

## **ANALISIS KEJADIAN KECELAKAAN KERJA AKIBAT GAS BERACUN MENGENAI TAMBANG BAWAH TANAH: LITERATURE REVIEW**

**Syahna Azira**

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

**Susilawati\***

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

[susilawati@uinsu.ac.id](mailto:susilawati@uinsu.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Mining is the most dangerous occupational sector in the world. Based on statistical data from the Ministry of Energy and Mineral Resources, during 2019 there were mining accidents which resulted in the death of 24 people, 105 workers heavy and 28 workers light. The cause of work accidents in the workforce is related to exposure to underground mining toxic gases. This study used the Systematic Literature Review (SLR) methodology where the data source was obtained from "google scholar" with the search keywords " the year of publication is limited from 2017 - 2022". From a review of the literature, predeposition factors consisting of age, work experience, work location and body parts have an effect on work accidents in workers, the risk assessment factor is the most important factor applied to prevent work accidents in the workplace and the role of the company influences the occurrence of accidents. Work. Based on the research questions, it can be concluded that the causes of work accidents include: lack of knowledge and motivation in using personal protective equipment and not carrying out work permit compliance procedures, not using personal protective equipment and not having a work permit socialization. Factors such as worker age, work experience are not positively correlated with work accidents while work location and body parts influence the causes of work accidents. Risk assessment factors can be carried out to minimize the occurrence of work accidents. In addition, it is known that many companies have prioritized safety issues as evidenced by the many studies conducted by companies to prevent work accidents in the workforce*

**Keywords:** work system, management role, underground mining, 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, 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 Kementrian 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 ketemukan meninggal dan dua orang lagi bisa di selamatkan di lokasi tambang Big Gossan karena menghirup gas beracun yang mengakibatkan area penambangan tersebut di tutup untuk sementara waktu ([www.antaranews.com](http://www.antaranews.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 Tembagapura (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**

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 yangtelah 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.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

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 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 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.

Beberapa penelitian yang mendukung juga tidak mendukung Pengaruh faktor usia, pengalaman kerja, lokasi kerja dan bagian tubuh dengan kecelakaan kerja pada tenaga kerja 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 ditempat 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 cidera 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.(Gonz 2022)

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. 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. (Colbourne et al. 2022)

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. (Darda et al. 2023)

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).(Santib et al. 2013)

## **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.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Colbourne, John K et al. 2022. "Toxicity by Descent : A Comparative Approach for Chemical Hazard Assessment." 9(September).
- Darda, Aminu et al. 2023. "Heliyon Data Mining of the Essential Causes of Different Types of Fatal Construction Accidents." 9(March 2022).
- Dumbela, F. M. (2017). PERAN SISTEM MANAJEMEN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DALAM MENCEGAH KECELAKAAN KERJA DI PT. PLN (Persero) WILAYAH SULUTTENGGO 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.
- 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-PertambanganIndonesia-Tak-Kalah-DenganNegara-Maju>

- Gonz, C. 2022. "A Study of Situational Circumstances Related to Spain ' s Occupational Accident Rates in the Metal Sector from 2009 to 2019." 150.
- 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
- Santib, Francisco et al. 2013. "Mining Accident Detection Using Machine Learning Methods."