PENILAIAN RISIKO PADA AREA TAMBANG PT. ANTAM (PERSERO) TBK. UBPN SITE PULAU PAKAL MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL* (HIRARC) DENGAN STANDAR *DEPARTMENT OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH* (DOSH), MALAYSIA 2008 PADA DESA GELTOLI, KECAMATAN MABA, KABUPATEN HALMAHERA TIMUR, PROVINSI MALUKU UTARA

Rayhan Fachrezki Suadu[1], Pratama Sandi Alala[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1], Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya [2]
e-mail: rayhansuadu06@gmail.com [1], sandi@itats.ac.id [2]

ABSTRACT

Nickel mining activities involve a high level of occupational hazards and operational risks due to the use of heavy equipment, challenging terrain, and dynamic working conditions. These hazards may lead to occupational accidents, equipment damage, and disruptions to mining operations. Therefore, an effective occupational health and safety (OHS) management system requires systematic hazard identification and comprehensive risk assessment. This study aimed to identify workplace hazards, assess their associated risk levels, and propose appropriate risk control measures in the mining area of ANTAM (Persero) Tbk., UBPN Pulau Pakal Site using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method based on the Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia 2008 standard. A quantitative descriptive approach was adopted. Data were collected through field observations, documentation of unsafe conditions and unsafe acts, review of company secondary data, and validation through interviews with the site's safety officer. Hazard identification revealed 17 hazard findings, comprising 13 unsafe conditions and 4 unsafe acts. Based on the risk assessment results, the identified hazards were classified into three low-risk, twelve medium-risk, and two high-risk categories. Risk control measures were developed in accordance with the DOSH 2008 hierarchy of controls, including elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment (PPE). The findings of this study provide practical recommendations for strengthening occupational health and safety performance and supporting the continuous reduction of workplace accidents in mining operations.

Keywords: Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), occupational health and safety (OHS), hazard identification, risk assessment, risk control, mining

ABSTRAK

Kegiatan penambangan nikel di area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal memiliki tingkat potensi bahaya dan risiko kerja yang tinggi akibat keterlibatan alat berat, kondisi medan yang ekstrem, serta lingkungan kerja yang dinamis. Potensi bahaya tersebut dapat memicu kecelakaan kerja, kerusakan alat, maupun terganggunya operasional penambangan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui identifikasi bahaya dan evaluasi risiko yang terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian risiko pada area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) berdasarkan standar Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia 2008. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi kondisi tidak aman (KTA) dan tindakan tidak aman (TTA), penggunaan data sekunder perusahaan, serta divalidasi melalui wawancara dengan safety officer. Hasil identifikasi menemukan 17 temuan bahaya yang terdiri dari 13 kondisi tidak aman (KTA) dan 4 tindakan tidak aman (TTA). Berdasarkan hasil penilaian risiko, temuan tersebut diklasifikasikan ke dalam 3 tingkat risiko rendah, 12 tingkat risiko sedang, dan 2 tingkat risiko tinggi. Rekomendasi pengendalian risiko disusun berdasarkan hierarki pengendalian DOSH 2008, meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan strategis bagi perusahaan dalam meningkatkan kinerja K3 serta menekan angka kecelakaan kerja secara berkelanjutan.

Kata kunci: HIRARC, K3, Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, Pertambangan.

ISSN 2775-5630

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek yang sangat penting dalam industri pertambangan karena seluruh aktivitas operasional memiliki tingkat risiko yang relatif tinggi. Kegiatan pembukaan lahan, pengupasan lapisan tanah penutup, penggalian, pemuatan, pengangkutan bijih nikel, hingga kegiatan pendukung lainnya melibatkan penggunaan alat berat, interaksi antara manusia dan mesin, serta kondisi lingkungan kerja yang dinamis. Karakteristik tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, kerusakan peralatan, maupun gangguan terhadap keberlangsungan operasional apabila tidak dilakukan pengendalian risiko secara sistematis [1]. PT. Antam (Persero) Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel (UBPN) Maluku Utara merupakan salah satu perusahaan pertambangan nikel yang memiliki wilayah operasi di Pulau Pakal, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara. Aktivitas penambangan dilakukan menggunakan metode tambang terbuka dengan tahapan pekerjaan yang melibatkan alat berat seperti excavator, dump truck, bulldozer, motor grader, water truck, serta berbagai fasilitas penunjang lainnya. Setiap tahapan pekerjaan tersebut memiliki karakteristik bahaya yang berbeda sehingga memerlukan sistem pengelolaan risiko yang efektif [2]. Penerapan manajemen risiko merupakan salah satu strategi utama dalam mencegah kecelakaan kerja di sektor pertambangan. Manajemen risiko bertujuan mengidentifikasi seluruh potensi bahaya, mengevaluasi tingkat risiko, serta menentukan tindakan pengendalian yang sesuai sehingga risiko dapat ditekan hingga berada pada tingkat yang dapat diterima. Dalam industri pertambangan, penerapan manajemen risiko tidak hanya menjadi kebutuhan operasional, tetapi juga merupakan kewajiban sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik [3]. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam penilaian risiko adalah Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Metode ini memberikan pendekatan yang sistematis melalui tiga tahapan utama, yaitu identifikasi bahaya (Hazard Identification), penilaian risiko (Risk Assessment), dan pengendalian risiko (Risk Control). Pada penelitian ini, proses penilaian risiko mengacu pada pedoman Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) yang diterbitkan oleh Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia Tahun 2008, yang menggunakan parameter likelihood dan severity dalam menentukan tingkat risiko [4]. Berdasarkan hasil observasi di area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal masih ditemukan berbagai potensi bahaya yang berasal dari kondisi tidak aman maupun tindakan tidak aman selama aktivitas operasional berlangsung. Potensi bahaya tersebut apabila tidak dikendalikan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja yang berdampak terhadap pekerja, peralatan, maupun keberlangsungan produksi. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi bahaya secara menyeluruh dan penilaian tingkat risiko sebagai dasar penyusunan rekomendasi pengendalian yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko [5]. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya pada area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal, menilai tingkat risiko menggunakan metode HIRARC berdasarkan standar DOSH Malaysia 2008, serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko yang dapat diterapkan perusahaan untuk meningkatkan efektivitas sistem keselamatan pertambangan. Hasil penelitian diharapkan menjadi masukan bagi perusahaan dalam upaya menekan angka kecelakaan kerja, meningkatkan budaya keselamatan, serta mendukung penerapan Good Mining Practice secara berkelanjutan [6].

TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Pertambangan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya sistematis untuk melindungi tenaga kerja dari potensi bahaya di tempat kerja agar tercipta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif. International Labour Organization (ILO) mendefinisikan K3 sebagai penerapan ilmu dan praktik untuk mencegah kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, serta melindungi kesehatan pekerja melalui pengendalian risiko di lingkungan kerja. Pada industri pertambangan, penerapan K3 menjadi sangat penting karena kegiatan operasional melibatkan alat berat, bahan berbahaya, kondisi medan yang ekstrem, dan lingkungan kerja terbuka dengan tingkat risiko tinggi [7]. Di Indonesia, penerapan K3 pertambangan diatur melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, serta Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Peraturan tersebut menegaskan kewajiban perusahaan tambang untuk

menerapkan sistem keselamatan pertambangan secara terpadu guna mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja [8].

Manajemen Risiko Pertambangan

Manajemen risiko merupakan proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan organisasi. ISO 45001:2018 menekankan bahwa pengelolaan risiko K3 bertujuan mengendalikan bahaya dan menurunkan tingkat risiko hingga batas yang dapat diterima. Dalam industri pertambangan, manajemen risiko menjadi dasar dalam menentukan prioritas pengendalian terhadap bahaya dengan tingkat risiko tertinggi sehingga kecelakaan kerja dan kerugian operasional dapat diminimalkan [9].

Standar Risiko Utama (SRU)

PT. ANTAM menerapkan Standar Risiko Utama (SRU) sebagai pedoman internal dalam mengendalikan risiko-risiko utama yang berpotensi menimbulkan kecelakaan fatal atau insiden berdampak besar. SRU memuat persyaratan minimum terkait kompetensi pekerja, kondisi peralatan, prosedur kerja, inspeksi, dan tindakan pengendalian. Penerapan SRU mendukung efektivitas Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) dan menjadi salah satu acuan evaluasi kondisi keselamatan di lapangan [10].

Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) merupakan metode pengelolaan risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menetapkan langkah pengendalian yang sesuai. Metode ini banyak diterapkan pada industri berisiko tinggi, termasuk pertambangan, karena memiliki tahapan yang sistematis dan mudah diterapkan pada kegiatan operasional [11]. Menurut DOSH Malaysia (2008), HIRARC terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu:

1. Hazard Identification (Identifikasi Bahaya), yaitu proses mengenali seluruh sumber bahaya yang berasal dari manusia, peralatan, material, metode kerja, maupun lingkungan kerja.
2. Risk Assessment (Penilaian Risiko), yaitu penentuan tingkat risiko berdasarkan kombinasi nilai likelihood dan severity.
3. Risk Control (Pengendalian Risiko), yaitu penetapan tindakan pengendalian untuk menurunkan risiko hingga tingkat yang dapat diterima.

Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan hierarki pengendalian yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Dalam konteks pertambangan Indonesia, konsep HIRARC sejalan dengan Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPR) sebagaimana diatur dalam Kepmen ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 [12].

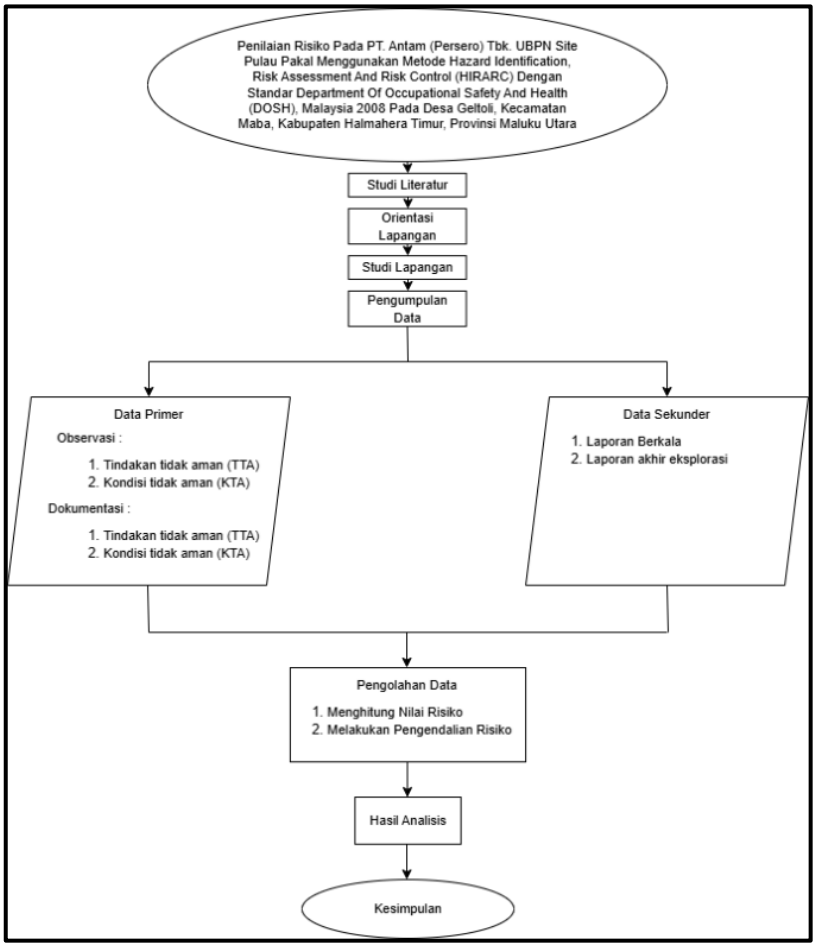
METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel (UBPN) Site Pulau Pakal yang berlokasi di Desa Geltoli, Kecamatan Maba, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara. Area penelitian berada pada wilayah operasi penambangan nikel yang masih aktif sehingga memiliki berbagai aktivitas operasional dengan tingkat potensi bahaya yang tinggi. Penelitian dilaksanakan selama satu bulan, yaitu pada Februari 2026.

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual mengenai potensi bahaya yang terdapat pada area tambang, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk memberikan nilai terhadap setiap risiko berdasarkan parameter Likelihood (kemungkinan) dan Severity (keparahan) sesuai pedoman Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) yang diterbitkan oleh Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia Tahun 2008. Melalui pendekatan tersebut diperoleh tingkat risiko pada setiap aktivitas kerja sehingga dapat ditentukan prioritas pengendalian yang sesuai berdasarkan tingkat risiko yang dihasilkan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir pada (Gambar 1.) menjelaskan alur penelitian yang dilakukan. Tahap studi literatur dimana dilakukannya seluruh tahapan dalam pembuatan proposal yang secara keseluruhan menggunakan data sekunder dan kegiatan ini dilakukan sebelum peneliti melakukan pengambilan data langsung dilapangan. Orientasi lapangan adalah tahap mengetahui dan mempelajari kondisi lapangan dan hal-hal yang berkaitan dengan kelancaran penelitian. Studi lapangan adalah tahap dilakukannya pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil adalah temuan berupa kondisi tidak aman (KTA) dan tindakan tidak aman (TTA), dengan dilakukannya observasi dan dokumentasi lapangan terhadap temuan yang didapatkan. Data sekunder yang digunakan meliputi laporan berkala dan laporan akhir eksplorasi. Pada pengolahan data dilakukan perhitungan nilai risiko dan pengendalian terhadap risiko tersebut, risiko yang dimaksud menyesuaikan dengan temuan yang didapatkan. Dan ditahap akhir yaitu dari pengolahan data didapatkan hasil analisis berupa rekomendasi pengendalian yang disimpulkan sebagai rekomendasi terbaik berdasarkan metode HIRARC dengan standar DOSH Malaysia 2008.

Pengolahan Data

Tahap selanjutnya adalah penilaian risiko menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) berdasarkan pedoman Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia 2008. Penilaian dilakukan dengan menentukan nilai Likelihood (L) dan Severity (S) pada setiap temuan bahaya. Nilai likelihood menunjukkan tingkat kemungkinan terjadinya bahaya, sedangkan nilai severity menunjukkan tingkat keparahan akibat yang dapat ditimbulkan. Likelihood merupakan parameter yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan suatu bahaya dapat terjadi pada aktivitas kerja tertentu. Penentuan nilai kemungkinan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan pekerja dan pengawas, serta riwayat kejadian kecelakaan atau kejadian tidak diinginkan yang pernah terjadi di lokasi penelitian. Skala kemungkinan yang digunakan mengacu pada pedoman DOSH dengan rentang nilai 1 sampai dengan 5. Interpretasi nilai kemungkinan disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan

ISSN 2775-5630

Tabel 1. Skala Likelihood (Kemungkinan)

Kriteria	Penjelasan	Rating
Inconceivable	Tidak mungkin dan belum pernah terjadi	1
Remote	Hal ini praktis tidak mungkin dan belum pernah terjadi.	2
Conceivable	Mungkin akan terjadi suatu saat di masa depan.	3
Possible	Kemungkinan terjadinya cukup besar dan bukan hal yang tidak biasa.	4
Most Likely	Sudah pasti terjadi jika bahaya tersebut muncul	5

Keparahan merupakan parameter yang menggambarkan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan apabila suatu bahaya benar-benar terjadi. Penilaian keparahan didasarkan pada potensi dampak terburuk yang mungkin dialami pekerja, peralatan, maupun lingkungan kerja. Skala keparahan dalam penelitian ini juga mengacu pada pedoman DOSH dengan rentang nilai 1 sampai dengan 5 sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Skala Severity (Keparahan)

Kriteria	Penjelasan	Rating
Negligible	Luka lecet ringan, memar, luka potong, cedera yang memerlukan pertolongan pertama.	1
Minor	Cedera yang menyebabkan kecacatan tetapi tidak permanen.	2
Serious	Cedera tidak fatal, cacat permanen	3
Fatal	Terdapat 1 korban jiwa atau kerusakan properti besar jika bahaya terjadi.	4
Catastrophic	Terdapat korban jiwa lebih dari 1 orang, kerusakan properti yang tidak dapat dipulihkan, dan penurunan Produktivitas.	5

ISSN 2775-5630

Nilai risiko dihitung menggunakan persamaan berikut:

Risk (R) = Likelihood (L) x Severity (S)

Hasil perhitungan nilai risiko kemudian dibandingkan dengan matriks risiko DOSH Malaysia 2008 untuk menentukan tingkat risiko yang terdiri atas kategori rendah, sedang, dan tinggi. Klasifikasi tersebut digunakan untuk menentukan prioritas pengendalian pada setiap aktivitas kerja.

Tabel 3. Matriks Risiko

	Severity (S)				
Likelihood (L)	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

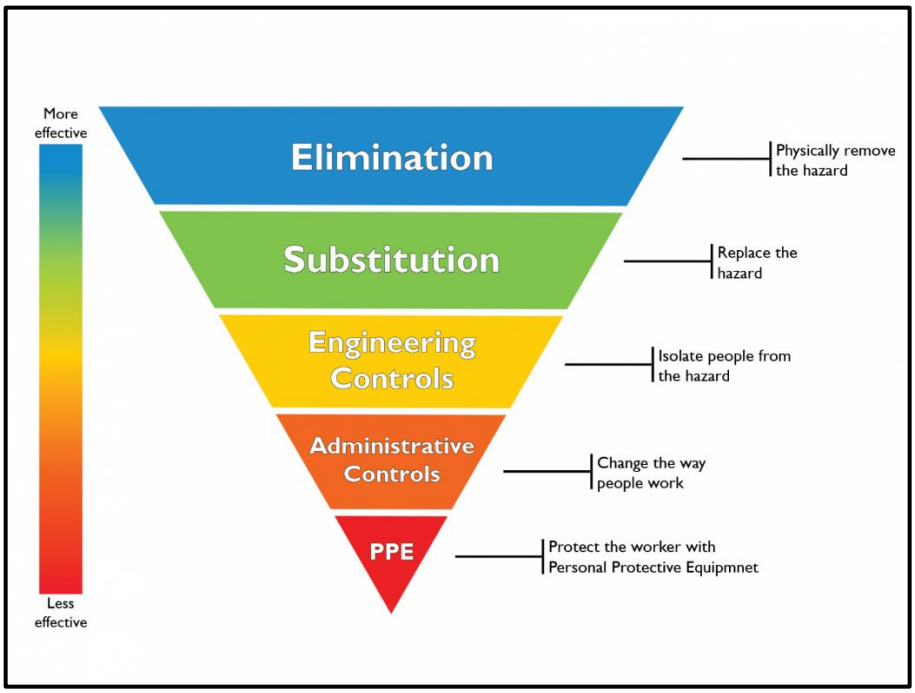
Keterangan :

: Rendah
: Sedang
: Tinggi

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Risiko

Nilai Risiko	Tingkat Risiko	Keterangan
1-4	Rendah	Risiko yang diidentifikasi rendah dapat dianggap serta diterima dan pengurangan lebih lanjut mungkin tidak diperlukan.
5-12	Sedang	Risiko sedang memerlukan pendekatan terencana untuk mengendalikan bahaya dan menerapkan tindakan sementara jika diperlukan. Tindakan yang diambil harus didokumentasikan pada formulir penilaian risiko, termasuk tanggal penyelesaian.
15-25	Tinggi	Risiko tinggi memerlukan tindakan segera untuk mengendalikan bahaya sebagaimana dalam hierarki pengendalian. Tindakan yang diambil harus didokumentasikan pada formulir penilaian risiko, termasuk tanggal penyelesaian.

Setelah tingkat risiko diperoleh, dilakukan penyusunan tindakan pengendalian berdasarkan hierarki pengendalian risiko, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian diprioritaskan pada temuan dengan tingkat risiko tinggi, kemudian risiko sedang, dan terakhir risiko rendah.



Gambar 2. Hierarki Pengendalian Risiko

Seluruh hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk tabel HIRARC yang memuat jenis bahaya, sumber bahaya, nilai *likelihood*, nilai *severity*, nilai risiko, tingkat risiko, serta rekomendasi pengendalian yang diusulkan pada setiap aktivitas kerja. Penyajian data dalam bentuk tabel bertujuan untuk mempermudah proses identifikasi prioritas pengendalian serta memberikan gambaran yang lebih sistematis mengenai kondisi keselamatan kerja di area tambang. Data yang telah direkapitulasi selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan tingkat risiko antar aktivitas kerja sehingga dapat diketahui aktivitas yang memiliki tingkat risiko paling dominan dan memerlukan tindakan pengendalian segera. Selain itu, hasil analisis juga digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian kondisi lapangan dengan standar keselamatan pertambangan dan Standar Risiko Utama (SRU) yang berlaku di perusahaan. Melalui tahapan pengolahan dan analisis tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi bahaya dan risiko pada area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara serta menghasilkan rekomendasi pengendalian risiko yang lebih tepat, efektif, dan dapat diterapkan secara operasional guna mendukung peningkatan kinerja keselamatan dan kesehatan kerja serta menurunkan potensi kecelakaan kerja secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Dari penelitian tersebut didapatkan 17 temuan diantaranya yaitu 14 kondisi tidak aman (KTA) dan 3 tindakan tidak aman (TTA).

Tabel 5. Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

No	Identifikasi Bahaya			Penilaian Risiko			Tindakan	Pengendalian
	Temuan	Bahaya	Risiko	L	S	Tingkat Risiko		
1		Ban unit ADT gundul (Workshop Tomohon)	1. ADT bisa tergelincir dan mengakibatkan kerusakan unit dan cedera pada operator 2. ADT terbalik mengakibatkan kerusakan unit dan operator cedera	3 (L)	2 (S)	6 (Sedang)	Menghentikan operasional unit tersebut sampai dilakukannya pergantian ban. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Subtitusi

No	Identifikasi Bahaya			Penilaian Risiko			Tindakan	Pengendalian
	Temuan	Bahaya	Risiko	L	S	Tingkat Risiko		
2		Buggy whip pada unit LV mengalami sobek pada bagian bendera (ETO Bicoli)	Menimbulkan blind spot dan bisa terlindas unit ADT yang mengakibatkan driver kehilangan nyawa	3 (L)	4 (S)	12 (Sedang)	Menghentikan operasional unit LV tersebut hingga buggy whip diganti. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Subtitusi
3		Unit LV parkir ditikungan jalan tambang (ETO Bicoli)	Unit LV tersebut bisa tertabrak unit lain mengakibatkan kerusakan properti, dan driver mengalami cedera hingga kematian	2 (L)	4 (S)	8 (Sedang)	Memindahkan unit LV tersebut ke tempat yang lebih aman. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Subtitusi
4		Unit LV tidak memiliki apar (ETO Bicoli)	Tidak bisa mematikan api dengan segera Ketika terjadi kebakaran yang bisa mengakibatkan kerusakan unit, cedera hingga kehilangan nyawa bagi driver	4 (L)	3 (S)	12 (Sedang)	Menghentikkan operasional unit tersebut hingga memiliki apar. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Eliminasi
5		Unit motor grader parkir diarea jalan workshop (Workshop Tomohon)	Tertabrak ADT yang melakukan manuver untuk masuk ke workshop mengakibatkan kerusakan unit, cedera hinngga kematian	2 (L)	3 (S)	6 (Sedang)	Memindahkan unit motor grader tersebut ke tempat seharusnya alat tersebut break down. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Eliminasi
6		Pekerja berteduh dibawah unit excavator (Front Wayamli)	Tertabrak, terlindas dan terjepit unit Ketika unit bergerak, mengakibatkan cedera hingga kematian	3 (L)	4 (S)	12 (Sedang)	Menegur pekerja tersebut dan memberikan sanksi administtratif berupa Surat peringatan yang sesuai dengan kebijakan perusahaan jika diperlukan. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Pengendalian secara administratif
7		Pekerja memperbaiki Unit ditengah jalan dan tidak menggunakan APD (ETO Bicoli)	1.Tertabrak unit lain yang bisa mengakibatkan cedera permanen hingga kehilangan nyawa 2.Menngalami luka gores dan bakar akibat bagian tepi mesin yang pipih dan mesin unit yang panas karena pekerja tidak menggunakan APD	2 (L)	3 (S)	6 (Sedang)	Memberikan teguran secara langsung kepada pekerja tersebut dan memberikan surat peringatan jika diperlukan. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Pengendalian secara administratif
8		Tikungan menurun tidak memiliki tanggul (Front Wayamli)	Operator memacu unit karena tidak mengira ada tikungan lalu kehilangan kontrol Ketika menurun mengakibatkan unit terbalik dan cedera hingga kehilangan nyawa	3 (L)	3 (S)	9 (Sedang)	Menutup akses jalan tersebut agar tidak dilewati dan langsung memerintahkan untuk diperbaiki. Hal tersebut membutuhkkan penanganan secepatnya	Rekayasa Teknik
9		Tumpahan oli bekas dilantai (Tempat pengisian BBM pelabuhan)	Oli mengakibatkan lantai licin yang bisa berakibat pekerja terpeleset mengakibatkan cedera	2 (L)	2 (S)	4 (Rendah)	Memerintahkan pekerja yang berkaitan dengan temuan tersebut untuk membersihkan tumpahan oli tersebut. Karena masuk dalam kategori risiko rendah maka tetap melakukan kegiatan seperti biasa	Eliminasi

No	Identifikasi Bahaya			Penilaian Risiko			Tindakan	Pengendalian
	Temuan	Bahaya	Risiko	L	S	Tingkat Risiko		
10		Tumpahan oli bekas ditanah (Workshop Tomohon)	1.Pekerja bisa terpeleset Ketika mengangkat barang mengakibatkan cedera 2.Oli mengandung logam berat dan hidrokarbon yang beracun yang merusak kualitas tanah	2 (L)	2 (S)	4 (Rendah)	Memerintahkan pekerja yang berkaitan dengan temuan tersebut untuk membersihkan tumpahan oli tersebut. Karena masuk dalam kategori risiko rendah maka tetap melakukan kegiatan seperti biasa	Eliminasi
11		Tumpukkan ban ADT yang ditumpuk sembaragan (Workshop Tomohon)	1.Susunan ban runtuh dan terkena pekerja yang lewat, mengakibatkan cedera 2.Tertabrak Unit yang melakukan manuver, mengakibatkan kerusakan unit	2 (L)	2 (S)	4 (Rendah)	Mengubah susunan tumpukkan ban tersebut menjadi lebih presisi atau bisa dengan ditata secara berderet. Karena masuk dalam kategori risiko rendah maka tetap melakukan kegiatan seperti biasa	Eliminasi
12		Tumpukkan ban DT dan LV yang tidak teratur (Workshop Tomohon)	1.Air yang tertumpuk bisa menjadi tempat jentik 2.Menjadi tempat tinggal hewan liar seperti ular 3.Ban yang sembarang disusun mudah terbakar dan mengakibatkan kebakaran yang besar	2 (L)	5 (S)	10 (Sedang)	Mengurangi kegiatan yang ada disekitar tempat tersebut dan merencanakan untuk pengendalian. Hal tersebut membutuhkan penanganan secepatnya	Rekayasa Teknik
13		Loading selevel namun tidak menggunakan safetyboom (Front Wayamli)	1.Benturan bucket ke vessel karena jarak antara keduanya terlalu dekat 2.Unit adt terperosok jatuh	4 (L)	4 (S)	16 (Tinggi)	Menghentikkan proses loading dan langsung menyuruh untuk membuat safetyboom. Menghentikkan aktivitas hingga tingkat risiko berkurang	Rekayasa Teknik
14		Paparan Debu Dihauling road (Jalan ETO Bicoli)	1.Mengakibatkan gangguan Kesehatan bagi pekerja 2.Jarak pandang terbatas yang bisa mengakibatkan insiden	3 (L)	4 (S)	12 (Sedang)	Mengevaluasi jadwal penyiraman jalan. Hal tersebut membutuhkan penanganan secepatnya	Eliminasi
15		Pekerja melakukan kegiatan diatas unit DT (Workshop PCM)	1.Pekerja terjatuh, mengakibatkan cedera permanen 2.Pekerja terkena bucket dari unit excavator yang bekerja	4 (L)	4 (S)	16 (Tinggi)	Menegur secara langsung pekerja tersebut dan memberikan sanksi secara administratif jika diperlukan. Menghentikkan aktivitas hingga tingkat risiko berkurang	Pengendalian secara administratif
16		Lubang pada lereng difront (Front Wayamli)	Runtuhan lereng yang bisa menimpa unit ADT dan Excavator, mengakibatkan terhentinya operasional	4 (L)	3 (S)	12 (Sedang)	Mengonfirmasi keamanan lereng tersebut dengan departemen terkait. Hal tersebut membutuhkan penanganan secepatnya	Rekayasa Teknik
17		Turunan hauling road yang miring ke kanan (Jalan Wayamli)	1.Muatan pada vessel bergeser ke kanan mengakibatkan DT terjatuh ke kanan 2.Bagian belakang unit ADT bisa lebih cepat dan bisa kehilangan traksi karena jalan miring mengakibatkan ADT terguling	3 (L)	4 (S)	12 (Sedang)	Mengurangi kecepatan alat angkut dengan memberikan rambu untuk mengurangi kecepatan. Hal tersebut membutuhkan penanganan secepatnya	Rekayasa Teknik

Setelah identifikasi bahaya dilakukan, setiap temuan dinilai menggunakan parameter likelihood dan severity sesuai matriks risiko DOSH Malaysia 2008. Nilai risiko diperoleh dari hasil perkalian kedua parameter tersebut sehingga menghasilkan tingkat risiko untuk masing-masing bahaya. Berdasarkan hasil penilaian risiko, diperoleh 3 temuan risiko rendah, 12 temuan risiko sedang, dan 2 temuan risiko tinggi. Mayoritas temuan berada pada kategori risiko sedang, yang menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas kerja masih memiliki potensi menimbulkan kecelakaan apabila pengendalian tidak diterapkan secara

konsisten. Dua temuan dengan kategori risiko tinggi memerlukan tindakan pengendalian segera karena memiliki kombinasi kemungkinan kejadian dan tingkat keparahan yang tinggi. Pengendalian risiko disusun berdasarkan hierarki pengendalian DOSH 2008, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Pada bahaya dengan tingkat risiko tinggi, pengendalian diprioritaskan melalui rekayasa teknik dan pengendalian administratif, seperti penggantian ban yang tidak layak pakai, pemasangan APAR sesuai standar, perbaikan kondisi jalan tambang, peningkatan inspeksi keselamatan, serta penegakan kepatuhan penggunaan APD. Pada risiko sedang, pengendalian dilakukan melalui inspeksi rutin, pemasangan rambu keselamatan, pelatihan pekerja, pengawasan lapangan, dan pemeliharaan fasilitas kerja secara berkala. Risiko rendah tetap dipantau agar tidak berkembang menjadi risiko yang lebih tinggi. Penerapan HIRARC pada penelitian ini menunjukkan bahwa metode tersebut mampu memberikan gambaran yang sistematis mengenai sumber bahaya, tingkat risiko, dan prioritas pengendalian pada kegiatan penambangan nikel. Hasil klasifikasi risiko memudahkan perusahaan dalam menentukan prioritas tindakan perbaikan sehingga sumber daya pengendalian dapat difokuskan pada bahaya dengan tingkat risiko tertinggi. Dengan demikian, penerapan rekomendasi pengendalian yang dihasilkan penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja keselamatan dan kesehatan kerja PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal, menurunkan potensi kecelakaan kerja, serta mendukung pelaksanaan kegiatan penambangan yang lebih aman dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penerapan metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) berdasarkan pedoman Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Malaysia 2008 pada area tambang PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal berhasil mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian risiko pada kegiatan penambangan nikel. Hasil identifikasi bahaya menunjukkan terdapat 17 temuan bahaya, yang terdiri atas 14 kondisi tidak aman (KTA) dan 3 tindakan tidak aman (TTA). Temuan tersebut menunjukkan bahwa sumber bahaya di area tambang terutama berasal dari kondisi lingkungan kerja dan peralatan operasional. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa dari 17 temuan bahaya terdapat 3 risiko rendah, 12 risiko sedang, dan 2 risiko tinggi. Dominasi risiko sedang mengindikasikan bahwa sebagian besar aktivitas kerja masih memiliki potensi menimbulkan kecelakaan apabila pengendalian tidak dilaksanakan secara konsisten, sedangkan risiko tinggi memerlukan penanganan segera karena memiliki tingkat kemungkinan dan keparahan yang tinggi. Pengendalian risiko yang direkomendasikan meliputi rekayasa teknik, pengendalian administratif, inspeksi keselamatan, perbaikan kondisi kerja, serta peningkatan kepatuhan penggunaan alat pelindung diri sesuai hierarki pengendalian DOSH 2008. Penerapan rekomendasi tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat risiko, meningkatkan kinerja keselamatan dan kesehatan kerja, serta mendukung terciptanya kegiatan penambangan yang lebih aman dan berkelanjutan di PT. Antam (Persero) Tbk. UBPN Site Pulau Pakal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada keluarga besar penulis, Bapak Ibu dosen Teknik Pertambangan ITATS, teman – teman angkatan 2022, dan Bapak Ibu Biro Health, Safety and Security (HSS), PT. Antam (Persero) TBK. UBPN Maluku Utara sebagai tempat Tugas Akhir penulis.

DAFTAR PUSTAKA

[1] International Labour Organization (ILO), *Safety and Health in Opencast Mines*. Geneva: International Labour Office, 2001.

[2] PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara, *Profil Perusahaan dan Operasional Penambangan Nikel*. Halmahera Timur: PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara, 2026.

[3] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, *Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*. Jakarta: KESDM RI, 2018.

[4] Department of Occupational Safety and Health (DOSH), *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. Putrajaya: Ministry of Human Resources Malaysia, 2008.

[5] PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara, *Data Observasi Lapangan dan Dokumentasi Keselamatan Kerja Site Pulau Pakal*. Halmahera Timur: PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara, 2026.

[6] PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara, *Laporan Keselamatan Pertambangan Site Pulau Pakal*. Halmahera Timur: PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Maluku Utara, 2026.

[7] International Labour Organization (ILO), *Occupational Safety and Health Management Systems: A Tool for Continual Improvement*. Geneva: International Labour Office, 2001.

[8] Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*; *Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*; *Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*; dan *Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia, 1970–2018.

[9] International Organization for Standardization (ISO), *ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management Systems—Requirements with Guidance for Use*. Geneva: ISO, 2018.

[10] PT. ANTAM (Persero) Tbk., *Standar Risiko Utama (SRU) Keselamatan Pertambangan*. Jakarta: PT. ANTAM (Persero) Tbk., 2025.

[11] Department of Occupational Safety and Health (DOSH), *Guidelines for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. Putrajaya: Ministry of Human Resources Malaysia, 2008.

[12] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, *Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*. Jakarta: KESDM RI, 2018.