
2.	Stripping of over Burden (Pengupasan tanah)	Kecelakaan alat berat Resiko tertimbun material Peralatan yang rusak Banyak bekas galian (lubang)	Mesin rusak, pekerjaan terhambat Luka berat, luka ringan Berhentinya pekerjaan Keseleo, terjatuh
3.	Loosening (Penggalian)	Tergelincir Kebisingan dan getaran	Patah tulang, luka berat Gangguan pendengaran dan kehilangan konsentrasi
		Kekurangan oksigen Kelelahan, dehidrasi, pingsan Kehilangan kendali alat berat	Kecelakaan, terjungkir
4.	Loading (Pemuatan)	Masalah kesehatan Cidera fisik Bahaya lululintas Paparan debu	Pekerjaan ditunda/gagal Luka ringan, memar Kecelakaan alat dan pekerja Gangguan pernapasan
5.	Hauling (Pengangkutan)	Overloading Keselamatan saat bongkar muat Kegagalan rem atau kendali truck	Kerusakan mesin, boros bahan bakar Kejatuhan batu, Kecelakaan
6.	Kominusi (Penghancuran)	Cidera fisik Paparan debu Bahaya listrik Kebisingan dan getaran Kebocoran material Terjatuh dan terjepit	Memar, luka sobek Gangguan pernapasan Tersengat listrik, luka bakar/ cacat Gangguan pendengaran, gagal fokus Gangguan pernapasan, ketidakamanan Patah tulang, memar, kematian
7.	Sizing (Pengayakan)	Resiko terjepit Polusi debu Paparan bahan kimia Berbahaya Tidak stabil	Patah tulang kematian Gangguan pernapasan,cedera Kecelakaan serius Membahayakan pekerja
8.	Screening (Pemisahan)	Kebisingan Bahaya listrik Kegagalan mesin Paparan debu	Gangguan pendengara Tersengat listrik, kebakaran Berhentinya proses Gangguan pernapasan

(Sumber : Hasil Penelitian)

Setelah melakukan identifikasi hazard dan risk maka langkah selanjutnya adalah menentukan sumber bahaya dari bahaya dan risiko yang telah teridentifikasi. Identifikasi sumber bahaya ini dilakukan untuk mengetahui penyebab temuan bahaya pada pekerja yang ada di penambangan batu split. Dalam melakukan identifikasi peneliti mengumpulkan data dengan cara observasi dan wawancara kepada beberapa pekerja yang ada di tambang tersebut. Pada Tabel 4.2 terdapat sumber Hazard hasil dari observasi.

Tabel 4.2 Sumber Hazard

No.	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard
1	Land Clearing (Pembersihan lahan)	Kecelakaan kerja Tumbang pohon Resiko tertimpa material Paparan debu dan polutan Ketidakstabilan lereng	Terjatuh, Cedera Peralatan rusak Alat rusak, patah tulang, luka, memar Gangguan pernapasan Terjatuh dari ketinggian	Kelalaian manusia Kelalaian manusia Kelalaian manusia Mesin Kelalaian manusia
2.	Stripping of over Burden (Pengupasan tanah)	Kecelakaan alat berat Resiko tertimbun material Peralatan yang rusak Banyak bekas galian (lubang)	Mesin rusak, pekerjaan terhambat Luka berat, luka ringan Berhentinya pekerjaan Keseleo, terjatuh	Kelalaian manusia Kelalaian manusia Mesin Kelalaian manusia
3.	Loosening (Penggalian)	Tergelincir Kebisingan dan getaran	Patah tulang, luka berat Gangguan pendengaran dan kehilangan konsentrasi	Kelalaian manusia Mesin
		Kekurangan oksigen Kelelahan, dehidrasi, pingsan Kehilangan kendali alat berat	Kelalaian manusia Kecelakaan, terjungkir	Kelalaian manusia Kelalaian manusia

No.	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard
4.	Loading (Pemuatan)	Masalah kesehatan Cidera fisik Bahaya lululintas Paparan debu	Pekerjaan ditunda/gagal Luka ringan, memar Kecelakaan alat dan pekerja Gangguan pernapasan	Kelalaian manusia Kelalaian manusia Kelalaian manusia Mesin
5.	Hauling (Pengangkutan)	Overloading Keselamatan saat bongkar muat Kegagalan rem atau kendali truck	Kerusakan mesin, boros bahan bakar Kejatuhan batu, Kecelakaan	Mesin Kelalaian manusia
6.	Kominusi (penghancuran)	Cidera fisik Paparan debu Bahaya listrik Kebisingan dan getaran Kebocoran material Terjatuh dan terjepit	Memar, luka sobek Gangguan pernapasan Tersengat listrik, luka bakar/ cacat Gangguan pendengaran, gagal fokus Gangguan pernapasan, ketidakamanan Patah tulang, memar, kematian	Kelalaian manusia Mesin Kelalaian manusia Mesin Mesin
7.	Sizing (Pengayakan)	Resiko terjepit Polusi debu Paparan bahan kimia Berbahaya Tidak stabil	Patah tulang kematian Gangguan pernapasan,cedera Kecelakaan serius Membahayakan pekerja	Kelalaian manusia Mesin Kelalaian manusia Mesin
8.	Screening (Pemisahan)	Kebisingan Bahaya listrik Kegagalan mesin Paparan debu	Gangguan pendengara Tersengat listrik, kebakaran Berhentinya proses Gangguan pernapasan	Mesin Kelalaian manusia Mesin Mesin

(Sumber : Hasil penelitian)

Skala penelitian *likelihood* dan *consequences* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan standar yang diberikan pada CV. Central Adi Perkasa Wonosari Gading Rejo. Kriteria *likelihood* adalah kriteria yang digunakan untuk menghitung kemungkinan terjadinya arisiko kecelakaan berdasarkan frekuensi persatuan waktu (hari, bulan, tahun). Kriteria *consequences* adalah kriteria dampak risiko yang diklasifikasikan berdasarkan keparahan dampak dari kejadian risiko yang mungkin dapat terjadi. Skala penelitian kriteria *likelihood* dan *consequences* dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4.

Tabel 4.3 Kriteria *likelihood*

Level	Kriteria	Keterangan
1	Jarang terjadi	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu
2	Kemungkinan kecil	Sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan
3	Mungkin	Mungkin terjadi pada suatu waktu
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi pada suatu waktu
5	Hampir pasti	Terjadi hampir disemua keadaan

Tabel 4.4 Kriteria *consequences*

Level	Kriteria	Keterangan
1	Tidak signifikan	Tidak terjadi cedera
2	Ringan	Kerugian financial kecil
3	Sedang	Memerlukan perawatan medis, penanganan ditempat dengan bantuan pihak luar, kerugian financial besar
4	Berat	Cedera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negative, kerugian financial besar
5	Bencana	Kematian, keracunan, hingga keluar area dengan gangguan, kerugian financial besar

Likelihood		consequences				
		1	2	3	4	5
Almost Certain	5	H	H	E	E	E
Likely	4	M	H	H	E	E
Possible	3	L	M	H	E	E
Unlikely	2	L	L	M	H	E
Rare	1	L	L	M	H	H

Tingkat	Risiko
E	Ekstrem (Very High)
H	Tinggi (High)
M	Sedang (Medium)
L	Rendah (Low)

Dalam melakukan analisis bahaya dan risiko pada penambahan batu split dilakukan penilaian risk level dengan cara melakukan perkalian antara nilai likelihood dengan nilai consequences seperti berikut. Kemudian hasil penilaian risiko tersebut dapat berbentuk risk matrix. Pada tabel risk matrix kita dapat mengetahui tingkat risiko dari temuan bahaya.

$$R = C \times L$$

Keterangan :

R = hasil nilai level risiko (risk level)

C = nilai consequences

L = nilai likelihood

Contoh perhitungan :

Pada proses *Land Clearing* terdapat nilai *Likelihood* 2 dan nilai *Consequences* 1 jadi,
 $R = C \times L$
 $R = 1 \times 2$
 $R = 2$ (nilai *Risk Level*)

Untuk menentukan nilai *likelihood* dan nilai *consequences* peneliti menggunakan cara wawancara kepada pekerja. Kemudian temuan *hazard* dan *risk* dimasukkan ke dalam HAZOP worksheet untuk dilakukan penilaian *risk level* seperti tabel 4.5.

Tabel 4.6 Worksheet Risk Level

No	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	L	C	R	Risk Level
1.	Land Clearing (Pembersihan lahan)	Kecelakaan kerja	Terjatuh	Kelalaian manusia	2	1	2	L
2.	Stripping of over burden (Pengupasan tanah)	Banyak bekas galian (lubang)	Kesleo, tergelincir	Kelalaian manusia	2	1	2	L
3.	Loosening (Penggalian)	Kebisingan dan getaran	Gangguan pendengaran	Mesin	1	2	2	L
4.	Loading (Pemuatan)	Masalah kesehatan	Pekerjaan ditunda/gagal	Kelalaian manusia	2	1	2	L
5.	Hauling (Pengangkutan)	Overloading	Kerusakan mesin, boros bahan bakar	Mesin	2	1	2	L
6.	Kominusi (Penghancuran)	Paparan debu	Gangguan pernapasan	Mesin	3	2	6	M
7.	Sizing (Pengayakan)	Terjatuh dan terjepit	Patah tulang, luka berat	Kelalaian manusia	2	2	4	L
8.	Screening (Pemisahan)	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Mesin	3	2	6	M

(Sumber : Hasil Penelitian)

Setelah menentukan nilai *Likelihood* dan *Consequences* dari masing-masing sumber *hazard*, dan menghitung nilai $L \times C$ sehingga akan diperoleh tingkat bahaya (*Risk level*) pada risk matrix yang akan digunakan untuk melakukan pemeringkatan terhadap sumber *hazard* yang nantinya akan dilakukan rekomendasi perbaikan.

Berikut ini adalah Tabel 4.6 yang berisi tentang pemeringkatan risiko (*risk level*) yang ditentukan berdasarkan kriteria *likelihood* dan *consequences*.

Tabel 4.7 Pemeringkatan Risiko

No	Proses	Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	L	C	R	Color	RISK LEVEL
1.	Land Clearing (Pembersihan lahan)	Kecelakaan kerja	Terjatuh	Kelalaian manusia	2	1	2	L	Low
2.	Stripping of over burden (Pengupasan tanah)	Banyak bekas galian (lubang)	Kesleo, tergelincir	Kelalaian manusia	2	1	2	L	Low
3.	Loosening (Penggalian)	Kebisingan dan getaran	Gangguan pendengaran	Mesin	1	2	2	L	Low
4.	Loading (Pemuatan)	Masalah kesehatan	Pekerjaan ditunda/gagal	Kelalaian manusia	2	1	2	L	Low
5.	Hauling (Pengangkutan)	Overloading	Kerusakan mesin, boros bahan bakar	Mesin	2	1	2	L	Low
6.	Kominusi (Penghancuran)	Paparan debu	Gangguan pernapasan	Mesin	3	2	6	M	Medium
7.	Sizing (Pengayakan)	Terjatuh dan terjepit	Patah tulang, luka berat	Kelalaian manusia	2	2	4	L	Low
8.	Screening (Pemisahan)	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Mesin	3	2	6	M	Medium

(Sumber : Hasil Penelitian)

Pada Tabel 4.7 tentang pemeringkatan risiko terdapat beberapa temuan *hazard* data bahaya yang dikategorikan pada risiko level yaitu Medium (sedang) antara lain yaitu :

1. Pada proses *Kominusi* atau proses penghancuran material yang

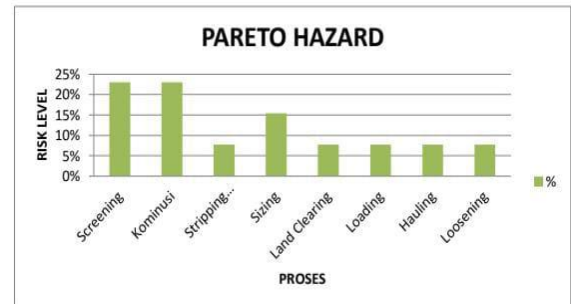
Hasil perhitungan tersebut kemudian dihitung menggunakan persentase dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.8 HASIL HAZOP

Proses	L	C	L*C	Nilai %
Screening	3	2	6	25%
Kominusi	3	2	6	25%
Stripping of over burden	2	1	2	8%
Sizing	2	2	4	15%
Land Clearing	2	1	2	8%
Loading	1	2	2	8%
Hauling	2	1	2	8%
Loosening	1	2	2	8%

Selanjutnya berdasarkan pemeringkatan risiko pada Tabel 4.7 di atas, terdapat beberapa hazard data bahaya yang dikategorikan risiko level Low (rendah), antara lain yaitu :

1. Pada proses *Land Clearing* yaitu proses pembersihan lahan yang terdapat temuan Hazard berupa kecelakaan alat berat yang berisiko kerusakan alat berat yang disebabkan oleh kelalaian manusia.
2. Pada proses *Stripping of over burden* adalah proses eksploitasi tambang terbuka yang melibatkan penggunaan berbagai alat berat di area tambang, terdapat temuan Hazard Banyaknya bekas galian (lubang) yang dapat berisiko Kesleo, tergelincir dan menyebabkan lukaringan, ukaberat dan kendaraan rusak yang disebabkan oleh temuan hazard.
3. Pada proses *Loosening* yaitu proses membuat akses menuju penggalian lahan tambang terdapat temuan Hazard kebisingan dan getaran yang berisiko gangguan pendengaran yang disebabkan oleh mesin.
4. Pada proses *Loading* pengangkutan material yang terdapat temuan hazard masalah kesehatan yang berisiko pekerja anditunda/gagal yang disebabkan oleh sikap pekerja.
5. Pada proses *Hauling* yaitu proses pemindahan material ke tempat penyimpanan terakhir yang terdapat temuan hazard berupa *overloading* (kelebihan kapasitas) yang berisiko kerusakan mesin, boros bahan bakar yang disebabkan oleh mesin.
6. Pada proses *Sizing* yaitu proses pengurangan ukuran material terdapat temuan hazard berupa terjatuh dan terjepit yang berisiko patah tulang, lukaberat yang disebabkan oleh kelalaian manusia.

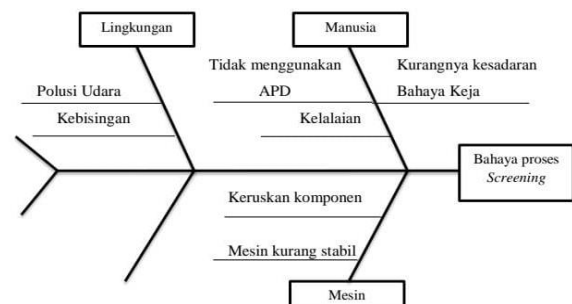


Gambar 4.1 Diagram Pareto Hazard

Berdasarkan pada diagram Pareto di atas maka tingkat Hazard yang paling dominan adalah berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja jika di proses *Screening* dan *Kominusi* dengan tingkat level risiko 25% *Medium* (sedang), dan pada proses *Stripping of over burden*, *Land Clearing*, *Loading*, *Hauling*, *Loosening*, dengan tingkat Level risiko 8% dan *Sizing* dengan tingkat Level risiko 15% *Low* (rendah). Oleh karena itu tingkat level risiko medium (sedang) yang terjadi pada proses *Screening* dan *Kominusi* disebabkan oleh kelalaian manusia dan juga mesin yang kurang stabil dalam beroperasi maka perbaikan yang harus diutamakan adalah kategori tersebut.

Fishbone

1. Bahaya proses *Screening* (Pemisahan)



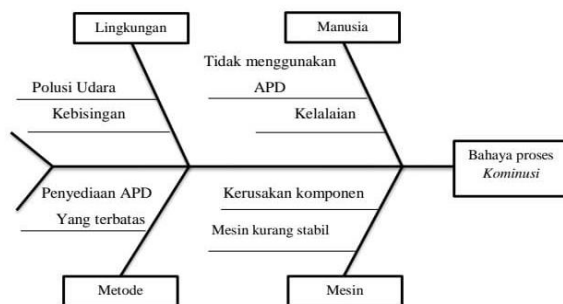
Gambar 4.2 Fishbone Bahaya proses Screening (pemisahan)

Tabel 4.9 Analisa Fishbone Pada Bahaya Proses Screening (pemisahan)

Analisa Penyebab	Usulan Perbaikan
Lingkungan	
- Polusi udara, pekerja mungkin terpapar oleh polusi udara yang dihasilkan oleh aktivitas tambang. - Kebisingan, keadaan yang terlalu bising karena mesin akan menyebabkan konsentrasi menurun.	- Menyediakan masker dan memakai masker untuk seluruh pekerja tambang. - Menggunakan penutup telinga pada saat mesin berproduksi.
Manusia	
- Kelalaian pekerja - Kurangnya kesadaran bahaya kerja - Tidak menggunakan APD, banyaknya para pekerja yang tidak menggunakan APD saat melakukan pekerjaan.	- Memberikan arahan dan teguran kepada pekerja saat pekerja melakukan kesalahan. - Memberikan pengawasan untuk aturan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja - Membuat rambu-rambu peringatan dan selalu mengingatkan agar selalu menggunakan APD.
Mesin	
- Kerusakan komponen, bagian mesin yang aus atau rusak dapat menyebabkan ketidakstabilan. - Mesin kurang stabil, karena krangnya pemeliharaan rutin.	- Penggantian komponen rusak, mengganti komponen yang rusak atau Aus,serta melakukan perawatan mesin sesuai jadwal. - Melakukan pemeliharaan rutin untuk meningkatkan stabilitas mesin.

(sumber : Hasil Penelitian)

2. Bahaya Proses Kominusi(Penghancuran)



Gambar 4.3 Fishbone Bahaya proses Kominusi (penghancuran)

Tabel 4.10 Analisa Fishbone Pada Bahaya Proses Kominusi (penghancuran)

Analisa Penyebab	Usulan Perbaikan
Lingkungan	
- Polusi udara, pekerja mungkin terpapar oleh polusi udara yang dihasilkan oleh aktivitas tambang. - Kebisingan, keadaan yang terlalu bising karena mesin akan menyebabkan konsentrasi menurun.	- Menyediakan masker dan memakai masker untuk seluruh pekerja tambang. - Menggunakan penutup telinga pada saat mesin berproduksi.
Manusia	
- Kelalaian pekerja - Kurangnya kesadaran bahaya kerja - Tidak menggunakan APD, banyaknya para pekerja yang tidak menggunakan APD saat melakukan pekerjaan	- Memberikan arahan dan teguran kepada pekerja saat pekerja melakukan kesalahan. - Memberikan pengawasan untuk aturan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja

Tabel 4.10 Analisa Fishbone Pada Bahaya Proses Kominusi (Lanjutan)

Analisa Penyebab	Usulan Perbaikan
Mesin	
- Kerusakan komponen, bagian mesin yang aus atau rusak dapat menyebabkan ketidakstabilan. - Mesin kurang stabil, karena krangnya pemeliharaan rutin.	- Penggantian komponen rusak, mengganti komponen yang rusak atau Aus,serta melakukan perawatan mesin sesuai jadwal. - Melakukan pemeliharaan rutin untuk meningkatkan stabilitas mesin.
Metode	
Penyediaan APD yang terbatas, menyebabkan para pekerja tidak menggunakan APD	Memberikan persediaan APD yang lengkap Sesuai SOP.

(sumber : Hasil Penelitian)

Dengan menggunakan alat analisis yaitu diagram sebab-akibat (Fishbone) maka dapat diketahui faktor-faktor bahaya yang menyebabkan terganggunya pekerjaan diantaranya yaitu faktor manusia, Lingkungan, mesin, dan metode.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya didapatkan temuan hazard data bahaya yang paling dominan atau berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja dengan level sedang terjadi pada proses Screening (Pemisahan) dan Kominusi (Penghancuran) masing-masing sebesar 25%, sedangkan untuk level risiko rendah terjadi pada proses Land Clearing (pembersihan lahan), Stripping of overburden (pengupasatan tanah), Loosening (penggalian), Loading (Pemuatan), Hauling (pengangkutan) masing-masing sebesar 8% dan pada proses Sizing (pengayakan) 15%.
- Risiko bahaya yang ada di penambangan batu split CV. Central Adi Perkasa yang memiliki tingkat risiko medium adalah Screening (pemisahan) dan Kominusi (Penghancuran).
- Tindakan pengendalian dari bahaya yang ditemukan berdasarkan diagram Fishbone adalah sebagai berikut :
 - Screening (Pemisahan) : Membuat rambu-rambu peringatan dan selalu mengingatkan agar selalu menggunakan APD,

- Penggantian komponen rusak,
mengganti komponen yang rusak atau
b. *Komisi* (Penghancuran): Memberikan arahan dan
teguran kepada pekerja saat pekerja melakukan kes
alahan, melakukan pemeliharaan rutin untuk meni
ngkatkan stabilitas mesin.

REFERENSI

- [1] Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 241-245
- [2] Budiman, M. R., Suseno, A., & Wahyudin, W. (2022). Identifikasi Potensi Bahaya untuk Meminimalkan Kecelakaan Kerja dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) di PT SEGARA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 333-339.
- [3] Dani, A. G. M. (2021). IDENTIFIKASI BAHAYA MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) PADA PEKERJAAN PEMASANGAN ARRESTER TEKNISI PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN (PDKB) PT. PLN (PERSERO) UP3 DEMAK (Doctoral dissertation, Universitas Sultan Agung).
- [4] Gunawan, G., Harijanto, H., & Harijanto, T. (2015). Analisis Rendahnya Laporan Insiden Keselamatan Pasien di Rumah Sakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(2), 206-213.
- [5] Hamdy, M. I., & Tanjung, L. S. (2016). Analisa potensi bahaya dan upaya pengendalian kecelakaan kerja pada proses penambangan batu adesit di PT. Dempo Bangun Mitra. *Jurnal Teknik Industri*, 2(2).
- [6] Haslinda, L. (2022). Analisis sistem informasi akuntansi penerimaan kas pada Perumda Air Minum Batiwakal Berau (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Berau).
- [7] Julistia, C. E. (2022). ANALISIS MANAJEMEN RISIKO
- [8] Kletz, T. (1999). *Hazop & Hazan: Identifying and Assessing Process Industry Hazards*, Fourth Edition.
- [9] Nando, R. N., & Yuamita, F. (2021). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Hazard dan Operability Pada Area Kerja Lantai Produksi CV. Lebu Berkah Jaya. *Journal of Industrial Engineering UPY*, 1(1).
- [10] Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrotest Manual Di Pt. Cladtek Bi Metal Manufacturing. *Journal of Applied Business Administration*, 3(1), 29-39.
- [11] Nusantara, A. G., Toha, M. T., & Suherman, A. (2022). ANALISIS RESIKO DAN BAHAYA PADA AREA PENAMBANGAN BATUBARA DI PT TAMBANG BUKIT TAMBI, SITE PADANG KELAPO, KAB. BATANGHARI. PROV. JAMBI (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- [12] Palmer, C., & Chung, P. J. (2009). An automated system for batch hazard and operability studies. *Reliability Engineering & System Safety*, 94(6), 1095-1106.
- [13] Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2013). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area PM-1 PT. Ekamas Fortuna). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 127-143.
- [14] Putri, A. S. (2022). Analisis Risiko Bahaya Pada Proses Penambangan Batu Bara Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Determine Control

- (Hiradc), Job Safety Analysis (Jsa), Dan Hazard And Operability Study (Hazop) Guna Meminimalkan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus: Pt. Indominco Mandiri Bontang).
- [15]Putri, R. R. (2018). Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan Dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOPS)(Studi Kasus PT. Bukit Asam Tbk). *Industrial Engineering Online Journal*, 7(2).
- [16]Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karyawan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 53-60.
- [17]Sabrina, M. W., & Widharto, Y. (2019). Analisis Potensi Bahaya Dengan Metode Hazard and Operability Study Melalui Perangkingan Risk Assessment Studi Kasus: Divisi Spinning Unit 4 Ring Yarn Pt Apac Inti Corpora. *Jurnal Teknik Undip*, 7(4).
- [18]Salmawati, S., Rahayu, T., & Lestari, W. (2017). Kontribusi kompetensi pedagogik, kompetensi profesional dan motivasi kerja terhadap kinerja guru Penjasorkes SMP di Kabupaten Pati. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(2), 198-204.
- [19]Sari, R., Choiri, A., & Prianto, A. (2023). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Beserta Kinerja Ruas Jalan Raya Sultan Agung Kota Bekasi. *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 6(1), 159-172.
- [20]Sepang, B. A. W., Tjakra, J., Langi, J. E. C., & Walangitan, D. R. O. (2013). Manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proyek pembangunan ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4).
- [21]Setyabudhi, A. L. (2021). Analisa Sistem Pengendalian Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control) Studi Kasus PT. XYZ. *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, 5(01), 72-86.
- [22]Suharjito, S., Marimin, M., Machfud, M., Haryanto, B., & Sukardi, S. (2010). Identifikasi dan evaluasi risiko manajemen rantai pasok komoditas jagung dengan pendekatan logika fuzzy. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, 1(2), 118-134.
- [23]Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Rizaal, A. (2015, December). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification and Risk Assesment Risk Control) pada PT. X. In *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan| SENASSET* (pp. 281-286).
- [24]Sari, D. F., & Suryani, F. (2018). Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pelaksanaan Kontruksi Oil dan Gas dengan Metode Hazard Identification. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1).