

STUDI KASUS KECELAKAAN KERJA AKIBAT GAS BERACUN TAMBANG BAWAH TANAH : *LITERATURE REVIEW*

Muhammad Yahya Tisna Wijaya¹, Doni Hikmat Ramdhan²

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia^{1,2}
yahya.safety@gmail.com¹, doni@ui.ac.id²

ABSTRACT

Mining is the most dangerous sector of employment in the world. Based on statistical data from the Ministry of Energy and Mineral Resources, during 2019 there have been mining accidents that resulted in the death of 24 people, 105 serious injury and 28 minor injuries. The purpose of the study was to get an overview of predisposition factors as a direct cause and influence of work systems that make the cause of work accidents related to exposure to underground mining toxic gases. The study used the Systematic Literature Review (SLR) where data sources were obtained from "google scholar" with publication search keywords from 2017 to 2022. The literature review of predeposition factors consisting of age, work experience, location and body parts affect work accidents, risk assessment factors become the most important factors applied to prevent work accidents and the role of companies affecting the occurrence of work accidents. Based on research, the causes of work accidents include: lack of knowledge and motivation for the use personal protective equipment, not implementing procedures, not using personal protective equipment and not socializing work permits. The age factor of workers and work experience does not positively correlate with work accidents while the work site and body parts affect the cause of work accidents. Risk assessment can be implemented to minimize the occurrence of work accidents. In addition, it is known that many companies that have prioritized safety issues are proven by the many studies conducted by companies to prevent labor accidents in the workforce.

Keywords: work system, predisposition factor, management role, underground mines, toxic gas

ABSTRAK

Pertambangan adalah sektor pekerjaan yang paling berbahaya di dunia. Berdasarkan data statistik dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, selama tahun 2019 telah terjadi kecelakaan tambang yang berakibat kematian sejumlah 24 jiwa, berat 105 pekerja dan ringan 28 pekerja. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan gambaran faktor predeposisi sebagai penyebab langsung dan pengaruh sistem kerja yang menjadikan penyebab kejadian kecelakaan kerja pada tenaga kerja berkaitan dengan paparan gas beracun tambang bawah tanah. Penelitian ini menggunakan metodologi *Systematic Literature Review (SLR)* dimana sumber data diperoleh dari "google scholar" dengan *keywords* pencarian "tahun publikasi dibatasi dari tahun 2017 – 2022". Dari kajian literatur faktor predeposisi yang terdiri dari faktor usia, pengalaman kerja, lokasi kerja dan bagian tubuh berpengaruh terhadap kecelakaan kerja pada tenaga, faktor penilaian risiko menjadi faktor yang paling penting diterapkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja di tempat kerja serta peran perusahaan berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan pertanyaan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja antara lain: kurangnya pengetahuan dan motivasi dalam penggunaan alat pelindung diri serta tidak melaksanakan prosedur kepatuhan izin kerja, tidak menggunakan alat pelindung diri dan tidak adanya sosialisasi izin kerja. Faktor seperti umur pekerja, pengalaman kerja tidak berkorelasi positif dengan kecelakaan kerja sedangkan lokasi kerja dan bagian tubuh berpengaruh terhadap penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Faktor penilaian risiko dapat dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu, diketahui bahwa banyak perusahaan yang sudah memprioritaskan masalah keselamatan terbukti dengan banyaknya penelitian yang dilakukan perusahaan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada tenaga kerja

Kata kunci: sistem kerja, faktor predeposisi, peran manajemen, tambang bawah tanah, gas beracun

PENDAHULUAN

ILO *International Labour Organization (ILO)* memperkirakan bahwa sekitar 2,3 juta

wanita dan pria di seluruh dunia mengalami kecelakaan atau penyakit akibat kerja setiap tahun; lebih dari 6000 kematian setiap hari. Di

seluruh dunia, ada sekitar 340 juta kecelakaan kerja dan 160 juta korban penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan setiap tahun. Perkiraan kecelakaan kerja fatal di negara-negara CIS (*The Commonwealth of Independent States*) adalah lebih dari 11.000 kasus (Situngkir, 2021). Beberapa temuan utama dalam data statistik terbaru ILO tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dan kematian terkait pekerjaan di seluruh dunia meliputi yang berikut: Penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan menyebabkan kematian paling banyak di antara pekerja. Zat berbahaya saja diperkirakan menyebabkan 651.279 kematian per tahun, Industri konstruksi memiliki tingkat kecelakaan yang tercatat secara tidak proporsional, pekerja yang lebih muda dan lebih tua sangat rentan (International Labour Organization (ILO), n.d.). Berdasarkan data statistik dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, selama tahun 2019 telah terjadi kecelakaan tambang yang berakibat kematian dengan jumlah 24 jiwa, berat 105 pekerja dan ringan 28 pekerja (Direktorat Jendral Mineral dan Batubara - Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2019).

Konstruksi, pertanian, dan pertambangan adalah sektor pekerjaan yang paling berbahaya di dunia. Dari berbagai sektor pekerjaan, pertambangan dianggap sebagai sumber pendapatan penting secara global. Investasi pertambangan mendorong pembangunan ekonomi dengan secara langsung dan tidak langsung menciptakan lapangan kerja, pembangunan sosial melalui kampanye, dan peningkatan masyarakat secara keseluruhan, sehingga berkontribusi pada pengurangan kemiskinan (Janjuhah, 2021). Indonesia di kenal dengan cadangan sumber daya alam terbesar di dunia dan industri pertambangan merupakan industri padat karya (Fernando, 2020).

Praktik penambangan menghasilkan banyak kondisi yang memiliki konsekuensi besar pada keselamatan dan kesehatan manusia. Masalah keselamatan dan kesehatan ini berasal dari faktor risiko biologis, kimia, psikososial dan fisik. Toksisitas bahan kimia suatu zat adalah kemampuannya untuk

menyebabkan cedera sekali di dalam tubuh (Lu, 2010). Mode utama masuknya bahan kimia ke dalam tubuh dalam industri adalah melalui inhalasi, konsumsi dan penyerapan melalui kulit. Gas, uap, kabut, debu, asap dan aerosol dapat dihirup dan mereka juga dapat mempengaruhi kulit, mata dan selaput lendir. (Phillip Carson, 2002).

Dalam sebuah penelitian dari rentang tahun 2004-2009 terdapat kecelakaan yang menimbulkan kematian sejumlah 822 orang di pertambangan batu bara di Cina akibat ledakan gas (Li Xian-gong, 2009). Kejadian serupa pernah terjadi di salah satu industri pertambangan di Indonesia. Seorang karyawan subkontraktor PT.Freeport Indonesia di ketemuan meninggal dan dua orang lagi bisa di selamatkan dilokasi tambang Big Gossan karena menghirup gas beracun yang mengakibatkan area penambangan tersebut di tutup untuk sementara waktu (www.antaraneews.com, 2017). Kejadian lain di tahun yang berbeda empat pekerja tambang bawah tanah PT Freeport Indonesia di Papua menghirup gas beracun di tambang bawah tanah perusahaan tersebut seorang pekerja meninggal dan tiga pekerja lain hingga minggu (20/1) masih dirawat di Rumah Sakit Tembapapura (Kompas, 2013).

Berdasarkan tujuan penelitian maka penelitian ini akan berfokus pada seberapa besar faktor predeposisi (usia dan pengalaman, pekerjaan, lokasi, bagian tubuh) sebagai penyebab langsung (M. Sari, 2004), sedangkan factor pendukung meliputi sistem peringatan terhadap gas (Osunmakinde, 2013), Sistem Ventilasi (Satria, 2020) (The Minister Guidelines on Good Mining Practices of Indonesia, 2018), penilaian risiko (Janjuhah, 2021) (Hilton, 2017)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* (Latifah, 2020). Dengan bantuan metode SLR, dimungkinkan untuk melakukan tinjauan sistematis dan identifikasi jurnal, dengan setiap langkah proses yang melibatkan penerapan seperangkat aturan tertentu yang

telah ditentukan. Selain itu, metode SLR memiliki kemampuan untuk membedakan antara subjektif dan objektif, dengan harapan hasil yang terakhir akan digunakan untuk memperluas literatur tentang penggunaan metode SLR di jurnal internasional. Pertanyaan yang digunakan pada penelitian ini dibuat oleh kebutuhan dari topik yang dipilih. Pertanyaan penelitian yang akan digunakan antara lain mengenai apa saja faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja pada tenaga kerja, bagaimana pengaruh faktor usia dan pengalaman, pekerjaan, lokasi, bagian tubuh dengan kecelakaan kerja pada tenaga kerja, sistem kerja (sistem peringatan terhadap gas, sistem ventilasi, penilaian risiko, pelatihan, prosedur dan kepengawasan) berpengaruh terhadap kecelakaan kerja terpapar gas beracun, serta peran perusahaan terhadap terjadinya kecelakaan kerja.

Hasil pencarian dokumen yang terkait dengan topik penelitian yang akan dilakukan melalui <https://scholar.google.com/> dengan *keywords* pencarian ‘*work system, predisposition factor, management role, underground mines, toxic gas*’ tahun publikasi dibatasi dari tahun 2017 – 2022 sehingga di dapatkan sejumlah 37 jurnal.

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Teknik ini digunakan karena dapat mendukung tercapainya tujuan penelitian yaitu memberikan pemahaman terkini tentang pengaruh rotasi pekerjaan dalam meningkatkan produktivitas karyawan. Penelitian ini meliputi deskripsi pertanyaan penelitian, strategi pencarian, kriteria inklusi, ekstraksi data, dan kriteria evaluasi menggunakan metode tinjauan pustaka sistematis.

Gambar 1. Diagram Alir Tinjauan Sistematis



HASIL

Proses pencarian literatur dengan menggunakan google scholar dengan kata kunci “ Faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja pada tenaga kerja” dengan rentang tahun publikasi 2017 – 2022 diperoleh sekitar 15.700 hasil. Pada tabel 1 dapat dilihat dari 15.700 hasil yang diperoleh dilakukan analisis dan diperoleh 2 artikel yang paling terkait dengan topik penelitian ini

Table 1 Analisis Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Analisis
Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Pengelasan Di Pt. Johan Santosa (Amelita, 2019)	Tujuan Penelitian	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab bagian karyawan Welding di PT. Johan Santosa mengalami Kecelakaan di tempat kerja
	Metode Penelitian	Penelitian kuantitatif dengan desain <i>Cross Sectional</i> . Populasi dalam penelitian ini adalah 45 orang pekerja las. Total sampling adalah teknik sampling yang digunakan. Alat yang digunakan adalah angket. Data yang telah dianalisis menggunakan uji chi square dengan signifikansi 95%.
	Hasil dan Kesimpulan	Hasil penelitian yang diperoleh terdapat

		beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja antara lain pengetahuan, motivasi dan penggunaan APD. Oleh karena itu, PT. Johan Santosa diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih banyak tentang pengetahuan, motivasi dan APD tentang kecelakaan kerja agar tidak terjadi kecelakaan kerja
	Tahun Penelitian	2017
	Kata Kunci	Pengetahuan, Motivasi, Pencegahan APD dan Kecelakaan Kerja
Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Maintenance Elektrikal Dalam Menerapkan Work Permit Di Pt. X Semarang (Wirdati, 2017)	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian kecelakaan kerja pada pekerja pemeliharaan kelistrikan dalam penerapan izin kerja.
	Metode Penelitian	Peneliti mengambil faktor pengetahuan, kepatuhan, penggunaan APD dan sosialisasi izin kerja. Desain

		penelitian kualitatif menggunakan cross sectional. Metode pengambilan sampel dengan cara total sampling yaitu seluruh pekerja maintenance kelistrikan. Teknik pengumpulan data berupa wawancara mendalam, dokumentasi dan observasi.
	Hasil dan Kesimpulan	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu faktor penyebab kecelakaan kerja yaitu tidak melaksanakan SOP kepatuhan izin kerja, tidak menggunakan APD dan tidak adanya sosialisasi izin kerja.
	Tahun Penelitian	2017
	Kata Kunci	Izin kerja. kepatuhan. penggunaan APD. sosialisasi

Analisis data menggunakan pendekatan 3C + 2S yaitu bandingkan (*compare*), menentukan ketidaksamaannya (*contrast*), berikan pandangan (*critize*), sintesa (*synthesize*), dan ringkasan (*summarize*). Hasil dan pembahasan: berdasarkan dari 7 jurnal yaitu persamaan penelitian Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Pengelasan Di Pt. Johan Santosa (artikel 1) dan Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Maintenance Elektrikal Dalam Menerapkan Work Permit Di Pt. X Semarang

(artikel 2) terletak pada penggunaan metode penelitian Desain penelitian kualitatif menggunakan *cross sectional*. Sedangkan perbedaan yang dimiliki oleh kedua artikel ini adalah perbedaan hasil penelitian dimana terdapat perbedaan faktor – faktor penyebab kecelakaan kerja. Setelah dilakukan analisis penelitian dapat dilihat bahwa artikel 1 lebih membahas secara rinci keterkaitan setiap unsur faktor – faktor penyebab kecelakaan kerja dibandingkan dengan artikel 2. Dari kedua penelitian diatas dapat disimpulkan yang menjadi faktor – faktor penyebab kecelakaan kerja yaitu kurangnya pengetahuan dan motivasi dalam penggunaan APD serta tidak melaksanakan SOP kepatuhan izin kerja, tidak menggunakan APD dan tidak adanya sosialisasi izin kerja.

Pengaruh Faktor Predeposisi (usia, pengalaman kerja, lokasi kerja dan bagian tubuh dengan kecelakaan kerja pada tenaga kerja)

Proses pencarian literature dilakukan dengan menggunakan kata kunci ‘‘Pengaruh faktor usia terhadap kecelakaan kerja’’ diperoleh hasil sekitar 15.800 hasil ‘‘Pengaruh pengalaman kerja terhadap kecelakaan kerja’’ diperoleh hasil sekitar 16.400 hasil ‘‘Pengaruh lokasi kerja terhadap kecelakaan kerja’’ diperoleh hasil sekitar 15.500 hasil ‘‘Pengaruh bagian tubuh terhadap kecelakaan kerja’’ diperoleh hasil Sekitar 14.500 hasil dan ‘‘ faktor usia, pengalaman kerja, lokasi kerja dan bagian tubuh dengan kecelakaan kerja’’ diperoleh hasil Sekitar 15.800 hasil. Pada tabel 2 dapat dilihat beberapa penelitian yang mendukung juga tidak mendukung Pengaruh faktor usia, pengalaman kerja, lokasi kerja dan bagian tubuh dengan kecelakaan kerja pada tenaga kerja

Table 2 Gap Penelitian

Penelitian	Hasil Penelitian	
	Signifikan	Tidak Signifikan
Faktor usia terhadap keparahan kecelakaan kerja		
(Butani, 1988)		√
(Asilah, 2020)		√
(Martiwi, 2017)	√	
(Maiti, 1999)		√

Pengalaman kerja terhadap kecelakaan kerja	
(Asilah, 2020)	√
(Kairupan, 2019)	√
(Brynley P. Hull, 1996)	√
(Butani, 1988)	√
(Maiti, 1999)	√
Lokasi kerja terhadap keparahan kecelakaan kerja	
(Asilah, 2020)	√
(Bennett, 1982)	√
(Brynley P. Hull, 1996)	√
(Efendi, 2019)	√
(Maiti, 1999)	√
Bagian tubuh terhadap kecelakaan kerja	
(J. Leigh, 1990)	√
(Efendi, 2019)	√
(Brynley P. Hull, 1996)	√
Faktor Pekerjaan terhadap kecelakaan kerja	
(Phiri, 1989)	√
(Bennett, 1982)	√

PEMBAHASAN

Dari gap penelitian terlihat bahwa menurut penelitian (Butani, 1988) , (Asilah, 2020) dan (Maiti, 1999) faktor usia tidak mempengaruhi keparahan kecelakaan kerja, sementara menurut penelitian (Martiwi, 2017) faktor usia berpengaruh terhadap keparahan terjadinya kecelakaan kerja, keparahan cenderung pendapat peneliti jika penambahan usia di barengi dengan penurunan fungsi organ tubuh yang menyebabkan keparahan lebih tinggi dari usia yang lebih muda. Jadi dapat disimpulkan tidak terdapat pengaruh antara Faktor usia dengan keparahan kecelakaan kerja.

Pada penelitian (Asilah, 2020) (Maiti, 1999) diketahui tidak terdapat pengaruh pengalaman kerja terhadap kecelakaan kerja. Sementara menurut penelitian (Kairupan, 2019) (Brynley P. Hull, 1996) adanya pengaruh antara pengalaman kerja terhadap kecelakaan kerja, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengalaman kerja berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. (Brynley P. Hull, 1996) meneliti pengalaman yang di maksud adalah terlebih lama pengalaman bekerja di

tempat kerja yang lama bukan dari lama pengalaman kerja di tempat kerja yang baru.

Kemudian dilakukan analisis pada faktor pengaruh lokasi kerja terhadap kecelakaan kerja diperoleh hasil bahwa menurut penelitian (Asilah, 2020), (Kairupan, 2019) (Bennett, 1982) (Brynley P. Hull, 1996) (Efendi, 2019) dan (Maiti, 1999) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan lokasi kerja terhadap kecelakaan kerja. Namun menurut penelitian Arciniegas Paspuel, O. G., Álvarez Hernández, S. R., Castro Morales, L. G., & Maldonado Gudiño 2021 menjelaskan tidak adanya hubungan lokasi kerja terhadap kecelakaan kerja dengan hasil penelitian bahwa management telah melakukan sistem manajemen keselamatan kerja dengan baik, lingkungan kerja terkondisi dengan selamat dan rendahnya tingkat kecelakaan. Kesimpulannya Lokasi kerja berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. Faktor selanjutnya yaitu bagian tubuh pekerja apakah berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. Menurut penelitian (Efendi, 2019) (J. Leigh, 1990) (Brynley P. Hull, 1996) bagian tubuh pekerja juga terpengaruh akibat kecelakaan kerja.

Peneliti (Phiri, 1989) (Bennett, 1982) menghasilkan hasil yang sama bahwa factor pekerjaan berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. Pekerja lapangan mempunyai kemungkinan cedera lebih sering dari pada pengawas dan posisi manajerial lebih sedikit peluang mengalami kecelakaan.

Dapat disimpulkan dari seluruh penjelasan diatas bahwa faktor usia tidak terdapat pengaruh antara faktor usia dengan keparahan kecelakaan kerja sedangkan pengalaman, bagian tubuh, factor pekerjaan dan lokasi kerja berpengaruh terhadap kecelakaan kerja.

Sistem kerja (sistem peringatan terhadap gas, sistem ventilasi, penilaian risiko, pelatihan, prosedur dan kepengawasan) berpengaruh terhadap kecelakaan kerja terpapar gas beracun

Analisis literatur yang digunakan untuk menjawab pertanyaan Bagaimana sistem kerja (sistem peringatan terhadap gas, sistem ventilasi, penilaian risiko, pelatihan, prosedur

dan kepengawasan) berpengaruh terhadap kecelakaan kerja terpapar gas beracun adalah dengan menggunakan metode gap penelitian. Tabel 3 akan menjelaskan gap penelitian untuk menjawab pertanyaan tersebut

Table 3 Hasil Pencarian Penelitian Terdahulu

Variabel	Hasil Pencarian	Studi Literature
Sistem peringatan terhadap gas	1.770	(Marzuki, 2018) (Hidayat, 2020) (Sultan, 2021) (Osunmakinde, 2013)
Sistem ventilasi	3.040	Invalid source specified. (Bungo, 2020) (Asmunandar, 2018)
Penilaian risiko	15.900	(Janjuhah, 2021) (Ihsan T. a., 2020) (Yenita, 2018) (Ramadhan, 2017) (Ponda, 2019)
Pelatihan K3L	6.220	(Fassa, 2020) (Suryanto, 2017)
Prosedur K3L	10.600	(Alfiansah, Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang, 2020) (Ihsan T. a., 2017)
Kepengawasan K3L	5.770	(Putri, 2018)

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa banyaknya penelitian tentang pengaruh penilaian risiko untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja pada tenaga kerja dan menjadi topik yang menarik untuk dikaji lebih dalam yaitu sebanyak 15.900 artikel yaitu penelitian (Hilton, 2017) (Janjuhah, 2021) (Ihsan T. a., 2020) (Yenita, 2018) (Ramadhan, 2017) (Ponda, 2019) maka dapat disimpulkan bahwa faktor penilaian risiko menjadi faktor yang paling penting diterapkan

untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja di tempat kerja.

Peran perusahaan terhadap terjadinya kecelakaan kerja

Menurut penelitian (Dumbela, 2017) dengan judul penelitian Peran Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dalam Mencegah Kecelakaan Kerja Di Pt. Pln (Persero) Wilayah Suluttenggo AP2B Sistem Minahasa peran perusahaan yang dilakukan yaitu dengan membuat Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3). Sistem pelaporannya berjalan baik karena pemantauan setiap bulan untuk perusahaan sendiri, dan pelaporan di wilayah dilakukan sekali dalam tiga bulan, sehingga dapat dimonitor apa saja yang harus diperbaiki. Pekerja yang melaksanakan pekerjaan dilapangan harus menggunakan APD yang baik, seperti helm, sepatu safety, sarung tangan, baju kerja, lanyard, dan full body harness. Menurut penelitian (Alfiansah, Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang, 2020) dengan judul Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Pt.X Semarang diperoleh hasil bahwa peran yang dilakukan oleh perusahaan berupa dengan berkomitmen terhadap K3 dan melakukan pembenahan berupa pekerja dalam menerapkan K3 dan anggota struktur P2K3 dalam pengambilan kebijakan, peningkatan pengawasan, dan evaluasi program yang ada. Menurut penelitian (Urrohmah, 2019) yang berjudul Identifikasi Bahaya Dengan *Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control* (HIRAC) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di PT. PAL Indonesia diketahui peran perusahaan dalam meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan melakukan *Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC).

KESIMPULAN

Berdasarkan pertanyaan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja antara lain: kurangnya pengetahuan dan motivasi dalam penggunaan alat pelindung diri serta tidak melaksanakan prosedur, tidak menggunakan alat pelindung diri dan tidak adanya sosialisasi izin kerja. Faktor – Faktor seperti umur pekerja, pengalaman kerja tidak berkorelasi positif dengan kecelakaan kerja sedangkan lokasi kerja dan bagian tubuh berpengaruh terhadap penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Faktor penilaian risiko menjadi faktor yang dapat dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu, diketahui bahwa banyak perusahaan yang sudah memprioritaskan masalah K3 terbukti dengan banyaknya penelitian yang dilakukan perusahaan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada tenaga kerja.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, keluarga dan dosen pembimbing akademik yang selama ini telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansah, Y. a. (2020). Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 595--600.
- Alfiansah, Y. a. (2020). Analisis Upaya Manajemen K3 Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 595--600.
- Amelita, R. A. (2019). Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Pengelasan Di Pt. Johan Santosa. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 35--49.

- Asilah, N. a. (2020). Analisis Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Industri Tahu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 1.
- Asmunandar, A. a. (2018). valuasi dan Rancangan Sistem Ventilasi Pada Lubang Tambang BMK-35 CV. Bara Mitra Kencana, Tanah Kuning, Desa Batu Tanjung, Kota Sawahlunto. *Bina Tambang*, 1133-1142.
- Bennett, J. D. (1982). *Relationship Between Work Place and Worker Characteristics and Severity of Injuries in US Underground Bituminous Coal Mines*. The Pennsylvania State University.
- Brynley P. Hull, J. L. (1996). Factors associated with occupational injury severity in the New South Wales underground coal mining industry. *Safety Science*, 191-204. Retrieved April 26, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/092575359500064X>
- Bungo, R. P. (2020). Evaluasi dan Penyesuaian Sistem Ventilasi Pada Tambang Batubara Bawah Tanah Lubang 02 PT. Cahaya Bumi Perdana, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 21-30.
- Butani, S. J. (1988). Relative risk analysis of injuries in coal mining by age and experience at present company. *Journal of Occupational Accidents*, 10(3), 209-216. Retrieved April 26, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0376634988900144>
- Direktorat Jendral Mineral dan Batubara - Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral . (2019). MINERBA DALAM ANGKA TAHUN 2017-2019. Jakarta. Retrieved from [https://www.minerba.esdm.go.id/up](https://www.minerba.esdm.go.id/upload/file_menu/20200925061809.pdf)
- load/file_menu/20200925061809.pdf
- Dumbela, F. M. (2017). PERAN SISTEM MANAJEMEN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DALAM MENCEGAH KECELAKAAN KERJA DI PT. PLN (Persero) WILAYAH SULUTTENGGGO AP2B SISTEM MINAHASA. *KESMAS*.
- Efendi, S. a. (2019). Efek Perilaku Pekerja Dan Pengalaman Pekerja Terhadap Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Mechanical Electrical Di Proyek Surabaya. *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur*, (pp. 78--83). Surabaya.
- Fassa, F. a. (2020). Pengaruh Pelatihan K3 Terhadap Perilaku Tenaga Kerja Konstruksi Dalam Bekerja Secara Aman Di Proyek. *Architecture Innovation*, 1--14.
- Fernando, E. (2020). *Industri Pertambangan Indonesia Tak Kalah Dengan Negara Maju*. Retrieved 4 12, 2021, from <https://duniatambang.co.id/Berita/read/1245/Industri-Pertambangan-Indonesia-Tak-Kalah-Dengan-Negara-Maju>
- Hidayat, N. a. (2020). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno. *Rekayasa*, 13, 181--186.
- Hilton, R. D. (2017). Reducing Serious Injury & Fatality Risk. *Professional Safety*, 62, 24.
- Ihsan, T. a. (2017). Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Produksi Pt Cahaya Murni Andalas Permai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 179--185.
- Ihsan, T. a. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan

- Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, 67-74.
- International Labour Organization (ILO). (n.d.). *World Statistic*. Retrieved April 26, 2022, from https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang-en/index.htm#:~:text=The%20ILO%20estimates%20that%20some%202.3%20million%20women,and%20160%20million%20victims%20of%20work-related%20illnesses%20annually.
- J. Leigh, H. M. (1990). Personal and environmental factors in coal mining accidents. *Journal of Occupational Accidents*, 233-250.
- Janjuhah, H. T. (2021). Integrated Underground Mining Hazard Assessment, Management, Environmental Monitoring, and Policy Control in Pakistan. *Sustainability*, 13505. Retrieved April 26, 2022
- Kairupan, F. A. (2019). Hubungan antara unsafe action dan unsafe condition dengan kecelakaan kerja pada pengemudi ojek online dan ojek pangkalan di Kota Manado. *KESMAS*.
- Koesyanto, H. (2013). Masa kerja dan sikap kerja duduk terhadap nyeri punggung. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9, 9--14.
- Latifah, L. a. (2020). Systematic Literature Review (SLR): Kompetensi Sumber Daya Insani Bagi Perkembangan Perbankan Syariah Di Indonesia. *Al Maal: Journal of Islamic Economics and Banking*, 63--80.
- Li Xian-gong, S. X.-f.-f. (2009). Coal gas accident prevention in coal mine: a perspective from management feedback complexity. *Procedia Earth and Planetary Science*, 1673-1677. Retrieved April 26, 2022, from www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878522009002586
- Lu, F. C. (2010). *Toksikologi Dasar*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- M. Sari, H. D. (2004). Accident analysis of two Turkish underground coal mines. *Safety Science*, 42(8), 675-690. Retrieved April 22, 2022, from www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753503001024
- Maiti, J. a. (1999). Evaluation of risk of occupational injuries among underground coal mine workers through multinomial logit analysis. *Journal of Safety Research*, 93--101.
- Martawi, R. a. (2017). Faktor Risiko Kecelakaan Kerja pada Pembangunan Gedung. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 61--71.
- Marzuki, H. a. (2018). Pengaruh Budaya Keselamatan Kerja, Kepimimpinan Dan Motivasi Terhadap Kepuasan Kerja Dan Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Minyak Dan Gas Bumi "X" Di Propinsi Kalimantan Timur. *BISMA: Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 51--65.
- Osunmakinde, I. O. (2013). Towards safety from toxic gases in underground mines using wireless sensor networks and ambient intelligence. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 9, 159273. Retrieved April 04, 2022
- Phillip Carson, C. (2002). *Hazardous Chemicals Handbook (Second edition)* (2 ed.). Butterworth-Heinemann. Retrieved 12 4, 2021, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780750648882500062>
- Phiri, J. K. (1989). *The development of statistical indices for the evaluation of hazards in longwall face*

- operations*. The Pennsylvania State University.
- Ponda, H. a. (2019). Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Departemen Foundry PT. Sicamindo. *Heuristic*, 2.
- Putri, S. a. (2018). Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja Perawat Rumah Sakit. *Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 271--277.
- Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan/SENASSET*, 164-169.
- Satria, N. a. (2020). Perencanaan Jalur Ventilasi dan Sistem Jaringan Ventilasi Udara Pada Tunnel Mainshaft Auxiliaryshaft Tambang Bawah Tanah PT. Allied Indo Coal Jaya Sawah Lunto. *Bina Tambang*, 5, 31--45. Retrieved April 26, 2022
- Situngkir, D. a. (2021). SOSIALISASI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) SEBAGAI UPAYA ANTISIPASI KECELAKAAN KERJA DAN PENYAKIT AKIBAT KERJA (PAK). *JPKM: Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*, 64-72.
- Sultan, M. a. (2021). PERSEPSI KARYAWAN TERHADAP SISTEM PELAPORAN KECELAKAAN KERJA DAN POTENSI BAHAYA DI PERTAMBANGAN BATUBARA PT. PUTRA KAJANG KALIMANTAN TIMUR. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18--28.
- Suryanto, S. a. (2017). Pengaruh Pelatihan Safety Behavior Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Kelompok Usaha Kecil Menengah (Ukm) Di Sekitar Unsoed Purwokerto. *Kesmas Indonesia*, 132--144.
- The Minister Guidelines on Good Mining Practices of Indonesia. (2018, May 7). Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 Implementing Guidelines on Good Mining Practice. Jakarta.
- Urrohmah, D. S. (2019). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRAC) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di PT. PAL Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*.
- Wirdati, I. E. (2017). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kecelakaan kerja pada pekerja maintenance elektrik dalam menerapkan work permit di PT. X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 456--464.
- Yenita, R. N. (2018). Penilaian Risiko Kerja terhadap Kecelakaan Kerja di PT. Teguh Karsa Wana Lestari Kecamatan Bungaraya Kabupaten Siak. *Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health Sciences)*, 52-60.