

KAJIAN LITERATUR PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA SEKTOR PERTAMBANGAN

LITERATURE REVIEW ON THE IMPLEMENTATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK MANAGEMENT IN THE MINING SECTOR

Yusriza Bayhaqi^{1*}, Alvianus Kristian Sumual²

^{1,2}Institut Teknologi Kalimantan

***Email Correspondence: 17211037@student.itk.ac.id**

Abstract

This study aims to examine the implementation of occupational health and safety (OHS) risk management in the Indonesian mining sector using a literature review approach. The analysis is conducted qualitatively and descriptively based on national journal articles published between 2017 and 2025 that discuss hazard identification, risk assessment methods, and OHS risk controls in licensed mining companies, mining contractors, and artisanal or small-scale mining operations. The review shows that the main OHS risks in mining include heavy-equipment accidents, slope failures, oxygen deficiency in underground or confined spaces, exposure to dust and toxic substances, as well as low compliance with safe work procedures and the use of personal protective equipment. The implementation of the Mining Safety Management System and standardized risk assessment is reported to support more effective hazard control, yet challenges persist in the form of limited facilities, weak safety culture, and inconsistent application of OHS procedures, particularly in small-scale and informal operations. This study highlights the need for stronger supervision, continuous training, improvement of risk management practices, and better collaboration among mining stakeholders to reduce accidents and support sustainable mining operations.

Keywords: Occupational health and Safety, Mining sector, risk management, Risk assessment, Mining Safety Management System, Literature review.

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengkaji implementasi manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di sektor pertambangan Indonesia dengan menggunakan pendekatan tinjauan pustaka. Analisis dilakukan secara kualitatif dan deskriptif berdasarkan artikel jurnal nasional yang diterbitkan antara tahun 2017 dan 2025 yang membahas identifikasi bahaya, metode penilaian risiko, dan pengendalian risiko K3 di perusahaan tambang berizin, kontraktor tambang, dan operasi pertambangan artisanal atau skala kecil. Tinjauan menunjukkan bahwa risiko K3 utama di pertambangan meliputi kecelakaan alat berat, kegagalan lereng, kekurangan oksigen di ruang bawah tanah atau ruang terbatas, paparan debu dan zat beracun, serta rendahnya kepatuhan terhadap prosedur kerja aman dan penggunaan alat pelindung diri. Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan dan penilaian risiko standar dilaporkan mendukung pengendalian bahaya yang lebih efektif, namun tantangan tetap ada dalam bentuk fasilitas yang terbatas, budaya keselamatan yang lemah, dan penerapan prosedur K3 yang tidak konsisten, terutama dalam operasi skala kecil dan informal. Studi ini menyoroti perlunya pengawasan yang lebih kuat, pelatihan berkelanjutan, peningkatan praktik manajemen risiko, dan kolaborasi yang lebih baik di antara para pemangku kepentingan pertambangan untuk mengurangi kecelakaan dan mendukung operasi pertambangan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Sektor Pertambangan, Manajemen Risiko, Penilaian Risiko, Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan, Tinjauan Literatur.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam operasional pertambangan yang memiliki risiko tinggi terhadap kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Aktivitas seperti pengupasan lapisan tanah, penggalian, pengangkutan material, serta paparan debu dan kebisingan dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kecelakaan serius apabila tidak dikelola secara sistematis. Penelitian menunjukkan bahwa pemahaman pekerja tambang mengenai K3 masih rendah, sehingga menyebabkan tingginya paparan bahaya fisik seperti debu, kebisingan, getaran, dan risiko mekanis dalam kegiatan penambangan, pengolahan, dan pengangkutan material konstruksi.

Penerapan manajemen risiko K3 yang terstruktur, seperti metode HIRARC, berperan penting dalam identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penerapan pengendalian yang tepat. Studi pada perusahaan tambang menunjukkan bahwa kegiatan pengupasan top soil, overburden, dan ore mengandung berbagai potensi bahaya mulai dari bahaya fisik, biologis, hingga mekanik dengan sebagian besar berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi. Namun, upaya pengendalian sering kali belum optimal karena pekerja belum menerapkan prosedur keselamatan maupun penggunaan alat pelindung diri dengan benar. Kondisi tersebut menegaskan perlunya sistem manajemen risiko yang konsisten serta pengawasan dan edukasi K3 yang berkelanjutan.

Selain bergantung pada faktor teknis, kecelakaan kerja di pertambangan juga dipengaruhi oleh perilaku pekerja, kepatuhan terhadap SOP, dan efektivitas pengawasan. Minimnya budaya keselamatan memperbesar kemungkinan terjadinya insiden, termasuk kecelakaan berat di area tambang. Oleh karena itu, kajian literatur mengenai strategi manajemen risiko K3 di sektor pertambangan Indonesia sangat diperlukan untuk memetakan potensi bahaya, pola risiko, serta intervensi pengendalian yang telah diterapkan. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan dasar konseptual dan praktis bagi penguatan strategi manajemen risiko K3 yang lebih adaptif dan berkelanjutan sesuai karakteristik pertambangan nasional.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif-analitis. Kajian literatur dalam konteks ini berfokus pada penelaahan sistematis terhadap artikel jurnal ilmiah yang membahas penerapan manajemen risiko K3 di sektor pertambangan, baik pada perusahaan tambang berizin, kontraktor jasa pertambangan, maupun pertambangan rakyat. Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih untuk menggambarkan dan menjelaskan isi temuan tiap jurnal secara naratif, tanpa melakukan pengujian hipotesis kuantitatif atau pengumpulan data primer di lapangan.

Seluruh data yang digunakan berupa data sekunder dari jurnal nasional terakreditasi dan jurnal ilmiah Indonesia yang dapat diakses secara daring. Pencarian jurnal dilakukan melalui Google Scholar dan portal jurnal nasional dengan kata kunci seperti “manajemen risiko K3 pertambangan”, “Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan”, dan “HIRARC pertambangan”, kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, kejelasan metode, serta keterkaitan dengan konteks pertambangan Indonesia. Jurnal yang dianalisis dibatasi pada periode terbit 2017–2025 untuk menjamin keterbaruan informasi. Tahap

analisis dilakukan dengan membaca penuh artikel terpilih, mengekstraksi informasi mengenai jenis bahaya, metode penilaian risiko, bentuk pengendalian, dan kendala implementasi, lalu mengelompokkan temuan ke dalam tema-tema utama agar pola risiko dan praktik manajemen risiko K3 di sektor pertambangan dapat dipaparkan secara sistematis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai studi menjelaskan risiko operasional yang mungkin terjadi dalam pertambangan. Berikut penjelasan ringkas dari beberapa studi dengan hasil penelitian terkait risiko operasional dalam sektor pertambangan:

Table 1. Ringkasan Literatur Risiko Operasional di Teknologi Informasi

No.	Peneliti/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Utama
1	Ompusunggu, J. M. (2024)	Mitigasi Kecelakaan Kerja pada Pertambangan Emas di Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah	Kualitatif deskriptif; observasi, wawancara, studi dokumentasi; analisis risiko HIRARC	Mengidentifikasi faktor risiko utama pada tambang emas berizin dan tanpa izin serta menunjukkan bahwa tambang rakyat memiliki pengendalian K3 yang sangat rendah; merekomendasikan peningkatan pengawasan, pelatihan K3, dan teknologi yang lebih aman.
2	Mudzakir, A. M., Sukwika, T., & Erislan (2023)	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan dan Dampaknya Kecelakaan Kerja Operasional Pengeboran PT Indodrill Banyuwangi	Kuantitatif; survei 138 pekerja; analisis SEM-PLS	Penerapan SMKPT tidak berpengaruh signifikan langsung terhadap kecelakaan kerja, sedangkan disiplin kerja berpengaruh signifikan melalui mediasi unsafe action dan unsafe condition.
3	Vilianni, A., & Kustiawan, U. (2023)	Risk Management Process of Mining Contractors Services Company in Indonesia	Studi kasus/kajian deskriptif proses manajemen risiko menggunakan kerangka ISO 31000:2018	Mengidentifikasi 29 risiko utama pada kontraktor tambang, menetapkan risk appetite, dan menyusun rencana perlakuan risiko; ditemukan beberapa risiko kategori tinggi dan sangat tinggi yang memerlukan prioritas mitigasi untuk menjamin keselamatan dan kesinambungan operasi.
4	Putra, A., Akbar, D., Pratama, R. A., & Siregar, D. (2021)	Manajemen Risiko Perusahaan Tambang di Wilayah Kabupaten Karimun Riau: Sebuah Review Implementasi Standar Internasional	Studi literatur deskriptif mengenai penerapan standar internasional manajemen risiko di perusahaan tambang.	Menunjukkan bahwa perusahaan tambang mulai mengadopsi standar internasional (misalnya ISO 31000), namun implementasi masih terbatas pada pemenuhan dokumen dan belum sepenuhnya terintegrasi ke

				budaya risiko dan praktik operasional.
5	Iqbal, M., & Komarudin, A. (2021)	Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja pada Pekerja Pertambangan	Kuantitatif deskriptif; analisis data kecelakaan tambang Minerba One Data Indonesia	Menggambarkan tingkat kekerapan dan keparahan kecelakaan tambang nasional (kasus ringan, berat, dan fatal) serta menegaskan peran perilaku tidak aman dan ketidakpatuhan terhadap prosedur sebagai faktor dominan penyebab kecelakaan.
6	Kamal, N., Lubis, M. R., & Jehan, M. (2019)	Peningkatan Kinerja K3 dan KO di Perusahaan Pertambangan melalui Penerapan SMKP	Studi kasus deskriptif pada perusahaan pertambangan; evaluasi implementasi SMKP terhadap indikator kinerja K3 dan operasi tambang	Menunjukkan bahwa penerapan SMKP yang konsisten dapat menurunkan tingkat kecelakaan dan meningkatkan kinerja operasi, namun masih ditemukan kelemahan pada dokumentasi dan pengawasan di lapangan.
7	Wardani, H. K., dkk. (2022)	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) di Perusahaan Pertambangan Guna Meningkatkan Kinerja Keselamatan Operasi dan K3	Evaluasi deskriptif penerapan SMKP Minerba dengan analisis capaian elemen sistem dan hasil audit	Mengungkap bahwa tingkat penerapan SMKP masih rendah meskipun terjadi peningkatan dari audit sebelumnya; beberapa elemen kunci seperti evaluasi risiko dan pelaporan insiden belum berjalan optimal.
8	Hidayat, D. R., & Hijuzaman, O. (2018)	Pengaruh Perilaku Tidak Aman (Unsafe Action) dan Kondisi Tidak Aman (Unsafe Condition) terhadap Kecelakaan Kerja Karyawan di Lingkungan Industri	Kuantitatif; analisis hubungan unsafe action & unsafe condition dengan kejadian kecelakaan kerja	Menyimpulkan bahwa kedua faktor tersebut berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja dan perlu dikendalikan melalui peningkatan disiplin, pelatihan, serta perbaikan kondisi kerja; temuan ini relevan untuk konteks industri pertambangan berisiko tinggi

PEMBAHASAN

IDENTIFIKASI RISIKO K3 PADA SEKTOR PERTAMBANGAN

Sebagian studi mengungkapkan bahwa risiko kesehatan dan keselamatan kerja dalam kegiatan pertambangan dapat dikategorikan berdasarkan berbagai aspek, seperti kondisi lingkungan kerja, penggunaan peralatan dan bahan berbahaya, perilaku tidak aman pekerja, serta kelemahan sistem manajemen keselamatan. Seperti yang dijelaskan dalam beberapa jurnal terkait dengan risiko K3 pada sektor pertambangan, risiko yang teridentifikasi antara lain:

- 1) Penelitian oleh Ompusunggu et al. (2024) mengidentifikasi berbagai risiko utama pada pertambangan emas di Kabupaten Murung Raya, seperti tertimbun longsoran, kekurangan oksigen di dalam lubang galian, terpeleset pada tangga yang licin, terpajan kebisingan blower, hingga paparan merkuri dan sianida yang digunakan dalam proses pengolahan emas. Studi ini menunjukkan bahwa risiko lebih tinggi ditemukan pada pertambangan rakyat tanpa izin karena ketiadaan standar K3 yang memadai
- 2) Penelitian oleh Mudzakir et al. (2023) di PT Indodrill Banyuwangi menemukan bahwa kecelakaan kerja dalam operasi pengeboran banyak dipengaruhi oleh tindakan tidak aman (unsafe action) dan kondisi tidak aman (unsafe condition), seperti ketidakpatuhan terhadap prosedur kerja, penggunaan APD yang tidak konsisten, serta kondisi peralatan

- dan area kerja yang kurang tertata. Meskipun perusahaan telah menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP), masih terjadi peningkatan insiden dalam beberapa tahun terakhir.
- 3) Penelitian oleh Putra et al. (2021) menyoroti risiko operasional di perusahaan tambang di Kabupaten Karimun, Riau, yang berkaitan dengan ketidakpastian geoteknik, gangguan peralatan tambang, serta risiko kecelakaan pada kegiatan hauling dan penggalian. Studi ini menekankan perlunya penerapan standar manajemen risiko internasional secara konsisten agar risiko dapat dipetakan dan dikendalikan dengan lebih sistematis.
 - 4) Penelitian oleh Vilianni dan Kustiawan (2023) pada perusahaan jasa kontraktor pertambangan PT ANP mengidentifikasi 29 jenis risiko, termasuk risiko kecelakaan kerja akibat operasi alat berat, gangguan stabilitas lereng, kegagalan perawatan peralatan, serta ketidaksesuaian kompetensi tenaga kerja. Hasil analisis menunjukkan terdapat sejumlah risiko dengan kategori tinggi dan sangat tinggi yang berpotensi mengganggu keselamatan pekerja dan kelangsungan operasi apabila tidak segera dimitigasi.
 - 5) Penelitian oleh Iqbal dan Komarudin (2021) menganalisis data kecelakaan tambang nasional dan menemukan bahwa kecelakaan ringan, berat, dan fatal di perusahaan pertambangan banyak dipicu oleh pelanggaran aturan kerja dan ketidakpatuhan penggunaan APD. Temuan ini menguatkan bahwa faktor perilaku pekerja berkontribusi besar terhadap risiko K3 di sektor pertambangan.
 - 6) Penelitian oleh Kamal et al. (2019) menunjukkan bahwa meskipun perusahaan tambang telah menerapkan SMKP untuk meningkatkan kinerja K3, masih terdapat kesenjangan pada aspek implementasi, khususnya dalam pengendalian bahaya di area kerja dan pemantauan berkelanjutan. Beberapa elemen sistem manajemen keselamatan belum berjalan optimal sehingga risiko kecelakaan tetap muncul.
 - 7) Penelitian oleh Wardani et al. (2022) mengevaluasi penerapan SMKP Minerba di salah satu perusahaan pertambangan dan menemukan bahwa capaian tiap elemen SMKP masih relatif rendah. Kelemahan terutama terdapat pada proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang belum menyeluruh, serta tindak lanjut rekomendasi audit yang belum konsisten sehingga risiko K3 belum sepenuhnya terkendali.
 - 8) Penelitian oleh Hidayat dan Hijuzaman (2018) menegaskan bahwa perilaku tidak aman dan kondisi kerja yang tidak aman memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian kecelakaan kerja pada industri berisiko tinggi. Walaupun studi ini tidak spesifik hanya pada pertambangan, hasilnya sangat relevan karena pola unsafe action dan unsafe condition serupa dengan yang ditemukan di operasi tambang modern maupun tambang rakyat.

Secara keseluruhan, risiko K3 dalam pertambangan sering kali bersumber dari faktor internal (seperti perilaku tidak aman pekerja, kurangnya disiplin penggunaan APD, dan kelemahan pemeliharaan peralatan) maupun eksternal (seperti kondisi geoteknik yang labil, cuaca ekstrem, serta tekanan produksi), dengan tantangan utama pada penerapan sistem manajemen keselamatan yang konsisten di semua level operasi. Tantangan-tantangan tersebut menekankan perlunya keseimbangan antara pencapaian target produksi dan penerapan manajemen risiko K3 yang komprehensif, sehingga perusahaan tambang dan kontraktornya dapat meminimalkan dampak negatif kecelakaan kerja terhadap keselamatan pekerja, keberlangsungan operasi, dan kepercayaan para pemangku kepentingan.

PENILAIAN RISIKO K3 PADA PERTAMBANGAN

Penilaian risiko K3 dalam kegiatan pertambangan dapat dilakukan dengan berbagai kerangka kerja yang dirancang untuk mengukur tingkat keparahan, probabilitas, dan dampak risiko terhadap pekerja maupun kelangsungan operasi. Beberapa studi mengungkapkan variasi pendekatan dan standar yang dapat digunakan di sektor pertambangan, antara lain:

- 1) Penelitian Ompusunggu et al. (2024) menggunakan metode HIRARC pada pertambangan emas di Murung Raya dan menemukan banyak aktivitas dengan kategori risiko sedang hingga ekstrim, khususnya longsor, kekurangan oksigen, terjatuh, kebisingan, serta paparan merkuri dan sianida.
- 2) Penelitian Mudzakir et al. (2023) di PT Indodrill Banyuwangi memakai SEM–PLS dan menunjukkan bahwa disiplin kerja, unsafe action, dan unsafe condition berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja, sedangkan SMK3 belum memberi pengaruh langsung yang kuat.
- 3) Vilianni dan Kustiawan (2023) menerapkan ISO 31000:2018 pada kontraktor tambang PT ANP, mengidentifikasi 29 risiko dan beberapa di antaranya berada pada kategori tinggi–sangat tinggi, sehingga perlu prioritas mitigasi melalui rekayasa teknik dan penguatan prosedur.
- 4) Putra et al. (2021) meninjau manajemen risiko di perusahaan tambang Karimun dan menemukan bahwa adopsi standar internasional sudah dimulai, tetapi penilaian risiko masih banyak berorientasi pada pemenuhan dokumen, belum sepenuhnya terintegrasi ke keputusan operasional.
- 5) Iqbal dan Komarudin (2021) menganalisis data nasional kecelakaan tambang dan menunjukkan tingginya frekuensi kasus ringan, berat, dan fatal, yang terutama dipicu oleh pelanggaran aturan kerja dan ketidakpatuhan penggunaan APD.
- 6) Kamal et al. (2019) mengevaluasi penerapan SMK3 di perusahaan pertambangan dan menemukan bahwa peningkatan penerapan SMK3 berkorelasi dengan penurunan kecelakaan dan perbaikan kinerja operasi, meski masih ada kelemahan dalam pengawasan lapangan.
- 7) Wardani et al. (2022) menilai capaian elemen SMK3 Minerba di salah satu perusahaan tambang dan mendapati tingkat penerapan masih rendah; proses identifikasi dan evaluasi risiko belum dilakukan secara menyeluruh dan konsisten.
- 8) Hidayat dan Hijuzaman (2018) membuktikan bahwa unsafe action dan unsafe condition berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja di industri berisiko tinggi, sehingga kedua faktor ini penting dipertimbangkan dalam penilaian risiko K3 pertambangan.

Penilaian risiko K3 pada sektor pertambangan dalam penelitian ini dilakukan sepenuhnya dengan pendekatan kualitatif berbasis kajian literatur. Analisis kualitatif dilakukan dengan menelaah secara mendalam deskripsi bahaya, faktor risiko, dan bentuk pengendalian yang dilaporkan dalam berbagai studi terkait K3 pertambangan, seperti kondisi lubang galian, ventilasi dan kualitas udara, penerangan, penggunaan peralatan dan bahan kimia berbahaya, serta perilaku tidak aman pekerja pada tambang berizin maupun tambang rakyat.

Setiap penelitian yang dikaji dianalisis naratif untuk mengidentifikasi jenis bahaya yang muncul, konteks operasionalnya, serta bagaimana peneliti sebelumnya memaknai tingkat risiko dan dampaknya terhadap pekerja dan operasi tambang. Hasil analisis kemudian disintesis untuk menemukan pola-pola risiko utama, kesenjangan pengendalian K3, dan implikasi bagi penerapan manajemen risiko di sektor pertambangan, tanpa melakukan penghitungan numerik atau pemodelan kuantitatif baru.

IMPLIKASI UNTUK MANAJEMEN RISIKO K3

Berdasarkan temuan dari berbagai penelitian, terdapat beberapa implikasi penting yang perlu dipertimbangkan organisasi pertambangan agar pengelolaan risiko K3 berjalan lebih efektif dan berkelanjutan. Implikasi tersebut antara lain meliputi:

- 1) Standarisasi proses manajemen risiko K3 sangat diperlukan. Penelitian Ompusunggu dkk. tahun 2024 pada pertambangan emas di Murung Raya dan penelitian Mudzakir dkk. tahun 2023 pada operasi pengeboran PT Indodrill menunjukkan bahwa tanpa prosedur identifikasi dan pengendalian risiko yang baku, banyak aktivitas tetap berada pada kategori risiko sedang hingga ekstrem, terutama pada tambang rakyat dan area dengan disiplin K3 rendah.
- 2) Penguatan infrastruktur dan teknologi keselamatan harus menjadi prioritas. Studi Vilianni dan Kustiawan tahun 2023 pada kontraktor tambang PT ANP serta kajian Putra dkk. tahun 2021 mengenai perusahaan tambang di Karimun menegaskan bahwa kegagalan peralatan, kurangnya pemeliharaan, dan ketidakandalan fasilitas pendukung meningkatkan risiko kecelakaan, sehingga dibutuhkan investasi pada infrastruktur yang andal, sistem ventilasi dan penerangan yang baik, serta peralatan kerja berstandar.
- 3) Peran sumber daya manusia tetap krusial. Penelitian Mudzakir dkk. tahun 2023, Iqbal dan Komarudin tahun 2021, serta Hidayat dan Hijuzaman tahun 2018 menunjukkan bahwa tindakan tidak aman, ketidakpatuhan terhadap SOP, dan penggunaan APD yang tidak konsisten menjadi faktor dominan penyebab kecelakaan kerja di industri pertambangan berisiko tinggi.
- 4) Implementasi SMKP perlu diperdalam hingga level praktik, bukan hanya sebatas dokumen. Evaluasi Mudzakir dkk. tahun 2023 dan Wardani dkk. tahun 2022 terhadap penerapan SMKP di beberapa perusahaan tambang memperlihatkan bahwa banyak elemen sistem sudah diadopsi tetapi belum dijalankan secara konsisten, khususnya pada proses identifikasi bahaya, evaluasi risiko, dan tindak lanjut hasil audit.
- 5) Penilaian risiko harus menjadi dasar penetapan prioritas program K3. Analisis risiko yang dilakukan Ompusunggu dkk. pada tambang emas di Murung Raya dan Vilianni serta Kustiawan pada kontraktor tambang PT ANP menemukan sejumlah bahaya dengan kategori risiko tinggi dan sangat tinggi, seperti longsor, kecelakaan alat berat, dan paparan bahan kimia berbahaya, yang menuntut fokus mitigasi lebih besar.
- 6) Kolaborasi antara perusahaan tambang berizin dan penambang rakyat penting untuk menurunkan risiko di wilayah tambang campuran. Temuan Ompusunggu dkk. tahun 2024 menunjukkan adanya kesenjangan besar antara standar K3 perusahaan dan praktik di tambang rakyat, sehingga dibutuhkan program pembinaan, sosialisasi K3, dan pengawasan terpadu untuk menekan risiko di area sekitar operasi.
- 7) Data kecelakaan dan insiden perlu dimanfaatkan sebagai umpan balik berkelanjutan. Kajian Iqbal dan Komarudin tahun 2021 terhadap data kecelakaan tambang nasional serta analisis tren insiden oleh Mudzakir dkk. tahun 2023 di PT Indodrill menunjukkan adanya peningkatan kasus pada periode tertentu, sehingga perusahaan perlu memperkuat sistem pelaporan, investigasi, dan analisis insiden sebagai dasar perbaikan berkelanjutan.
- 8) Manajemen risiko K3 harus terintegrasi dengan strategi bisnis dan keberlanjutan perusahaan. Putra dkk. tahun 2021 yang menelaah manajemen risiko di perusahaan tambang dan Vilianni serta Kustiawan tahun 2023 yang mengkaji kontraktor tambang PT ANP menekankan bahwa pengelolaan risiko yang baik tidak hanya mengurangi kecelakaan, tetapi juga menjaga kontinuitas produksi, reputasi perusahaan, dan penerimaan sosial, sehingga K3 perlu diposisikan sebagai bagian dari strategi jangka panjang.

KESENJANGAN DAN KETERBATASAN KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur ini masih didominasi oleh studi pada lokasi tertentu dan jenis usaha terbatas, seperti tambang emas di Murung Raya, pengeboran di PT Indodrill, dan satu kontraktor tambang besar, sehingga belum sepenuhnya mewakili variasi subsektor tambang lain (misalnya nikel, batubara bawah tanah, atau tambang skala kecil di daerah lain). Banyak penelitian juga hanya menggunakan satu studi kasus atau data sekunder, sehingga variasi kondisi sosial, geografis, dan budaya keselamatan di berbagai daerah belum tergambar kuat.

Selain itu, data jangka panjang mengenai tren kecelakaan setelah penerapan program K3 atau SMKP masih terbatas, integrasi teknologi baru untuk pemantauan keselamatan lebih sering muncul sebagai saran daripada analisis rinci, dan hampir seluruh rujukan berasal dari konteks Indonesia. Kondisi ini membuat temuan kajian sangat kuat untuk menggambarkan situasi nasional, tetapi belum banyak menyediakan perbandingan dengan praktik internasional atau standar global di industri pertambangan.

KESIMPULAN

Kajian literatur ini menyimpulkan bahwa kegiatan pertambangan, baik pada perusahaan berizin maupun tambang rakyat, mengandung berbagai risiko K3 utama seperti longsor, kekurangan oksigen, kecelakaan alat berat, kondisi kerja yang sempit dan gelap, kebisingan tinggi, serta paparan bahan kimia berbahaya, yang dapat menimbulkan cedera serius hingga korban jiwa jika tidak dikelola dengan baik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kerangka manajemen risiko seperti HIRARC, SMKP Minerba, dan ISO 31000 membantu perusahaan dan kontraktor tambang mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko secara lebih sistematis, namun efektivitasnya masih sangat dipengaruhi oleh kualitas infrastruktur keselamatan, kedisiplinan pekerja, dan konsistensi penerapan prosedur di lapangan. Oleh karena itu, pengelolaan risiko K3 yang efektif memerlukan kombinasi antara standarisasi proses penilaian risiko, investasi berkelanjutan pada sarana keselamatan, serta penguatan budaya K3 di seluruh tingkatan organisasi agar angka kecelakaan dapat ditekan dan keberlangsungan operasi tambang tetap terjaga.

SARAN PENELITIAN MASA DEPAN

Arah penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada studi lintas komoditas dan metode penambangan untuk mendapatkan gambaran manajemen risiko K3 yang lebih luas dan representatif di industri pertambangan. Dibutuhkan pula riset longitudinal untuk mengevaluasi perubahan angka kecelakaan sebelum dan sesudah penerapan program mitigasi tertentu, serta penilaian efektivitas penerapan SMKP dalam jangka panjang. Pengembangan dan pemanfaatan teknologi pemantauan keselamatan seperti digital reporting, sensor lingkungan kerja, dan audit K3 berbasis data juga menjadi aspek penting agar upaya pengendalian risiko tetap relevan dengan perkembangan industri saat ini. Selain itu, penelitian tentang interaksi dan sinergi antara perusahaan tambang berizin dengan tambang rakyat dalam pengelolaan risiko K3, serta kajian mengenai perbedaan budaya disiplin dan kepatuhan di berbagai daerah, dapat memberikan kontribusi penting untuk manajemen risiko K3 yang lebih komprehensif di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, A. V., Ramli, M., Ilyas, A., Tui, R. N. S., Amalia, R., & Arjan, A. (2021). Inisiasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Kegiatan Pertambangan Material Konstruksi Di PT Harfia Graha Perkasa, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

- JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat, 4(2), 137-150.
- Hidayat, D. R., & Hijuzaman, O. (2014). Pengaruh perilaku tidak aman (unsafe action) dan kondisi tidak aman (unsafe condition) terhadap kecelakaan kerja karyawan di lingkungan PT. Freyabadi Indotama. J. Teknologika, 4(2), 15-24.
- Iqbal, M., & Kamaludin, A. (2021). Analisis faktor penyebab kecelakaan kerja pada pekerja pertambangan. Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (JK3L), 2(1)
- Kamal, N., Lubis, M. R., & Jehan, M. (2019). Peningkatan Kinerja K3 Dan KO Di Perusahaan Pertambangan Melalui Penerapan SMK3. Jurnal Teknik Mesin Unsyiah, 7(1), 5-9.
- Mudzakir, A. M., Sukwika, T., & Erislan, E. (2023). Implementation of mining safety management system and impact of drilling operational accident at PT Indodrill Banyuwangi. Jambura Journal of Health Sciences and Research, 5(1), 139-151.
- Ompusunggu, J. M., & Ristiani, I. Y. (2025). MITIGASI KECELAKAAN KERJA PADA PERTAMBANGAN EMAS DI KABUPATEN MURUNG RAYA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH (Doctoral dissertation, IPDN).
- Putra, A., Akbar, D., Pratama, R. A., & Siregar, D. (2021). Manajemen Risiko Perusahaan Tambang di Wilayah Kabupaten Karimun Riau: Sebuah Review Implementasi Standar Internasional. (2021). Equilibrium: Jurnal Pendidikan, 9(2), 228-234. <https://doi.org/10.26618/equilibrium.v9i2.4239>
- Tongko, M., Herawati, H., Badjuber, M., Kanan, M., & La Dee, M. (2025). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Tenaga Kerja Perusahaan Pertambangan di PT. Koninis Fajar Mineral di Kecamatan Bunta: Analysis Of Occupational Safety and Health Risk in Mining Company Workforce At Pt. Koninis Fajar Mineral in Bunta District. Buletin Kesehatan Mahasiswa, 3(2), 103-112.
- Vilianni, A., & Kustiawan, U. (2023). Risk Management Process of “Mining Contractors Services Company” In Indonesia. Jurnal Pendidikan Tambusai, 7(2), 9420-9430.
- Wardani, H. K., Nursanto, E., & Amri, N. A. (2022). PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN PERTAMBANGAN (SMKP) DI PERUSAHAAN PERTAMBANGAN GUNA MENINGKATKAN KINERJA KESELAMATAN OPERASI DAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA. Journal of Syntax Literate, 7(4).