PENILAIAN RISIKO PADA AREA PENAMBANGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) DAN MATRIK RISIKO PADA PT. SETIATAMA MEGA KONSULTAN JOB SITE PT. XYZ, KECAMATAN PARINGIN SELATAN, KABUPATEN BALANGAN, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Alegra Mayrani[1*], Minto Basuki[2]
[1]Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
[*]*Email: alegramayranitelaumbanua@gmail.com*

ABSTRACK

This study investigates operations within the Setiatama Mega Konsultan Ltd work area at the XYZ Ltd site in South Paringin District, Balangan Regency, South Kalimantan Province. It focuses on three primary areas: front-end loading, hauling, and settling ponds. Indonesia's mining industry faces a remarkably high risk of occupational accidents; the Ministry of Energy and Mineral Resources recorded 217 mining accidents in 2023, resulting in 48 fatalities. Operating as a subcontractor for XYZ Ltd, Setiatama Mega Konsultan Ltd has not yet fully implemented systematic risk assessment methods at its site. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and recommend risk control measures within the Setiatama Mega Konsultan Ltd work environment. It employed the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method, combined with a risk matrix aligned with the AS/NZS 4360:2004 standard. Data were collected through direct observation, interviews, and worker questionnaires over a two-month period from February to March 2026. The identification process revealed thirteen potential hazards: strikes from moving buckets or overhead machinery, falling trees or wild animals, working at height, damaged embankments, slope collapse, flyrock, insufficient vehicle spacing, excessive dump truck loads, uneven hauling roads, slippery ground, operator fatigue, and dust exposure. By integrating HIRARC with the Risk Matrix, the assessment classified eight potential hazards as high risk, whilst placing the remaining five in the medium-risk category. The hauling area presented the highest risk level, scoring 12 (high), primarily driven by operator fatigue and dust exposure impairing visibility. This study proposes risk control measures following the hierarchy of controls: elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and Personal Protective Equipment (PPE). Finally, the research recommends implementing routine inspections, strictly enforcing Standard Operating Procedures (SOPs), introducing a fatigue management programme, scheduling dust suppression measures, and monitoring slope stability to mitigate the likelihood of mining accidents.

Keywords: *HIRARC, OHS, Risk Matrix, Mining*

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di area kerja PT. Setiatama Mega Konsultan pada jobsite PT. XYZ yang berlokasi di Kecamatan Paringin Selatan, Kabupaten Balangan, Provinsi Kalimantan Selatan, dengan fokus pengamatan pada tiga area utama, yaitu *front loading, hauling* dan *settling pond*. Industri pertambangan merupakan salah satu sektor di Indonesia yang menghadapi risiko kecelakaan kerja sangat tinggi. Berdasarkan informasi dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, terdapat 217 insiden kecelakaan di tambang sepanjang tahun 2023, di mana 48 orang kehilangan nyawa. PT. Setiatama Mega Konsultan, yang berfungsi sebagai subkontraktor PT. XYZ, masih belum sepenuhnya menerapkan metode penilaian risiko secara sistematis di lokasi tambang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan memberikan rekomendasi untuk pengendalian risiko di lingkungan kerja PT. Setiatama Mega Konsultan. Metode yang digunakan adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) yang dikombinasikan dengan matriks risiko sesuai standar AS/NZS 4360:2004. Data diperoleh melalui pengamatan langsung, wawancara, dan pengisian kuesioner oleh para pekerja. Penelitian berlangsung selama dua bulan, dari Februari hingga Maret 2026. Temuan pengidentifikasian menunjukkan terdapat 13 potensi bahaya, meliputi benturan oleh bucket yang bergerak, mesin overhead, tertimpa pohon atau hewan liar, bekerja di ketinggian, tanggul yang rusak, lereng yang runtuh, *flyrock*, jarak kendaraan yang terlalu dekat, beban dump truck yang berlebihan, jalan hauling yang tidak rata, tanah yang licin, kelelahan operator, dan paparan debu. Hasil dari penilaian risiko yang dilakukan dengan menggabungkan HIRARC dan Matrik Risiko mengungkapkan bahwa 8 potensi bahaya termasuk dalam kategori risiko tinggi sementara 5 potensi bahaya lainnya berada pada tingkat risiko sedang. Tingkat risiko tertinggi terdeteksi di area hauling dengan nilai 12 (tinggi), yang disebabkan oleh bahaya kelelahan operator dan paparan debu yang mengganggu penglihatan. Pengendalian risiko dilakukan dengan mengikuti hirarki pengendalian yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta

ISSN 2775-5630

penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Rekomendasi dari studi ini meliputi pelaksanaan pemeriksaan secara rutin, penegakan Prosedur Operasi Standar (SOP), program manajemen kelelahan, pengendalian debu secara terjadwal, dan pemantauan stabilitas lereng untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di area penambangan..

Kata Kunci: HIRARC, K3, Matriks Risiko, Penambangan

1. PENDAHULUAN

Industri pertambangan batubara memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional sebagai salah satu penyumbang devisa terbesar dan sebagai penggerak sektor energi. Namun demikian, kegiatan penambangan secara inheren mengandung potensi bahaya yang tinggi akibat interaksi kompleks antara manusia, mesin berat, dan lingkungan kerja yang dinamis (Ridza dkk., 2023). Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pada tahun 2023 tercatat 217 kejadian kecelakaan tambang dengan 48 korban meninggal dunia, sementara angka kematian akibat kecelakaan tambang pada tahun 2025 mencapai 33 jiwa atau meningkat 27% dibandingkan tahun sebelumnya (Kevin, 2026). Kondisi ini menempatkan sektor pertambangan sebagai salah satu sektor dengan risiko tertinggi di Indonesia, menyumbang sekitar 25% dari total kasus kecelakaan kerja nasional (Siagian dkk., 2024).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya terstruktur untuk melindungi integritas fisik dan mental tenaga kerja melalui penerapan budaya dan praktik kerja yang aman (Ramadhan, 2017). Penerapan K3 yang komprehensif tidak hanya bersifat kewajiban hukum sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, tetapi juga merupakan investasi jangka panjang bagi keberlanjutan operasional perusahaan.

Salah satu instrumen penting dalam manajemen K3 adalah metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) dan Matrik Risiko. Metode ini bekerja secara sistematis dalam tiga tahap, yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko, sehingga memungkinkan perusahaan untuk memprioritaskan tindakan pengendalian berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya suatu bahaya (Bima, 2022). Matrik Risiko digunakan pada tahap kedua yaitu penilaian risiko untuk mengetahui dampak dan probabilitas yang digunakan sebagai alat visual untuk menggabungkan dua dimensi penting dalam penilaian risiko: seberapa besar kemungkinan risiko itu terjadi dan seberapa besar dampaknya terhadap tujuan atau operasional. Keunggulan HIRARC terletak pada kemampuannya mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko secara sistematis dan komprehensif (Fahera dkk., 2025). Dalam penerapannya, HIRARC sering dipadukan dengan matriks risiko yang memberikan visualisasi tingkat risiko secara intuitif dan mudah dipahami (Ambon & Agregate, 2023).

PT. Setiatama Mega Konsultan sebagai subkontraktor di *job site* PT. XYZ bergerak di bidang inspeksi kualitas dan kuantitas air tambang. Meskipun telah memiliki prosedur K3, perusahaan ini belum sepenuhnya mengintegrasikan metode HIRARC dan matriks risiko secara komprehensif dalam penilaian risiko area kerjanya, khususnya di area *front loading*, *hauling*, dan *settling pond*. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi potensi bahaya di area kerja PT. Setiatama Mega Konsultan; (2) menilai tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang teridentifikasi; serta (3) merumuskan rekomendasi pengendalian risiko yang sesuai dengan hirarki pengendalian guna meminimalkan potensi kecelakaan di area penambangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) didefinisikan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 sebagai segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan serta kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Secara konseptual, K3 mencakup dua dimensi utama, yaitu perlindungan keselamatan fisik yang bersifat akut dan perlindungan kesehatan kerja yang bersifat kronis (Sari dkk., 2023). Dalam konteks

pertambangan, Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2018 mengatur penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) yang mencakup identifikasi risiko, penilaian bahaya, pemantauan, pelatihan, dan audit.

2.2 Bahaya dan Risiko

Bahaya (*hazard*) merupakan sumber atau situasi yang berpotensi menimbulkan cedera, penyakit, kerusakan harta benda, atau gangguan lingkungan kerja. Bahaya dapat bersumber dari faktor fisik, kimia, biologi, ergonomik, maupun psikososial. Adapun risiko (*risk*) adalah kemungkinan terjadinya suatu bahaya disertai tingkat dampak kerugian yang dapat ditimbulkan. Risiko terdiri dari dua elemen utama, yaitu tingkat keparahan (*severity*) dan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) (Titirloloby dkk., 2024).

2.3 Metode HIRARC

HIRARC merupakan pendekatan terstruktur yang dipersyaratkan dalam OHSAS 18001:2007 dan diterapkan dalam sistem manajemen K3 modern. Metode ini terdiri dari tiga tahap utama sebagai berikut.

Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Tahap ini bertujuan mengenali seluruh potensi bahaya di tempat kerja secara menyeluruh, mencakup bahaya yang bersumber dari alat, bahan, metode kerja, kondisi lingkungan, maupun faktor manusia. Identifikasi dilakukan berdasarkan kategori manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan (Titirloloby dkk., 2024).

Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko dilakukan dengan mengalikan nilai kemungkinan (*likelihood*) dan nilai keparahan (*severity*) sesuai standar AS/NZS 4360:2004. Formulasi yang digunakan adalah:

$$R = L \times S$$

di mana R adalah nilai risiko, L adalah nilai *likelihood*, dan S adalah nilai *severity*. Nilai *severity* diklasifikasikan dalam skala 1 hingga 5, mulai dari tidak signifikan (*insignificant*) hingga bencana (*catastrophic*). Nilai *likelihood* juga diklasifikasikan dalam skala 1 hingga 5, mulai dari jarang (*rare*) hingga hampir pasti terjadi (*almost certain*).

Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko dilaksanakan mengikuti hirarki pengendalian yang terdiri dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan APD. Hirarki ini disusun berdasarkan urutan efektivitas, di mana eliminasi merupakan langkah paling efektif, sedangkan APD merupakan pilihan terakhir (Mantiri dkk., 2020).

2.4 Matriks Risiko AS/NZS 4360:2004

Matriks risiko merupakan alat visual yang digunakan untuk mengevaluasi dan mengklasifikasikan tingkat risiko berdasarkan kombinasi nilai *likelihood* dan *severity*. Standar AS/NZS 4360:2004 membagi tingkat risiko menjadi empat kategori, yaitu: *low risk* (nilai < 4), *moderate risk* (nilai 5–8), *high risk* (nilai 9–16), dan *extreme risk* (nilai 17–25). Kategorisasi ini menjadi acuan dalam menentukan prioritas tindakan pengendalian (Yori Ilham Akindi, 2020).

3. METODOLOGI

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu menggambarkan fenomena keselamatan kerja secara terstruktur melalui pengumpulan dan pengolahan data lapangan yang kemudian dianalisis menggunakan parameter terukur.

3.2 Pengumpulan Data

ISSN 2775-5630

Pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu:
Data primer, yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, dokumentasi, dan kuesioner yang diberikan kepada operator, pengawas, petugas *safety*, dan Penanggung Jawab Operasional (PJO). Kuesioner dirancang untuk memperoleh penilaian *severity* dan *likelihood* dari masing-masing potensi bahaya yang teridentifikasi.
Data sekunder, yang diperoleh dari profil perusahaan, laporan kejadian kecelakaan tambang, serta dokumen regulasi dan standar K3 yang berlaku.

3.3 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan melalui tahapan berikut.
Identifikasi bahaya: seluruh potensi bahaya di tiga area kerja diinventarisasi berdasarkan hasil observasi dan kuesioner.
Penilaian risiko: setiap bahaya dinilai berdasarkan nilai *severity* (S) dan *likelihood* (L) mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004, kemudian dikalikan untuk mendapatkan nilai risiko ($R = L \times S$).
Kategorisasi risiko: nilai risiko dipetakan ke dalam matriks risiko untuk menentukan tingkat kategorisasi (low, moderate, high, extreme).
Perumusan pengendalian: pengendalian dirancang berdasarkan hirarki pengendalian K3 sesuai dengan kategori risiko yang diperoleh.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Bahaya

Hasil observasi lapangan mengidentifikasi 13 potensi bahaya yang tersebar di tiga area kerja. Rincian identifikasi disajikan pada Tabel 1.
Tabel 1. Hasil Identifikasi Bahaya di Area Kerja

No	Area	Aktivitas	Bahaya	Risiko
1	Front Loading	Pemuatan material OB dan batubara	*Swing bucket* bertabrakan	Excavator terguling
2	Front Loading	Kegiatan *loading* terus-menerus	Mesin mengalami *overheat*	Mesin mati mendadak dan kebakaran
3	Front Loading	Pengupasan tanah penutup	Runtuhnya lereng	Pekerja cedera dan tertimbun
4	Front Loading	Pembersihan lahan (*land clearing*)	Tertimpa pohon dan binatang buas	Kaca kabin rusak, operator tertusuk atau tergigit
5	Front Loading	Pembentukan *slope* dengan excavator	Bekerja di ketinggian	Excavator terperosot dan rebah
6	Front Loading	Pemuatan OB dekat *sump*	Tanggul jebol	Longsor dan limpasan air ke area *front*
7	Hauling	Pengangkutan OB dan batubara	Operator kelelahan	Kendaraan keluar jalur, tabrakan, dan terbalik
8	Hauling	Pengiriman ke *stockpile*	Jarak beriringan terlalu dekat	Tabrakan antarkendaraan
9	Hauling	Pengangkutan OB dan batubara	Muatan *dump truck overload*	Material tercecer dan mengenai kendaraan ringan
10	Hauling	Pengangkutan menuju ETO	Jalan *hauling* bergelombang	*Dump truck* tergelincir dan terbalik
11	Hauling	Pengangkutan OB dan batubara	Debu jalan membatasi jarak pandang	Kecelakaan dan tabrakan antarkendaraan

12	Area Blasting	Peledakan	Flying rock	Cedera berat atau kematian
13	Settling Pond	Pemantauan dan pengolahan air	Permukaan tanah licin akibat hujan	Terpeleset dan tenggelam

4.2 Penilaian Risiko

Setiap potensi bahaya dinilai berdasarkan nilai *severity* (S) dan *likelihood* (L) untuk menghasilkan nilai risiko (R). Hasil penilaian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Risiko Berdasarkan Metode HIRARC

No	Bahaya	S	L	R	Kategori
1	*Swing bucket* bertabrakan	3	2	6	Moderate
2	Mesin mengalami *overheat*	3	2	6	Moderate
3	Runtuhnya lereng	4	2	8	High
4	Tertimpa pohon dan binatang buas	3	2	6	Moderate
5	Bekerja di ketinggian	3	2	6	Moderate
6	Tanggul jebol	3	2	6	Moderate
7	Operator kelelahan	4	3	12	High
8	Jarak beriringan terlalu dekat	3	3	9	High
9	Muatan *dump truck overload*	3	3	9	High
10	Jalan *hauling* bergelombang	3	3	9	High
11	Debu jalan membatasi jarak pandang	3	4	12	High
12	Flying rock	4	2	8	High
13	Permukaan tanah licin akibat hujan	3	3	9	High

Keterangan: S= Severity, L= Likelihood, R= Nilai Risiko

4.3 Penilaian Tingkat Risiko

Berdasarkan hasil penilaian, distribusi tingkat risiko dari 13 potensi bahaya yang teridentifikasi adalah sebagai berikut: 5 potensi bahaya (38,5%) termasuk kategori moderate risk dengan nilai risiko 6, dan 8 potensi bahaya (61,5%) termasuk kategori high risk dengan nilai risiko 8–12. Tidak ditemukan potensi bahaya yang masuk kategori extreme risk maupun low risk. Nilai risiko tertinggi sebesar 12 ditemukan pada dua bahaya di area hauling, yaitu kelelahan operator (S=4, L=3) dan paparan debu yang membatasi jarak pandang (S=3, L=4). Tingginya nilai likelihood pada paparan debu mengindikasikan bahwa bahaya ini terjadi dengan frekuensi tinggi dalam kondisi operasional normal, sehingga memerlukan pengendalian yang segera dan berkelanjutan.

4.4 Pemetaan Matriks Risiko

Pemetaan seluruh potensi bahaya ke dalam matriks risiko menghasilkan gambaran sebagai berikut: Bahaya nomor 1, 4, 8, 10, 13 dan 6 berada pada sel matriks (S=3, L=2) dengan nilai risiko 6 (moderate); bahaya nomor 2 dan 7 berada pada sel (S=4, L=2) dengan nilai risiko 8 (high); bahaya nomor 6, 9, 11, dan 12 berada pada sel (S=3, L=3) dengan nilai risiko 9 (high); bahaya nomor 5 berada pada sel (S=4, L=3) dengan nilai risiko 12 (high); serta bahaya nomor 3 berada pada sel (S=3, L=4) dengan nilai risiko 12 (high).

Likelihood	Severity

	1	2	3	4	5
5					
4			(3)		
3			(6,9,11,12)	(5)	
2			(1,4,8,10,13)	(2,7)	
1					

Keterangan:
Merah-*Extreme Risk* (Segera berhentikan aktivitas dan dilakukan pengendalian)
Orange-*High Risk* (Risiko masih diterima dan segera dilakukan pengendalian)
Kuning-*Moderate Risk* (diperlukan tindakan demi mengurangi risiko)
Hijau-*Low Risk* (Risiko yang masih bisa ditoleransi oleh perusahaan)

4.5 Pembahasan

a. Area *Front Loading*

Area *front loading* memiliki enam potensi bahaya. Nilai risiko tertinggi di area ini adalah 8, yang terdapat pada bahaya runtuhnya lereng. Aktivitas pengupasan tanah penutup yang dilakukan secara berkelanjutan dapat menurunkan kestabilan lereng, terutama jika disertai dengan curah hujan tinggi dan kondisi geologi yang lemah. Nilai *severity* 4 mencerminkan potensi dampak berupa cedera berat atau kematian akibat longsoran. Penanganan harus dilakukan melalui pemantauan geoteknik secara berkala menggunakan *piezometer* dan *inklinometer*, serta desain profil lereng yang memenuhi standar keamanan. Lima bahaya lainnya di area ini memiliki nilai risiko 6 (*moderate*), yang menunjukkan bahwa pengendalian terencana diperlukan meskipun tidak bersifat darurat. Bahaya swing bucket bertabrakan dan mesin overheat dapat dikendalikan melalui pemasangan sensor dan pemeliharaan preventif yang terjadwal. Bahaya tertimpa pohon dan binatang buas serta tanggul jebol memerlukan penerapan JSA yang ketat dan prosedur inspeksi sebelum pekerjaan dimulai.

b. Area Hauling

Area hauling memiliki lima potensi bahaya dengan nilai risiko tertinggi sebesar 12, yang menjadikannya area paling kritis dalam penelitian ini. Kelelahan operator merupakan faktor risiko yang kompleks karena dipengaruhi oleh jam kerja panjang, tekanan target produksi, kondisi jalan yang berat, dan faktor personal. Nilai *severity* 4 mengindikasikan bahwa insiden akibat kelelahan berpotensi menimbulkan cedera serius atau kematian. Pengendalian yang diperlukan meliputi program manajemen kelelahan, pembatasan jam kerja, rotasi tugas, dan pemantauan kondisi operator sebelum memulai pekerjaan. Paparan debu dengan nilai risiko 12 (S=3, L=4) menunjukkan frekuensi kejadian yang tinggi. Tingginya nilai *likelihood* disebabkan oleh kondisi jalan hauling yang tidak beraspal, volume lalu lintas kendaraan berat yang tinggi, dan kondisi iklim yang kering. Penyiraman terjadwal menggunakan water truck, pengendalian kecepatan kendaraan, serta penggunaan masker dan kacamata safety merupakan tindakan yang perlu diintegrasikan dalam prosedur harian.

c. Area *Settling Pond*

Bahaya permukaan tanah licin di area settling pond mendapat nilai risiko 9 (*high*) dengan kombinasi S=3 dan L=3. Area ini memiliki kekhasan tersendiri karena aktivitas pemantauan kualitas air membawa pekerja ke tepi badan air dalam kondisi yang bergantung pada cuaca. Hujan lebat menyebabkan lantai atau permukaan tanah licin sehingga dapat menyebabkan risiko

terpeleset yang dapat berujung pada tenggelam. Pemasangan material anti-slip, railing pengaman, dan kewajiban penggunaan pelampung merupakan langkah pengendalian yang esensial.

4.6 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko dirumuskan berdasarkan hirarki pengendalian untuk setiap potensi bahaya. Ringkasan rekomendasi pengendalian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekomendasi Pengendalian Risiko Berdasarkan Hirarki Pengendalian

No	Bahaya	Kategori Risiko	Pengendalian
1	*Swing bucket* bertabrakan	Moderate	Rekayasa Teknik: Pemasangan kamera 360 derajat Administrasi: pengoperasian sesuai SOP, pengawasan operasional APD: Sepatu Safety
2	Flyrock	High	Rekayasa Teknik: Memasang blast mats Administrasi: Memastikan semua orang dan kendaraan tidak ada dilokasi blasting sebelum dilakukan peledakan, melaksanakan pelatihan juru ledak APD: memakai APD lengkap sesuai SNI.
3	Debu jalan menyebabkan jarak pandang terbatas	High	Administrasi: Melakukan penyiraman pada area yang berdebu dengan water truck secara berkala, P5M, Menutup kaca cabin DT/HD, Menggunakan kecepatan 40 km/jam APD: menggunakan kaca mata safety dan masker mulut.
4	Bekerja di ketinggian	Moderate	Rekayasa Teknik:Memasang sensor kemiringan di excavator yang memberi alarm saat angle melebihi batas aman. Administrasi: pengoperasian sesuai SOP Pembentukan slope dengan excavator dan melakukan pengawasan pada saat pengerjaan. APD: Sepatu Safety, helm, full body harness dan sarung tangan.
5	Operator kelelahan	High	Administrasi:Pengawas mengontrol keadaan semua operator sebelum memulai pekerjaan, P5M, Mengisi lembar kebugaran. APD: sepatu safety, helm
6	Permukaan tanah licin akibat hujan	High	Rekayasa Teknik: Menggunakan material anti slip Administrasi: Memasang rambu peringatan dan rambu intruksi APD: pelampung, helm dan sepatu boot.
7	Runtuhnya lereng	High	Rekayasa Teknik: Melakukan penilaian terhadap kestabilan lereng sebelum dan selama proses pengupasan, mendesain profil lereng yang aman, menggunakan sistem pemantau lereng seperti piezometer dan inclinometer. Administrasi: melaksanakan aktivitas sesuai dengan SOP pengupasan OB, menerapkan JSA dan melakukan pelatihan rutin bagi operator alat berat, surveyor dan pengawas mengenai bahaya lereng. APD: Sepatu Safety
8	Mesin mengalami overheat	Moderate	Rekayasa Teknik: Memasang dan melakukan pemeliharaan rutin sistem pendingin (radiator, kipas dan saluran cairan pendingin Administrasi: pengoperasian sesuai SOP operasi mesin,

			pemeriksaan harian dan perawatan preventif dan menetapkan zona kerja aman. APD: Sepatu Safety, sarung tangan tahan panas Sumber: Hasil wawancara dengan karyawan.
9	Jarak beriringan antar dump truck terlalu dekat.	High	Administrasi: Menjaga jarak sekitar 40m dari unit APD: sepatu safety, helm.
10	Potensi debit air naik dengan cepat karena pompa rusak, hujan lebat dan tanggul cebol	Moderate	Rekayasa Teknik: Membuat desain tanggul sump setinggi dan sekuat mungkin untuk menahan debit air maksimum, memasang sistem alarm di sump untuk memonitor perubahan debit air Administrasi: malakukan aktivitas sesuai dengan SOP pengendalian air dan kerja di area sump, memasang rambu di area sump dan tanggul. APD: Sepatu Safety dan radio komunikasi.
11	Muatan dumptruck overload/boulder besar-besar	High	Administrasi: Mengecilkan ukuran material, P5M, mengurangi kecepatan unit maksimal 40 km/jam. APD: sepatu safety.
12	Jalan hauling bergelombang	High	Eliminasi: Meratakan jalan yang berdelombang menggunakan grader APD: sepatu safety
13	Tertimpa pohon dan binatang buas	Moderate	Administrasi: Saat merebahkan pohon, tidak terlalu dekat atau jaga jarak dengan pohon yg di tumbangkan, memperkirakan arah jatuh pohon sebelum di tumbangkan, dan menerapkan JSA. APD: Sepatu Safety dan radio komunikasi

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penilaian Risiko keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) menggunakan metode HIRARC dan Matriks Risiko pada area kerja PT. Setiatama Mega Konsultan jobsite PT Adaro Indonesia yaitu:

Identifikasi bahaya

Penelitian mengidentifikasi berbagai potensi bahaya di 3 area yaitu front loading, hauling dan settling pond. Bahaya yang ditemukan dan diidentifikasi ada 13 meliputi swing bucket bertabarakan, mesin mengalami overhead, tertimpa pohon dan binatang buas, bekerja diketinggian, tanggul jebol, runtuhnya lereng, flyrock, jarak beriringan yang terlalu dekat, muatan DT overload, jalan hauling bergelombang, permukaan tanah licin, kelelahan dan paparan debu.

Penilaian tingkat risiko

Hasil penilaian risiko berdasarkan konsekuensi, probabilitas dan matriks risiko yang dilakukan pada 3 area yang ada di sekitar penambangan mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004 menunjukkan tingkat risiko yang tinggi, yaitu sebagai berikut: (a) Pada area front loading di dapatkan peringkat nilai risiko tertinggi yaitu sebesar 8 dengan keterangan high, yang ditemukan pada bahaya runtuhnya lereng dan *flyrock*. (b) Pada area hauling ditemukan peringkat risiko tertinggi sebesar 12 dengan keterangan high yang ditemukan pada bahaya operator kelelahan dan paparan debu yang menghalangi pandangan. (c) Pada area settling pond ditemukan peringkat risiko tertinggi sebesar 9 dengan keterangan high pada bahaya permukaan tanah licin karena hujan.

Pengendalian bahaya dan mitigasi

Setelah memperoleh peringkat risiko tertinggi pada setiap sektor yang dinilai di lakukanlah pengendalian untuk meminimalisir bahaya dan risiko yang ada dengan melakukan upaya sebagai berikut: (a) Pada area front loading di dapatkan peringkat nilai risiko tertinggi yaitu sebesar 8 dengan keterangan *high*, yang ditemukan pada bahaya runtuhnya lereng dan *flyrock*. Pengendalian untuk runtuhan lereng dilakukan melalui rekayasa teknik dan administrasi, yaitu dengan melakukan penilaian terhadap kestabilan lereng sebelum dan selama proses pengupasan, mendesain profil lereng yang aman, menggunakan sistem

pemantau lereng seperti piezometer dan inclinometer dan melaksanakan aktivitas sesuai SOP pengupasan OB. Pengendalian untuk flyrock dilakukan melalui rekayasa teknik dan administrasi yaitu dengan memasang blast mats dan menerapkan SOP. (b) Pada area hauling ditemukan peringkat risiko tertinggi sebesar 12 dengan keterangan high yang ditemukan pada bahaya operator kelelahan dan paparan debu yang menghalangi pandangan. Pengendalian melalui administratif dan APD: dengan pengawas mengontrol keadaan semua operator sebelum memulai pekerjaan, melakukan P5M, mengisi lembar kebugaran dan menggunakan APD kacamata safety dan masker mulut. (c) Pada area settling pond ditemukan peringkat risiko tertinggi sebesar 9 dengan keterangan *high* pada bahaya permukaan tanah licin karena hujan. Pengendalian melalui rekayasa teknik: Menggunakan material anti slip, administrasi: memasang rambu peringatan dan rambu intruksi, APD: menggunakan pelampung, helm dan sepatu boot.

6. DAFTAR PUSTAKA

Ambon, I. K., & Agregate, J. (2023). Journal agregate vol. 2, no. 1, maret 2023. 2(1), 107–115.

Aryanti Virtanti Anas, Muhammad Ramli, Purwanto, Asran Ilyas, Rini Novrianti Sutardjo Tui, Rizki Amalia, & Andi Arjan. (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.

Fadillah, M. R., & Yuliana, L. (2024). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pada Proses Kegiatan Loading Material Di Area Pertambangan https://doi.org/10.36277/identifikasi.v10i1.342.

Fahera, A. V., Basuki, M., & Alala, P. S. (2025). *Penilaian Risiko K3 Menggunakan Metode HIRA dan FMEA di PT Semen Gresik Pabrik Rembang*. *6*(1), 18–28.

F. Ramadhan, "Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)," Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan, pp. 164-169, 2017.

Handayani. (2020). Bab Iii Metode Penelitian. *Suparyanto Dan Rosad (2015*, *5*(3), 248–253.

K. Bima, "Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (HIRARC) pada PT Jindal Stainless Indonesia," Jurnal Titra, vol. 10, no. 2, pp. 617- 624, 2022.

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Indonesia. (2023). Laporan Kecelakaan Tambang Tahun 2021-2022. Jakarta: ESDM. (Sumber data nasional).

Kevin, Y. (2026, 5 Januari). MSHA:Industri pertambangan mengakhiri tahun 2025 dengan 33 kematian penambang. Diakses pada 30 Januari 2026,

Magdalena, H., Nugroho, W., Hasan, H., Litha Respati, L.(2023), Studi, P. S., Pertambangan, T., Teknik, F., Mulawarman Jl Kuaro, U., Kelua, G., Samarinda Ulu, K., Samarinda, K., & Timur, K. (n.d.). Studi Perhitungan Biaya pada Kegiatan Pengupasan Overburden pada PIT 5 PT. Indochin Resources Jobsite PT. Energi Cahaya Industritama (Cost Calculation Study On Overburden Removal Activities At Pit 5 Pt. Indochin Resources Jobsite Pt. Industritama Light Energy). In Journal of Media, Sciences and Education (Vol. 2).

Mantiri, Deisy H. M. Malingkas, Grace Y. Mandagi, R. J. M. (2020). Risiko Kecelakaan Kerja Berdasarkan Aturan Smk3 Menggunakan Metode Ranking Pada Proyek Pembangunan Instalasi Rawat Inap Rsud. *Ilmiah Media Engineering*, *10*(2).

Markus, A. Y., & Djunaidi, Z. (2024). Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) Pada Kegiatan Perawatan Rolling Stock Equipment di Tambang Bawah Tanah PT. X. Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA), 8(2), 479–497.

18001:2007, O. (n.d.). Occupational Health and Safety Management System - Guidline for The Implementation of OHSAS 18001.

Pemerintah Republik Indonesia. (2020). Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020. *Pemerintah Republik Indonesia*, *036360*, article 112. https://jdih.esdm.go.id/storage/document/UU No. 3 Thn 2020.pdf.

Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. *Kemenko Bidang Kemaritiman Dan Investasi*, *097597*, 1–133.

PERMEN ESDM RI No. 26. (2018). Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2018 Tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik Dan Pengawasan Pertambangan Mineral Dan Batubara. Emen-Esdm, 596(596), 1–46.

Presiden Republik Indonesia. (2020). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2010 Tentang Pembinaan Dan Pengawasan Penyelenggaraan Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral Dan Batubara. Jdih BPK RI, 4–7. https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/5077/pp-no-55-tahun 2010#:~:text=PP No. 55 Tahun 2010,Dan Batubara %5BJDIH BPK RI%5D.

Ridza F., Syahrudin & Mukhtar, W. (2023). Kajian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Proses Haulinng Menggunakan Metode HIRARC di PT Gilgal Batu Alam Lestari di Kecematan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Timur. JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang, 10(3). https://doi.org/10.26418/jelast.v10i3.68738

Siagian, I., Manurung, E., Girsang, M., & Murati, F. (2024). Implementasi Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja. Jurnal Multidisiplin Inovatif, 8(11), 359–367.

Sriainun, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control) pada Pekerja PT. Varia Usaha Beton Cabang Makassar," Window of Public Health Journal, vol. 1, no. 3, pp. 166-176, 2020

Sufi, F., Yuliana, L., & Fuadi, Y. (2023). Identifkasi Bahaya , Penilaian , dan Pengendalian Risiko Proses Pengangkutan Batu Bara di PT Alam Karya Gemilang Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur 8(2), 149–160. https://doi.org/10.30829/jumantik.v8i2.14582.

Titirloloby, A., Atika, F., Putri, R., Fanani, Y., Pertambangan, T., Teknologi, I., & Tama, A. (2024). Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Risiko di Area Penambangan Kaolin di PT . Djawani Gunung Abadi di Desa Ngentrong , Kecamatan Karangan , Kabupaten Trenggalek , Provinsi Jawa Timur. 750, 1– 12

Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan UU Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.

Wardani, H. K., & Khamim, N. (2021). Overview Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Pada Industri Pertambangan di Beberapa Negara. Syntax Idea, 3(2), 298–306.

Yori illham Akindi. (2020). identifikasi dan analisis pengendalian risiko pada proses continuous pickling line dengan metode risk assesment AS/NZS 4360:2004 di PT. krakatau Steel (Persero) Tbk. Identifikasi Dan Analisis Pengendalian Risiko Pada Proses Continuous Pickling Line Dengan Metode RisK Assesment AS/NZS 4360:2004 Di PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk.