

Aplikasi Metode *Job Safety Analysis* Dan Pendekatan *HIRADC* Untuk Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Penambangan Bawah Tanah Bijih Emas Pt. Dempo Maju Cemerlang Pesisir Selatan

Nia Kurniasih^{1*}, Fadhilah^{1**}, Andri Prihatanto^{1***}

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*kurniasihnia167@gmail.com

**fadhilah@ft.unp.ac.id

***Andriprihatanto@gmail.com

Abstract. PT. Dempo Maju Cemerlang is one of the gold mining companies that implement underground mining system. Because judging from the risk management there are still potential hazards in the company, this study aims to find out the potential hazards in some areas of work that can cause accidents, statistics of work accidents frequency rate and severity rate, as well as reveal hazard control in the form of Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (HIRADC). Data collection techniques using questionnaire questionnaires, interviews, and observations of work activities. The results of analysis of the risk level of the sub-criteria that often occur in the overall at PT. Dempo Maju Cemerlang based on the percentage calculation is 26% pale finger discoloration during jack leg operation, 10% hit in restricted areas, pinched tools, and 78% muddy or flooded roads. Work accidents with a frequency rate in 2019 of 44.18 and a severity of 166.55. JSA and HIRADC are used to identify work hazards in the main hole SOD (South Ore Drift) in the work of drill machine jack leg, rock bolt installation, raimounting, shovel rocker operation, locomotive operation and Granby.

Keywords: Jack leg drillmachine, rock bolt installation, raimounting, shovel rocker operation, locomotive operation and Granby.

1. Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja, menjadi tolok ukur kesejahteraan perusahaan. PT. Dempo Maju Cemerlang merupakan perusahaan pertambangan bijih emas dengan menggunakan metode penambangan *shrinkage stope* yaitu penambangan dengan cara *overhand* atau pengambilan ke atas dimana *ore* hasil ledakan digunakan sebagai tumpuan/pijakan saat pengeboran berikutnya hingga batas yang ditentukan.

Dalam menjalankan operasi penambangan baik itu tambang terbuka maupun tambang dalam, tidak semua proses kegiatan akan selalu berjalan dengan lancar. Hal ini dikarenakan adanya interaksi antara manusia dengan peralatan penambangan, material dan lingkungan. Intaksi tersebut sangat berisiko dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak direncanakan, tidak terkendali dan tidak dikehendaki (*unplanned, uncontrolled and undesired*) pada saat bekerja, yang disebabkan baik secara langsung maupun tidak langsung oleh tindakan aman dan atau

kondisi tidak aman sehingga terhentinya kegiatan kerja^[9].

Setiap kecelakaan tidak dapat dihindari namun dapat dicegah dengan melakukan tindakan aman,

dimana bekerja dalam kondisi aman dan sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang sudah ditetapkan perusahaan. Untuk itu, sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja diwajibkan diterapkan pada saat pelaksanaan pekerjaan penambangan.

Tujuan dan sasaran sistem manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja adalah terciptanya sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang melibatkan segala pihak sehingga dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja dan terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan prioritas utama dalam melaksanakan kegiatan operasi penambangan. Hal ini dimuat dalam UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Peraturan Menteri ESDM No 26 dan Keputusan Menteri

ESDM No 1827 Tahun 2018 dan KepDirJen Minerba ESDM No.185.K/37. 04/DJB/2019 Tentang Petunjuk Teknisi Pelaksanaan, Penilaian, Dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral Dan Batubara. Dengan tercapainya atau diterapkannya manajemen risiko yang baik akan meminimalisir kecelakaan sehingga dapat mencapai *zero accident*.

2. Kajian Teori

2.1. Lokasi Penelitian

Secara administratif Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi Emas Primer PT. DMC berada di Nagari Tambang Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan dengan luas izin usaha pertambangan 195 Ha.



Sumber: PT. Dempo Maju Cemerlang (DMC)

Gambar 1. Lokasi Penambangan PT. Dempo Maju Cemerlang

2.2. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja menunjukkan kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Risiko keselamatan merupakan aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, terpotong, luka memar, keseleo, patah tulang, kerugian alat tubuh, penglihatan, dan pendengaran.

Hakikat keselamatan kerja adalah mengadakan pengawasan terhadap 4M, yaitu manusia (*man*), alat-alat atau bahan-bahan (*materials*), mesin-mesin (*machines*), dan metode kerja (*methods*) serta lingkungan (*environments*) dalam. Untuk memberikan lingkungan kerja yang aman sehingga tidak terjadi kecelakaan manusia atau tidak terjadi kerusakan atau kerugian pada alat-alat dan mesin maka perlu upaya pencegahan dini^[7].

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No 26 Tahun 2018, keselamatan kerja pertambangan meliputi:

1. Manajemen risiko.
2. Program keselamatan kerja yang meliputi pencegahan terjadinya kecelakaan, kebakaran dan kejadian lainnya yang berbahaya.
3. Pendidikan dan pelatihan keselamatan kerja.
4. Administrasi keselamatan kerja.
5. Manajemen keadaan darurat.
6. Inspeksi keselamatan kerja.

7. Pencegahan dan penyelidikan kecelakaan.

2.3. Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja menunjukkan pada kondisi yang bebas dari gangguan fisik, mental, emosi atau rasa sakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Risiko kesehatan merupakan faktor-faktor dalam lingkungan kerja yang bekerja melebihi periode waktu yang ditentukan, Lingkungan yang dapat membuat stress emosi atau gangguan fisik^[9].

2.4. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak direncanakan, tidak terkendali, dan tidak diinginkan (*unplanned, uncontrollable, and undesirable*) pada saat bekerja, yang disebabkan, baik secara langsung atau tidak langsung, oleh tindakan tidak aman, sehingga terhentinya kegiatan kerja^[9].

2.5. Manajemen Risiko

Manajemen Risiko adalah suatu proses interaksi yang digunakan oleh perusahaan pertambangan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menanggulangi bahaya di tempat kerja guna mengurangi risiko bahaya seperti kebakaran, ledakan, tertimbun longsor batuan runtuh, gas beracun, suhu yang ekstrem dan lain-lain. Dengan adanya pengelolaan risiko yang baik dari para petinggi perusahaan, tentu lingkungan kerja yang kondusif, aman, dan nyaman serta jauh dari bahaya akan mudah tercapai^[18].

2.5.1. Manfaat Manajemen Risiko

Secara umum manfaat Manajemen Risiko pada perusahaan pertambangan adalah sebagai berikut :

1. Meminimalkan kerugian yang lebih besar.
2. Meningkatkan kepercayaan pelanggan dan pemerintah kepada perusahaan.
3. Meningkatkan kepercayaan karyawan kepada perusahaan.

2.6. Identifikasi Risiko

Tahap pertama dalam kegiatan manajemen risiko dimana kita melakukan identifikasi risiko yang terdapat dalam suatu kegiatan atau proses. Identifikasi risiko adalah usaha untuk mengetahui, mengenali dan memperkirakan adanya risiko pada suatu system operasi, peralatan, prosedur, unit kerja. Identifikasi risiko merupakan langkah penting dalam proses pengendalian risiko^[19].

Sumber bahaya ditempat kerja dapat berasal dari:

- a. Bahan/material
- b. Alat/mesin
- c. Proses
- d. Lingkungan Kerja

- e. Metode Kerja
- f. Cara Kerja
- g. Produk

Target yang mungkin terkena/terpengaruh sumber bahaya :

- a. Manusia
- b. Produk
- c. Peralatan/fasilitas
- d. Lingkungan
- e. Proses
- f. Reputasi
- g. dll.

Kegunaan identifikasi risiko:

1. Mengetahui potensi bahaya
2. Mengetahui lokasi bahaya
3. Menunjukkan suatu bahaya pada pengendali

3. Metode Penelitian

Metode pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang mendeskripsikan suatu gejala, fakta, peristiwa atau kejadian yang sedang atau telah terjadi.

3.1. Jenis dan Sumber Data

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena yang dialami subyek penelitian misalnya perilaku, motifasi, tindakan dan sebagainya secara holistik, dengan cara mendeskripsikan dalam bentuk kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus dan memanfaatkan metode ilmiah. Sedangkan yang dimaksud penelitian deskriptif adalah penelitian untuk meneliti status kelompok manusia, suatu obyek, kondisi, dan suatu sistem pemikiran ataupun peristiwa pada masa sekarang

Sumber informasi dalam penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Adapun data primer diperoleh dari pengamatan secara langsung terhadap kondisi dan aktivitas di lapangan dan melakukan wawancara dengan pihak yang memiliki pemahaman dan kemampuan dibidangnya, sedangkan data sekunder dapat diperoleh dari bahan pustaka, artikel, jurnal, dokumentasi, data internal perusahaan maupun dokumen penunjang lainnya.

3.1.1. Data Skunder

Data sekunder diperlukan untuk mendukung ke absahan data, karena bersumber langsung dari perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini antara lain data kecelakaan kerja, profil perusahaan, jumlah tenaga kerja, struktur organisasi, serta dokumen atau informasi pendukung lainnya.

3.1.2. Data Primer

Data primer diperoleh menggunakan teknik pengamatan dan wawancara kepada informan yang dipilih, yaitu beberapa pihak yang bertanggung jawab memahami pelaksanaan dan permasalahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Dempo Maju Cemerlang. Diantara pihak tersebut adalah Kepala Teknik Tambang, Kepala Lubang, Pengawas Operasional dan beberapa pekerja lapangan serta pihak-pihak lain yang berkaitan dengan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di perusahaan.

3.2. Studi Literatur

Upaya memperoleh data dan informasi awal dilakukan melalui proses pencarian informasi pendukung berupa catatan, dokumentasi, artikel, jurnal yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas. Orientasi lapangan dilakukan untuk mengetahui sekilas kondisi lapangan. Tujuan dari studi literatur ini diharapkan dapat dirancangannya urutan kegiatan data melalui data awal yang ada. Sehingga mempermudah saat proses penelitian.

3.3. Pengambilan Data

3.3.1. Angket atau Kuesioner

Kuesioner ini juga sering disebut dengan angket di mana dalam kuesioner tersebut terdapat beberapa pertanyaan yang berhubungan erat dengan masalah penelitian yang hendak dipecahkan, disusun dan disebarkan ke responden merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner atau yang sering dikenal dengan angket digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa sering pekerja mengalami risiko saat sedang bekerja

3.3.2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan dalam mengumpulkan data yang diperlukan dalam sebuah penelitian yang berhubungan dengan permasalahan penelitian tersebut. Alat atau instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi dan angket. Instrumen yang digunakan dalam melakukan pengukuran terhadap tingkat keseringan terjadinya risiko saat pekerja bekerja, baik itu disebabkan oleh manusia, lingkungan ataupun material. Adapun instrumen² dalam penelitian ini yaitu:

- a. Instrumen Kegiatan Penambangan
- b. Instrumen Kriteria Umum Penyebab Kecelakaan
- c. Instrumen Utama Penyebab Kecelakaan.

3.3.3. Pengambilan data primer

Data primer yaitu data yang dikumpulkan atau didapat langsung dari responden dengan cara pengamatan langsung di lapangan dan wawancara langsung dengan beberapa pimpinan dan staf serta karyawan perusahaan yang berkompeten dan ada kaitannya dengan objek penelitian.

3.3.4. Pengambilan data sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian dengan memanfaatkan data yang telah ada seperti laporan yang sudah ada dalam perusahaan. Data sekunder tersebut yaitu data laporan kecelakaan kearja dan data karyawan dan lainnya.

3.5. Tahapan Penelitian

3.5.1. Tahap Invention (Pra Lapangan)

Tahapan ini adalah tahap pra lapangan, yaitu dengan tahap orientasi, tahapan ini digunakan untuk mendapatkan deskripsi secara global dari obyek penelitian dan selanjutnya menghasilkan rancangan penelitian.

3.5.2. Tahap Discovery

Tahapan ini adalah tahapan eksplorasi, secara terfokus sesuai dengan pokok permasalahan yang dipilih sebagai fokus penelitian, tahapan ini merupakan pekerjaan di lapangan di mana peneliti memasuki lapangan dengan melakukan interview, pengamatan, dan pengumpulan data (Penyebaran Kuesioner) serta dokumentasi. Setelah memperoleh data kemudian peneliti mencatat dengan cermat dan menganalisis data yang diperoleh dari lapangan secara intensif setelah memaksimalkan penelitiannya.

3.5.3. Tahap Explanation

Pada tahapan ini peneliti menelaah kembali seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber yaitu wawancara, pengamatan, dan pengumpulan data serta dokumentasi. Setelah itu peneliti mengorganisir kembali hasil yang telah ditelaah untuk dianalisis dengan mendiskripsikan data-data untuk mencari kesimpulan hasil penelitian.

3.6. Subyek Penelitian

Subyek Penelitian adalah sumber untuk memperoleh informasi, baik dari orang maupun dari sesuatu. Dalam penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah

Penyebab risiko kecelakaan kerja atau keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Dempo Maju Cemerlang.

3.7. Bagan Alir Penelitian

Pengelompokan data dimulai dengan mengurutkan bahasan sesuai dengan konsep dari rumusan masalah dan bagan alir penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3. kemudian melakukan pengolahan data



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. Hasil Penelitian

4.1. Karakteristik Responden

4.1.1. Umur

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh besaran responden berdasarkan umur *minners* PT. Dempo Maju Cemerlang bisa dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Umur respon

No	Umur	Frekuensi	Persentase
1	20-30	4	21%
2	31-40	8	42%
3	41-50	5	26%
4	>50	2	11%
Total		19	100%

4.1.2. Tingkat Pendidikan

Dari hasil penelitian, diperoleh besaran responden berdasarkan tingkat pendidikan pada karyawan (*minners*) PT. Dempo Maju Cemerlang dapat dilihat pada Table 3.

Tabel 3. Tingkat pendidikan responden

No	Pendidikan	Frekuensi	Persentase
1	SD	3	16%
2	SMP	2	11%
3	SMA	13	68%
4	Perguruan Tinggi	1	5%
Jumlah		19	100%

4.1.3. Pengalaman Kerja

Berdasarkan hasil penelitian, masa kerja karyawan (*minners*) PT. Dempo Maju Cemerlang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengalaman kerja responden

No	Pengalaman Kerja	Frekuensi	Persentase
1	< 1 Tahun	8	42%
2	1-2 Tahun	3	16%
3	3-4 Tahun	3	16%
4	<5 Tahun	5	26%
Jumlah		19	100%

4.1.4. Status Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil penelitian status tenaga kerja (*minners*) PT. Dempo Maju Cemerlang bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Status tenaga kerja

No	Status Tenaga Kerja	Frekuensi	Persentase
1	Ahli Geologi	0	0%
2	Ahli Geoteknik	1	5%
3	Teknisi Operator Tambang	9	48%
4	Helpper	8	42%
5	Pengawas Tunnel	1	5%
6	Pengawas Lingkungan Safety	0	0%
Jumlah		19	100%

4.1.5. Pelatihan K3

Berdasarkan hasil penelitian di PT. Dempo Maju Cemerlang dari jumlah responden berdasarkan pelatihan K3 dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pelatihan K3

No	Pelatihan K3	Frekuensi	Persentase
1	Belum Pernah	7	37%
2	Sudah Pernah	12	63%
Jumlah		19	100%

4.1 Sub-Kriteria Kecelakaan

Hasil analisa kuesioner tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Dempo Maju Cemerlang setelah diolah, maka didapatkan persentase dari masing-masing kriteria dan sub-kriteria, perhitungan ini diambil dari nilai tertinggi atau tingkat risiko yang sering terjadi pada pekerja.

Tabel 7. Sub-kriteria kecelakaan

No	Kegiatan Penambangan	Frekuensi			Jumlah Responden	Persentase%	
		N	L	M		L	M
1	Pengoprasian <i>Jack Leg</i>	14	5	0	19	26	0
2	Penggalian Bijih Emas Menggunakan <i>Rocker Shovel</i>	17	2	0	19	10	0
3	Pengoprasian <i>Locomotive</i> dan <i>Grady</i>	18	1	0	19	5	0
4	Pemasangan Rel	18	1	0	19	5	0
5	Pemasangan <i>Rockbolt</i>	18	1	0	19	5	0
No	Kriteria Utama Penyebab Kecelakaan	Frekuensi			Jumlah Responden	Persentase%	
		N	L	M		L	M
1	Terjatuhnya Pekerja	19	0	0	19	0	0
2	Kejatuhan/tertimpa benda dari ketinggian	18	1	0	19	5	0
3	Terbentur	17	2	0	19	10	0
4	Terjepit	18	1	0	19	5	0
No	Kriteria Umum Penyebab Terjadinya Kecelakaan	Frekuensi			Jumlah Responden	Persentase%	
		N	L	M		L	M
1	Faktor Lingkungan	4	15	0	19	78	0
2	Faktor Manusia (<i>Human Error</i>)	17	2	0	19	10	0
3	Faktor material dan peralatan	19	0	0	19	0	0
4	Faktor konstruksi	7	12	0	19	63	0

Berikut uraian dari sub-sub kriteria kecelakaan dari tabel diatas, dapat kita lihat pada kegiatan penambangan yang paling sering terjadi risiko kecelakaan yaitu pada kegiatan pengoperasian *jack leg* atau pemboran menggunakan *jack leg* dimana angka persentase dari pekerjaan tersebut sebesar 26%, untuk kriteria utama penyebab kecelakaan yang paling sering terjadi yaitu terbentur, angka persentase risiko sebesar 10%, begitupun untuk kriteria umum penyebab kecelakaan yang sering terjadi di area kerja yaitu faktor lingkungan dengan nilai persentase 78%.

Tabel 8. Uraian kriteria risiko kecelakaan kerja

No	Kegiatan Penambangan	Frekuensi			Jumlah Responden	Persentase%			
		N	L	M		L	M		
1	Pemboran Menggunakan Mesin <i>jack leg</i>	A	Terjpa Batu Gantung	17	2	0	19	10	
		B	Terjepit ke penambangan alat	19	0	0	19	0	
		C	Teranting selang angin	19	0	0	19	0	
		D	Terjatuh mesin <i>jack leg</i>	19	0	0	19	0	
		E	Gangguan Ventilasi Perumahan wamajeri (pust kedingian)	14	5	0	19	26	
		F	Gangguan Sensorisium Kesehatan	15	4	0	19	21	
E	Kebisingan	1)	Gangguan fisiologi (Takut dari)	19	0	0	19	0	
		2)	Gangguan fisiologi (Tidak nyaman/masih tidak konsentrasi)	18	1	0	19	5	
		3)	Gangguan Komunikasi	18	1	0	19	5	
		4)	Gangguan Keseimbangan (Pusing)	19	0	0	19	0	
		5)	Gangguan pendengaran Tuli	19	0	0	19	0	
2	Penggalian Bijih Emas Menggunakan <i>Rocker Shovel</i>	A	Terjatuh batu gantung	18	1	0	19	5	
		B	Terjepit di penambangan selang angin dan bandul	19	0	0	19	0	
		C	Teranting selang angin	19	0	0	19	0	
		D	Terbentur bucket saat pengisian	19	0	0	19	0	
		E	Terlindas roda <i>Rocker Shovel</i>	19	0	0	19	0	
		F	Leleh badan						
		1)	Sakit kepala (Kesehatan Kelakian)	17	2	0	19	10	
2)	Nyeri yang parah	19	0	0	19	0			
	Terkena lemparan ore saat pegisian gradby	19	0	0	19	0			
3	Pengoprasian <i>Locomotive</i> dan <i>Grady</i>	A	Terjepit saat pemasangan <i>Flank dan Pin</i>	19	0	0	19	0	
		B	Terbantur dan tertabrak <i>gradby</i>	19	0	0	19	0	
		C	Terjatuh saat sedang beropasi	19	0	0	19	0	
		D	Mendobrak <i>driving material</i> saat sedang beropasi	18	1	0	19	5	
		E	Terabrak Memabrak Pekerja	19	0	0	19	0	

4. Pemangkas Ral		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Terpapuk alat	18	1	0	19	7	1	0
B	Terpapuk badan dan alat ral	19	0	0	19	0	0	0
C	Terpapuk badan dan alat ral	19	0	0	19	0	0	0
D	Terpapuk riel material	19	0	0	19	0	0	0
E	Terpapuk/terbantak riel selang waktu saat bergerak	19	0	0	19	0	0	0

5. Pemangkas Terhenti		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Terpapuk batu galian	18	1	0	19	5	0	0
B	Terpapuk alat dan badan	19	0	0	19	0	0	0
C	Terpapuk terhadap alat atau material	19	0	0	19	0	0	0
D	Terpapuk alat badan	19	0	0	19	0	0	0

KRITERIA UTAMA PENYEBAB KECELAKAAN								
1. Terjatuhnya Pekerja		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Terjatuh dari level ke level lain atau tempat yang tinggi	19	0	0	19	0	0	0
B	Terjatuh saat memaki tangga	19	0	0	19	0	0	0
C	Terjatuh karena terasing material alat yang menggantung di atas kepala pekerja jalan	19	0	0	19	0	0	0
D	Terjatuh dari alat yang di kendalikan	19	0	0	19	0	0	0

2. Keagakan tertimpa benda dari ketinggian		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Pekerja tertimpa dari benda alat yang terjatuh	18	1	0	19	5	0	0
B	Pekerja tertimpa badan terantuk	18	1	0	19	5	0	0
C	Pekerja tertimpa badan yang terjatuh	18	1	0	19	5	0	0

3. Terbantak Terhenti		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Pekerja terbentak di atas-dasar terbantak saat sedang bekerja	18	1	0	19	5	0	0
B	Pekerja terbentak riel alat	17	2	0	19	10	0	0

4. Terpapuk		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Pekerja terpapuk riel alat yang digunakan	17	2	0	19	5	0	0

KRITERIA UMUM PENYEBAB TERJADINYA KECELAKAAN								
1. Faktor Lingkungan		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
A	Gangguan berupa Gas, Debu, Asap, Kabut	12	7	0	19	36	0	0
B	Kurangnya penerangan	18	1	0	19	5	0	0
C	Area kerja yang terbatas	19	0	0	19	0	0	0
D	Area terowongan terlalu lembab	19	0	0	19	0	0	0
e	Akses jalan yang terbatas	7	12	0	19	63	0	0
f	Kurangnya oksigen dari blower (Ventilasi)	14	5	0	19	26	0	0
g	Jalan banjir/lumpur/licin	4	15	0	19	78	0	0

2. Faktor Manusia (Human Error)		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
a	Tidak memakai Alat Pelindung Diri (<i>Mine Support Lamp, Mover Belt, Ear Plug, Sarung Tangan Karat, Masker, Safety Rope, Oli Pot, Safety shoe.</i>)	17	2	0	19	10	0	0
b	Kurang koordinasi /komunikasi diantara para pekerja maupun juga antara pekerja dan atasan	19	0	0	19	0	0	0
c	Kurang pengarahan dari pihak manajemen kepada pekerjanya tentang keselamatan kerja	19	0	0	19	0	0	0
d	Tenaga kerja tidak berpengalaman	19	0	0	19	0	0	0
e	Lemahnya pengawasan manajemen terhadap pekerja yang tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD)	19	0	0	19	0	0	0
f	Bekerja secara terbun-buru	19	0	0	19	0	0	0
g	Posisi kerja yang tidak sesuai/salah sehingga dapat menimbulkan potensi bahaya	19	0	0	19	0	0	0
h	Bekerja tidak sesuai dengan keahlian	19	0	0	19	0	0	0
i	Kurangnya kesadaran dalam pentingnya menggunakan Alat Pelindung Diri saat bekerja	19	0	0	19	0	0	0

3. Faktor material dan peralatan		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
a	Terdapat peralatan yang rusak	19	0	0	19	0	0	0
b	Terdapat peralatan/ bahan yang tidak lengkap	19	0	0	19	0	0	0
c	Rambu-rambu keselamatan yang tidak lengkap di area kerja	19	0	0	19	0	0	0
d	Kurangnya Fasilitas Alat Pelindung Diri	19	0	0	19	0	0	0
e	Penempatan posisi alat yang tidak sesuai yang dapat menimbulkan potensi bahaya	19	0	0	19	0	0	0

4. Faktor konstruksi		Frekuensi			Jumlah Responden		Persentase%	
		N	L	M			L	M
a	Ral mengambang	7	12	0	19	63	0	0
b	Kondisi penyangga yang kendur/tidak berfungsi lagi	19	0	0	19	0	0	0

Dari tabel diatas dapat kita lihat potensi pekerjaan yang paling sering mengalami risiko kecelakaan saat bekerja yaitu kegiatan pegoperasian mesin *jeck leg* atau pemboran, dimana risiko yang sering dialami pekerja

yaitu berupa gangguan vaskuler/perubahan warna jari (pucat kebinginan) dengan persentase 26%, untuk kriteria utama penyebab kecelakaan risiko yang sering dialami oleh pekerja yaitu terbentur oleh alat atau pada area kerja yang terbatas dan untuk kriteria umum penyebab terjadinya kecelakaan yang paling sering terjadi yaitu 78% disebabkan oleh faktor lingkungan yang berupa jalan banjir/berlumpur atau licin hal ini bisa mengakibatkan terhentinya kegiatan pengangkutan atau *hauling* karena alat angkut bisa terjatuh atau keluar jalur juga terganggunya efektifitas kerja para karyawan.

Perhitungan tabel diatas untuk frekuensi didapat dari jumlah jawaban responden, jika responden menjawab 1 dan 2 maka = *Negligible* (N), 3 dan 4 *Low* (L) dan 5 *Moderat* (M). Untuk menghitung persentase didapat dari jumlah frekuensi dari tiap kolom dibagi total responden selanjutnya hasil dikali dengan 100%. (Untuk N masih dalam katagori belum dibutuhkan penanganan khusus atau cukup dengan P3K).

4.2. Statistik Kecelakaan Kerja

Statistik kecelakaan kerja sangat berguna sebagai panduan dalam upaya pengembangan kebijakan yang perlu diambil dan dibuat oleh perusahaan dalam melakukan proses pengendalian terhadap masalah keselamatan dan kesehatan kerja penambangan pada masa yang akan datang. Dengan pengolahan data statistik hasil dari proses pengembangan kebijakan akan memberikan kemudahan dalam menilai kinerja manajemen keselamatan kerja di perusahaan. Jumlah hari kerja selama satu tahun adalah selama dua belas bulan dengan total hari kerja selama 360 hari. Jumlah jam kerja perusahaan perhari adalah 8 jam kerja dengan melakukan kegiatan sebanyak 1 shif. Berdasarkan data tersebut maka dapat dihitung jumlah jam kerja perusahaan adalah sebagai berikut^[23]:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah jam kerja} &= \text{day} \times \text{hour} \times \text{workers} \\
 &= 362 \times 7 \times 120 \\
 &= 304.080 \text{ Jam/Orang}
 \end{aligned}$$

4.3.1. Frequency Rate Of Accident (FR)

Merupakan perhitungan statistik kecelakaan kerja yang menunjukkan tingkat kekerapan terjadinya kecelakaan kerja yang menimpa karyawan berdasarkan 1.000.000 jam kerja. Penilaian frekuensi yaitu dengan cara melihat data dari perusahaan tentang frekuensi seringnya suatu kecelakaan kerja yang terjadi dengan melihat rujukan klasifikasi paparan bahaya^[17]. Berikut adalah grafik tingkat kekerapan kejadian kecelakaan kerja PT. Cahaya Bumi Perdana dari tahun 2012 hingga 2017^[8]:

- *Frekuensi Rate of Accident* (FR) tahun 2019

$$FR = \frac{\text{Jumlah Korban}}{\text{jumlah seluruh jam kerja}} \times 1.000.000 \quad (3)$$

$$FR = \frac{13}{294,200} \times 1.000.000$$

$$= 44,187$$

Artinya, dalam setahun terjadi kira-kira 44 kali kecelakaan pada setiap 1.000.000 jam orang pada tahun 2019.

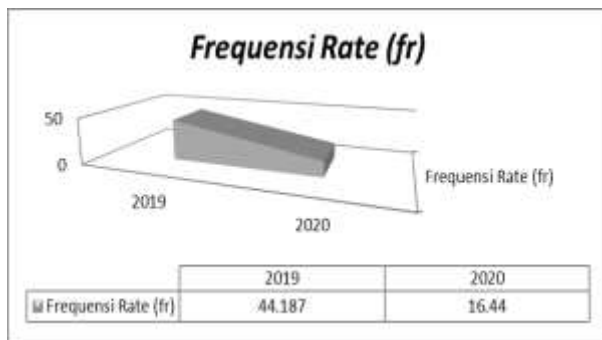
- *Frequensi Rate of Accident* (FR) tahun 2020

$$FR = \frac{\text{jumlah Korban}}{\text{jumlah seluruh jam kerja}} \times 1.000.000$$

$$FR = \frac{5}{304.080} \times 1.000.000$$

$$= 16,44 \text{ atau } 16$$

Artinya, dalam setahun terjadi kira-kira 16 kali kecelakaan pada setiap 1.000.000 jam orang pada tahun 2020.



Gambar 3. Diagram Statistik

4.3.2. Severity Rate

- *Severity Rate* Tahun 2019

$$SR = \frac{\text{jumlah hari kerja hilang}}{\text{jumlah jam kerja}} \times 1.000.000 \quad (4)$$

$$SR = \frac{49}{294,200} \times 1.000.000$$

$$= 166,55$$

Artinya: Pada tahun tersebut telah terjadi hilangnya waktu kerja sebesar 166 per 1.000.000 jam kerja manusia.

- *Severity Rate* Tahun 2020

$$SR = \frac{\text{jumlah hari kerja hilang}}{\text{jumlah jam kerja}} \times 1.000.000$$

$$SR = \frac{0}{304,080} \times 1.000.000 = 0$$

4.3. Job Safety Analysis dan HIRADC

Dalam penelitian ini dilakukan metode keselamatan dan kesehatan kerja melalui pendekatan *job safety analysis* dan HIRADC. Dalam penelitian ini dilakukan pendekatan *job safety analysis* dan HIRADC dalam pekerjaan, pengoperasian atau pemboran menggunakan *jeck leg*, pengoperasian *rocker shovel*, pengoperasian *locomotife* dan *granby* pemasangan *rock bolt*, dan pemasangan rel. Berikut salah satu contoh identifikasi bahaya melalui pendekatan *job safety analysis* dan HIRADC di PT. Dempo Maju Cemerlang.

4.4.1. Job Safety Analysis

Job Safety Analysis merupakan salah satu komponen dari sebuah komitmen manajemen K3. Dalam metode ini, setelah diketahui pekerjaan yang berisiko tinggi, maka pekerjaan tersebut akan di *breakdown* untuk mengetahui tahap lebih spesifik beserta risiko dan cara pengendalian masing-masing risiko yang ada. Berikut salah satu contoh *job safety analysis*^[6].

4.4.1.1. Job Safety Analysis Pengoperasian Rocker Shovel.

Setiap mengawali pekerjaan agar pekerja aman dan selamat, pengawas maupun pekerja wajib melakukan cek lokasi kerja. Pada kegiatan Kegiatan pengoperasian *rocker shovel* merupakan kegiatan penggalian *ore* yang sudah diledakan, kondisi lingkungan pada kegiatan ini sangat berisiko dan berpotensi bahaya, dimana areanya yang terbatas, kondisi lingkungan yang masih banyak material dan kebisingan alat. pada kegiatan ini pekerja harus kompeten atau berpengalaman, selain itu komunikasi dengan rekan kerja sangat di utamakan, pada proses ini biasanya dikerjakan oleh 1(satu) atau 2 (dua) orang. Pada pengoperasian ini *bucket* diisi dengan mendorong pemuat atau bucket ke depan ke dalam tumpukan material, mekanisme penggerak mendumping isinya atau bijih emas ke dalam granby dimana posisi operator pada pengoperasian ini berda disamping kiri alat. kegiatan ini juga perlu dilakukan identifikasi bahaya, baik itu dari pekerja, lingkungan kerja dan pekerjanya itu sendiri pengoperasian bahaya yang ada di lokasi kerja yaitu adanya batuan gantung di *roof* (atap). Untuk pengendaliannya dengan melakukan *barring down* menggunakan *scalling* bar dari titik yang aman. *Job safety analysis* pengoperasian *Rocker Shovel* dapat dilihat pada tabel 9.



Gambar 4. Pengoperasian *Rocker Shovel*

Tabel 9. Pengoperasian *rocker shovel*

Job Safety Analysis/Analisis Bahaya Kerja Pengoperasian <i>Rocker Shovel</i>						
No	Step of Job /Langkah Kerja	Hazard & Bahaya	Risk/Resiko		Risk Control /Pengendalian Resiko	
1	Cek Lokasi	1.1 Batu Gantung	1.1.1	Tertimpa batu gantung	1.1.1	Pastikan posisi yang aman saat menjauhkan batu gantung.
2	Penyambungan selang angin	2.1 <i>Safety Clip</i>	2.1.1	Terjepit dipenyambungan selang angin.	4.1.1	Pastikan selang angin tersambung dan diikat dengan <i>safety clip</i> .
		2.2 Selang Angin	2.2.1	Tersandung selang angin.	4.2.1	Pastikan posisi selang angin tidak mengganggu aktifitas kerja.
3	Membuka dan menutup kran angin ke <i>Rocker Shovel</i>	3.1 Kran Angin keset	3.1.1	Terjepit kran	3.1.1	Pastikan kran angin diberi plumas. Jauhkan tangan dari titik jepit kran angin
4	Cek <i>Rocker Shovel</i>	4.1 <i>Bucket</i>	4.1.1	Terhantam <i>bucket</i>	4.1.1.1	Pastikan <i>body</i> operator saat pengecekan tidak memasuki area <i>dumping bucket</i>
5	Pengoperasian <i>Rocker shovel</i>	5.1 Posisi Operator	5.1.1	Terlidas roda <i>Rocker Shovel</i>	5.1.1.1	Pastikan posisi kaha operator tidak terlalu dekat dengan roda <i>rocker shovel</i> .
		5.2 Selang Angin	5.2.1	Tersandung selang angin	5.2.1.1	Pastikan gubahan selang angin tidak menumpuk di dekat operator.
		5.3 <i>Bucket</i>	5.3.1	Terkena lemparan batuan isian <i>bucket</i> .	5.3.1.1	Pastikan posisi badan dan kepala tidak dekat atau masuk ke <i>body Rocker Shovel</i> .
		5.4 Pengisian <i>Bucket</i>	5.4.1	Terkena lemparan batuan isian <i>bucket</i> .	5.4.1.1	Pengisian <i>bucket</i> pada saat <i>loading</i> anggur terlalu penuh.
6	Pengoperasian selesai	6.1 Terburu-buru	6.1.1	Terjepit	6.1.1.1	Hindari bagian-bagian titik jepit saat melepas yang tersambung alat.
			6.1.2	Tersandung selang angin	6.1.2.1	Pastikan gubahan selang tidak menumpuk.
					6.1.2.2	Amankan dan rapikan selang ketempat yang telah disediakan
					6.1.2.3	Cuci <i>rocker shovel</i> menggunakan air untuk membersihkan sisa-sisa material.

4.4. HIRADC

HIRADC merupakan salah satu metode identifikasi kecelakaan kerja dengan penilaian resiko sebagai salah satu poin penting untuk mengimplementasikan sistem keselamatan dan kesehatan kerja penambangan. Dimana HIRADC ini terdiri dari 3 langkah tahapan yaitu identifikasi baya, penilaian risiko dan pengendalian risiko. Salah satu contoh HIRADC yang penulis teliti di PT. Dempo Maju Cemerlang dapat dilihat pada tabel 10.

4.5.1. HIRADC Pengoperasian *Rocker Shovel*

Pengoperasian *rocker shovel* harus di oprasikan oleh karyawan yang berpengalaman dan memiliki SIMPER,

karena pada pengoperasian *rocker shovel* ini potensi

bahaya yang ditimbulkan bisa berakibat fatal seperti kaki terlidas roda alat, cidera dan bisa mengakibatkan jari putus, jika salah posisi saat pengoperasian atau mendumping *ore* ke *grandby* bisa terhantam *bucket rocker shovel*. pada pengoperasian *rocker shovel* ini pekerja memang harus benar-benar berpengalaman dan mempunyai SIMPER karena ini akan berpengaruh terhadap nilai-nilai risiko kecelakaan kerja yang bisa berakibat fatal karena pada kegiatan pengoperasian ini berdampak timbulnya potensi bahaya pada turunya efektifitas operator karena pada pengoperasian ini kita harus mengikuti gerak alat yang kita operasikan tidak mempunyai plat from untuk tempat operator berpijak. dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. HIRADC *rocker shovel*

HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINATION CONTROL (HIRADC) PENGOPERASIAN <i>ROCKER SHOVEL</i>											Status Pengendalian (terkontrol/tidak terkontrol)					
No	Aktifitas	Sub-Aktifitas	Bahaya/Aspek	Resiko/Dampak	S/H/E	Penilaian Resiko/Risk			Pengendalian yang dimiliki saat ini (Current Control)	Resiko Sisa						
						P	F	S		RFN		P	F	S	RRN	
Pengoperasian <i>Rocker Shovel</i>	Cek Lokasi	1. Batu Gantung	1. Tertimpa Batu Gantung	1. Tertimpa Batu Gantung	S	3	2	1	C	1. Melakukan <i>Barring Down</i>	2	2	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
	Penyambungan selang angin	1. <i>Safety Clip</i> 2. Selang Angin	1. Terjepit dipenyambungan selang angin. 2. Tersandung selang angin.	1. Terjepit dipenyambungan selang angin. 2. Tersandung selang angin.	S	3	2	2	C	1. Menggunakan APD 2. Memperhatikan letak selang angin	2	1	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
					S	3	2	2	C		2	1	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
	Membuka dan menutup kran angin ke <i>Rocker Shovel</i>	1. Kran Angin keset	1. Terjepit kran	1. Terjepit kran	S	3	1	2	C	1. Menggunakan APD	2	1	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
	Cek <i>Rocker Shovel</i>	1. <i>Bucket</i>	1. Terhantam <i>bucket</i>	1. Terhantam <i>bucket</i>	S	3	2	2	C	1. Memposisikan cara kerja dengan benar	1	1	1	C	Resiko Sedang	Terkontrol
	Pengoperasian <i>Rocker shovel</i>	1. Posisi Operator 2. Selang Angin 3. <i>Bucket</i> 4. Pengisian <i>Bucket</i>	2. Terlidas roda <i>Rocker Shovel</i> 3. Tersandung selang angin 4. Terbentur <i>Bucket Rocker Shovel</i> 5. Terkena lemparan batuan isian <i>bucket</i>	2. Terlidas roda <i>Rocker Shovel</i> 3. Tersandung selang angin 4. Terbentur <i>Bucket Rocker Shovel</i> 5. Terkena lemparan batuan isian <i>bucket</i>	S	3	2	2	C	1. Menggunakan APD 2. Telti dalam bekerja 3. Tidak terburu-buru 4. Perlahan saat dumping	1	1	1	C	Resiko Sedang	Terkontrol
					S	3	2	2	C		1	1	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
					S	3	2	2	C		2	1	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
					S	3	2	2	C		2	1	1	C	Resiko Rendah	Terkontrol
	Pengoperasian selesai	1. Terburu-buru	1. Terjepit 2. Tersandung selang angin	1. Terjepit 2. Tersandung selang angin	S	3	2	2	C	1. Menggunakan APD 2. Memperhatikan letak selang angin	1	1	1	C	Resiko Renda	Terkontrol
S					3	2	2	C	1		1	1	C	Resiko Sedang	Terkontrol	

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

1. Banyaknya risiko kecelakaan kerja yang ditimbulkan oleh pekerjaan dalam bidang pengoperasian atau *drilling* menggunakan mesin *jeck leg*, pengoperasian rocker shovel, pengoperasian *locomotife* dan *granby*, pemasangan *rockbolt*, dan pemasangan rel. Dimana dapat kita lihat berdasarkan pengolahan data statistik kecelakaan kerja PT. Dempo Maju Cemerlang diketahui bahwa waktu 2 tahun terakhir telah terjadi sebanyak 18 kali kecelakaan. dan waktu kerja hilang sebanyak 49 hari atau 343 jam kerja dari total *saferity rates*.
2. Hasil perkalian dari setiap sub-sub kriteria survey kusioner didapatkan kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Kriteria yang sering mengalami risiko pada kegiatan penambangan yaitu pengoperasian mesin *jeck leg* sub-kriteria tertinggi atau peringkat tertinggi sakit kepala (kesemutan/kelelahan) vaskuler/perubahan warna jari (pucat kedinginan) dengan risk level L (Low) sebesar 26%.
 - b. Kriteria utama penyebab kecelakaan yang sering terjadi yaitu tertimpa benda dari ketinggian sub-kriteria pekerja tertimpa batuan runtuh, terbentur sub-kriteria pernah terbentur di atap/diarea terbatas saat sedang bekerja dan terjepit sub-kriteria pekeja terjepit oleh alat yang digunakan dengan risk level L (Low) sebesar 10%.
 - c. Kriteria faktor penyebab kecelakaan yang sering terjadi adalah faktor lingkungan sub-kriteria Jalan banjir/lumpur/licin dengan risk level L (Low) sebesar 10%

5.2. Saran

1. Semua pekerja atau perusahaan sudah seharusnya menerapkan manajemen risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dengan sebaik-baiknya untuk mengurangi kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan.
2. Memberikan pelatihan dan pendidikan keselamatan dan kesehatan kerja pada semua pihak secara berkala yang diperlukan oleh para pekerja, guna meningkatkan pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja demi muncegah terjadinya kecelakaan kerja atau menghindari risiko kecelakaan kerja.
3. Untuk pengoperasian di tunnel sebaiknya menggunakan alat komunikasi terutama dalam pengoprasian *locomotife* dan memberi lonceng pada *loco* guna untuk memberi peringatan kepada pekerja saat *loco* sedang hauling karena jalur angkut atau

tempat hauling *loco* satu jalur dengan akses jalan pekerja.

4. Kepala Teknik Tambang dan Pengawas Operasional harus senantiasa mengawasi dan merencanakan penyediaan alat pelindung diri sesuai standar dan mencukupi semua kebutuhan pekerja dibidangnya.
5. Karyawan diharapkan mampu menjaga penggunaan alat pelindung diri yang baik dan sesuai dengan pekerjaannya.
6. Merencanakan kembali pembuatan drainase supaya saat hujan di area tunnel akses jalan tidak tergenang air dan licin karena lumpur.

References

- [1] Anonim. (2007). “*OHSAS 18001:2007. Occupational Health and Safety Management Systems- Requirements*. Geneva: *International Labour Organization*.
- [2] Anonim, Cara pengisian formulir laporan dan analisis statistik kecelakaan. Jakarta: SK Dirjen Pembinaan hubungan industri dan pengawasan ketenagakerjaan Republik Indonesia. (1998)
- [3] Budiyanto, Septiadi., & Abdullah, R. (2018) Upaya Meminimalisir Kecelakaan Kerja di Area Penambangan PT. Putra Perkasa Abadi *jobsite Borneo Indobara, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Bina Tambang*, 4(1), 276-287
- [4] Djafar, Sahdia. dkk. (2016). *Study Penerapan K3 Pada Operator Alat Berat ADT Bell 40D Pada Tambang Bawah Tanah Site kencana Di PT. Nusahalmahera Minerals Kabupaten Halmahera Utara Dientek*, 9(2) 15-24.
- [5] Ghaisani, H. Nawawinetu Dya, E. (2014). Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada Proses *Blasting* Di Pt Cibaliung Sumberdaya, Banten” *The Indonesian*
- [6] Jannah, Raudhatin M, Unas, E, S & Hasyim, H,M (2017). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC dan Metode Job Safety Analysis Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X Di Jakarta. Teknik Sipil, *Universitas Brawijaya*. 1(2)
- [7] Jumarinda, & Fadhilah. (2020). Kajian Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Dalam Rangka Meningkatkan Performa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Tambang Bijih Emas Bawah Tanah di PT. Dempo Maju Cemerlang, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat” *Bina Tambang*.5(5). 2302-3333

- [8] KepDirJen Minerba ESDM No.185.K/37.04/DJB/2019 Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan, Penilaian, Dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral Dan Batubara”
- [9] Kumpulan Modul K3 Undang-Undang 1970 Dasar-Dasar K3
- [10] Nurhayati, Amrie Al, M. (2020). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Para Pekerja Penambangan Batu Bara Di Desa Salimbatu Kecamatan Tanjung Palas Tengah Kabupaten Bulungan, *Jepewil*, 1(1).
- [11] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral RI Nomor 26 tahun 2018 “Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara”
- [12] Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor Per-01/MEN/1980 “Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja”
- [13] Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor Per 08/MEN/VII/2010 “Alat Pelindung Diri”
- [14] Pramadhan, A. M., Yusuf, M., & Iskandar, H. (2019). GAP Analisis Pemenuhan Elemen Pada Sistem Manajemen Keselamatan pertambangan Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 38 Tahun 2014 di PT. Bukit Asam Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim. *Pertambangan*, 3(3), 20-26.
- [15] Ramadhana, L., & Abdullah, R. (2019). *Job Safety Analisis Sebagai Penerapan Kesadaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada PT. Mega Sejahtera Sungan di Jorong Sopang, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Bina Tambang*, 5(2), 187-197.
- [16] Rahmahwati Joni, Riri. (2017). “Analisis JHA, JSA dan Manajemen K3 pada Kip16 di Unit Penambangan Laut Bangka PT Timah (Persero) Tbk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung” Padang: *Universitas Negeri Padang*.
- [17] Riski Sondang, M. (2019). Analisis Penerapan Aturan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) PT. Kaltim Prima Coal Sangatta. *Akutansi Manajemen Madani*, 3(2), ISSN 2580-2361.
- [18] Roehan, Kiki R A. Yuniar. Desrianty, Arie. *Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, 2,5 (2014)
- [19] Sepang, Willyam A,B (2013). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, (282-288), 2337-6732
- [20] Simanjutak, Rika A., & Abdullah, R. (2018). Tinjauan Sistem dan Kinerja Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal, Talawi, Sawahlunto, Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 3(4), 1536-1545
- [21] Undang - Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 86 dan 87 mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- [22] Undang-undang No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [23] Van Deni, A., & Abdullah, R. (2018). *Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Cahaya Bumi Perdana dalam Rangka Pembentukan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Bina Tambang*, 3(4), 1603-1614.
- [24] Yarsila Candra, A. Prabowo, H. (2016) Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Tambang Bawah Tanah Dalam Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Guna Meningkatkan Mutu Keselamatan Kerja Pada Area Penambangan Batubara Lokasi CBP PT. CAHAYA BUMI PERDAN. *Bina Tambang*, 4(1) 2302-333