

Analisis Risiko Keselamatan Pada Pekerja Layanan Teknik ROW Menggunakan HIRARC dan FMEA

Hanna Amalia Firdausy¹, Dharma Widada²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: *¹hannamalia2019@gmail.com, ²widada.dharma@gmail.com

(artikel diterima: 24-02-2025, artikel disetujui: 22-03-2025)

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam industri ketenagalistrikan, terutama dalam pekerjaan Layanan Teknik ROW (*Right of Way*) di PT PLN. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko keselamatan kerja yang dihadapi oleh pekerja di lapangan serta memberikan rekomendasi untuk mitigasi risiko. Metode yang digunakan adalah HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) dengan pendekatan observasi lapangan dan wawancara dengan pekerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko utama yang dihadapi pekerja meliputi jatuh dari ketinggian, tersengat listrik, serta cedera akibat penggunaan alat berat. Beberapa langkah mitigasi yang direkomendasikan mencakup peningkatan penggunaan alat pelindung diri (APD), pelatihan keselamatan berkala, dan penerapan prosedur kerja yang lebih ketat. Implementasi strategi ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan kerja dan mengurangi kecelakaan dalam pekerjaan ROW di PT PLN.

Kata kunci: Keselamatan Kerja, Risiko K3, HIRARC, ROW, PT PLN

Abstract

Occupational Health and Safety (OHS) is a crucial aspect of the electricity industry, especially in the Technical Service ROW (Right of Way) work at PT PLN. This study aims to identify and analyze workplace safety risks faced by field workers and provide recommendations for risk mitigation. The method used is HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) through field observations and worker interviews. The analysis results indicate that major risks include falling from heights, electric shocks, and injuries due to heavy equipment usage. Several mitigation measures are recommended, including enhanced use of personal protective equipment (PPE), regular safety training, and stricter work procedures. Implementing these strategies is expected to improve workplace safety and reduce accidents in ROW work at PT PLN.

Keywords: Occupational Safety, OHS Risk, HIRARC, ROW, PT PLN

1. PENDAHULUAN

Menurut Agustian, D., & Aribowo, D. (2024) perawatan peralatan listrik pada jaringan tegangan menengah adalah rangkaian tindakan untuk menjaga kondisi peralatan agar tetap berfungsi optimal dan mencegah gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan. Dalam jaringan distribusi ini, terdapat banyak indikasi gangguan, baik yang berasal faktor eksternal atau alam maupun dari dalam sistem itu sendiri, mengingat bahwa jaringan distribusi kita berupa saluran udara yang rentan terhadap berbagai gangguan. Menurut Agustian, D., & Aribowo, D. (2024) adapun pemeliharaan jaringan terbagi menjadi 3 macam, antara lain sebagai berikut:

1. Pemeliharaan Rutin yakni metode efektif untuk mencapai target pemeliharaan dengan mencegah dan menghindari kerusakan peralatan.

Jadwal pemeliharaan memiliki periode waktu yang berbeda, antara lain:

a. Pemeliharaan Mingguan

b. Pemeliharaan Bulanan

c. Pemeliharaan Tahunan

2. Pemeliharaan Darurat Pemeliharaan darurat dilakukan dalam situasi mendesak. Contohnya, jika terjadi ledakan pada trafo, maka pemeliharaan atau perbaikan harus segera dilakukan.

3. Pemeliharaan Korektif Pemeliharaan korektif pemeliharaan yang adalah direncanakan karena peralatan membutuhkan perbaikan berdasarkan kondisi yang menunjukkan gejala kerusakan atau masalah.

Menurut Agustian, D., & Aribowo, D. (2024) untuk menjaga sistem ketengalistrikan tetap andal, menjaga jarak aman atau yang dikenal dengan istilah *Right of Way* (ROW) sangatlah penting. ROW merupakan bagian vital dari pembangunan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), yang berfungsi memastikan keandalan serta keselamatan jaringan. Pemeliharaan ROW berperan penting dalam menjaga area disekitar jaringan distribusi tetap bersih dan aman agar tidak terjadi gangguan terhadap performa sistem.

Menurut Sari dkk. (2022), HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) merupakan suatu metode dalam pengelolaan keselamatan dan keselamatan kerja (K3) yang berfungsi untuk mengenali potensi bahaya, menilai besarnya risiko, serta menetapkan tindakan pengendalian yang tepat untuk menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Pendekatan ini adalah bagian dari integral dari sistem manajemen K3 secara sistematis, seperti tercantum dalam standar OHSAS 18001. Tujuannya untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman serta meminimalkan risiko yang dapat menimbulkan cedera, kerugian bagi pekerja maupun perusahaan.

Menurut Ramli (2010) dalam Albar dkk. (2022), risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja sangat erat kaitannya dengan potensi bahaya yang muncul dalam aktivitas bisnis, yang melibatkan manusia, peralatan, serta konsekuensi dari suatu kejadian berbahaya dan kemungkinan terjadinya kejadian tersebut. Risiko dalam *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) didefinisikan sebagai kemungkinan terjadinya suatu insiden yang berpotensi menimbulkan bahaya di lingkungan kerja. Penilaian risiko dilakukan dengan mengevaluasi seberapa besar dampak yang mungkin ditimbulkan dari potensi bahaya tersebut. Risiko dalam HIRA mencerminkan kombinasi antara tingkat kemungkinan kejadian dan tingkat keparahan dampaknya. Proses ini membantu dalam mengambil keputusan yang tepat untuk mengendalikan risiko.

Menurut Wijaya dkk. (2015) dalam Albar dkk. (2022), penilaian risiko (*Risk Assessment*) adalah proses sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dalam suatu aktivitas dan proses kerja, dengan tujuan memastikan bahwa risiko berada pada tingkat yang dapat diterima. Penilaian risiko ini didasarkan pada dua komponen utama, yaitu *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* atau *consequence* (tingkat keparahan dampak). *Likelihood* menggambarkan seberapa besar kemungkinan suatu kecelakaan atau insiden terjadi, sementara *severity* atau *consequence* menunjukkan seberapa serius dampak yang ditimbulkan jika kejadian tersebut benar-benar terjadi. Kedua nilai ini kemudian dikombinasikan untuk menentukan tingkat risiko (*risk rating* atau *risk level*), yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait langkah pengendalian. Proses penilaian risiko melibatkan beberapa langkah, seperti pengidentifikasian bahaya, penilaian probabilitas terjadinya bahaya, penilaian dampak potensial dari bahaya tersebut, dan penentuan tingkat risiko secara keseluruhan. Metode umum yang digunakan termasuk penggunaan matriks penilaian risiko dan perhitungan matematis untuk menentukan tingkat risiko.

Menurut Niskanen (2014) dalam Jannati (2020), inspeksi K3 merupakan penilaian terhadap kekurangan yang dianggap belum ditangani tanpa inspeksi sehingga dengan adanya inspeksi memicu persiapan dokumen K3, inspeksi memicu koreksi kekurangan, tempat kerja menerima informasi baru tentang kewajiban hukum, dan inspeksi mengarah pada pengembangan K3 yang sistematis. Dalam konteks pertambangan, program inspeksi keselamatan kerja disusun berdasarkan penilaian risiko dan mencakup berbagai elemen, seperti tujuan, jenis, pelaksana, objek, jadwal, dan frekuensi inspeksi, lembar periksa, peralatan, metode inspeksi, klasifikasi bahaya, laporan inspeksi, tindak lanjut inspeksi, evaluasi hasil tindak lanjut inspeksi, dan dokumentasi. Melalui inspeksi, membantu mencegah insiden, cedera, dan penyakit, serta membantu merencanakan, melakukan, melaporkan, dan memantau inspeksi K3.

Menurut Albar dkk. (2022), *risk matrix* berfungsi sebagai alat untuk menilai dan menentukan skor tingkat risiko dari potensi bahaya yang teridentifikasi. Dalam penggunaannya, *risk matrix* menggunakan kode warna sebagai indikator visual untuk membedakan kategori tingkat risiko. Warna merah merepresentasikan risiko ekstrem, *orange* untuk risiko tinggi, kuning menunjukkan risiko sedang, dan hijau muda menandakan tingkat risiko yang rendah. Matriks ini biasanya terdiri dari dua sumbu, satu untuk probabilitas atau *likelihood* dan satu untuk dampak. Matriks penilaian risiko membantu dalam mengidentifikasi prioritas tindakan pengelolaan risiko. Misalnya, risiko tinggi mungkin memerlukan langkah-langkah pencegahan atau mitigasi yang lebih besar, sementara risiko rendah memerlukan pemantauan rutin.

Menurut Rizal dkk., (2022) metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan dalam berbagai aktivitas kerja serta menganalisis tingkat keparahan dari dampaknya. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat menilai kemungkinan terjadinya kegagalan, mengevaluasi konsekuensi dari tiap kegagalan sistem, memprioritaskan risiko yang perlu segera ditangani, serta mengkaji kesalahan yang pernah terjadi agar dapat dikenali dan diperbaiki. Pada tahap selanjutnya, penilaian risiko dilakukan dengan menghitung Risk Priority Number (RPN), yang diperoleh dari hasil perkalian antara tingkat keparahan (Severity/S), kemungkinan kejadian (Occurrence/O), dan kemampuan deteksi (Detection/D) untuk masing-masing risiko kecelakaan kerja.

Menurut Rizal dkk., (2022) *saverity* mengacu pada tingkat keseriusan dampak yang mungkin ditimbulkan akibat suatu kejadian. Dalam penelitian ini, skala penilaian menggunakan rentang 1 hingga 10 untuk mengukur keparahan cedera kerja, di mana angka 1 menunjukkan dampak yang sangat ringan atau hampir tidak ada, sementara angka 10 menggambarkan kejadian yang serius dan membutuhkan penanganan khusus. Standar ini mencakup berbagai jenis dampak, termasuk cedera fisik, penyakit akibat kerja, efek psikologis dan sosial, serta kerusakan pada mesin atau peralatan.

Menurut Rizal dkk., (2022) *occurance* adalah parameter yang digunakan untuk mengukur seberapa besar kemungkinan terjadinya kegagalan atau kecelakaan kerja yang berkaitan dengan aktivitas yang dilakukan. Penilaiannya menggunakan skala dari 1 hingga 10, di mana angka 1 menunjukkan bahwa kejadian sangat jarang terjadi, sedangkan angka 10 menunjukkan bahwa kejadian tersebut hampir pasti terjadi di lingkungan kerja. Skala ini membantu dalam mengklasifikasikan tingkat frekuensi terjadinya kecelakaan atau cedera akibat kerja.

Menurut Rizal dkk., (2022) *detection* adalah ukuran kemampuan untuk mendeteksi atau mengendalikan kegagalan (potensi kecelakaan kerja) yang mungkin terjadi. Skala penilaian berkisar dari 1 hingga 10, di mana nilai 1 menunjukkan bahwa alat pendeteksi atau sistem pencegahan sangat efektif dalam mendeteksi dan mengendalikan kegagalan, sedangkan nilai 10 menunjukkan bahwa alat pendeteksi tidak mampu mengidentifikasi atau mengendalikan potensi kegagalan. Semakin tinggi nilai *detection*, semakin rendah kemampuan sistem dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Dalam metode FMEA, penghitungan *Risk Priority Number* (RPN) merupakan bagian penting karena dapat membantu menentukan prioritas risiko yang perlu ditangani terlebih dahulu. Nilai RPN dihitung dengan mengalikan tiga faktor utama, yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Risiko dengan nilai RPN tinggi menandakan bahwa kegagalan tersebut memiliki dampak besar, sering terjadi, dan sulit dideteksi, sehingga memerlukan tindakan pengendalian yang lebih cepat dan efektif.

Tabel 1 Skala Risk Priority Number (RPN)

Nilai RPN	Kondisi
RPN : 95-125	Prioritas utama untuk kontrol proses
RPN : 61-94	Prioritas kedua untuk dilakukan kontrol proses
RPN : 27-60	Prioritas ketiga untuk dilakukan kontrol proses
RPN : 1-26	Risiko yang masih dapat diterima berdasarkan

Nilai rata-rata *Saverity*, *Occurance*, dan *Detection* untuk masing-masing variabel dengan menggunakan rumus rata-rata adalah sebagai berikut.

$$\text{Rerata} = \frac{\text{Jumlah nilai S/O/D semua responden}}{\text{Jumlah responden}}$$

Langkah ketiga dilakukan untuk mengidentifikasi gabungan-gabungan penyebab tingkat kecelakaan yang terjadi.

Menurut Niskanen (2014) dalam Jannati (2020), inspeksi K3 merupakan evaluasi untuk mengidentifikasi kekurangan yang mungkin tidak terdeteksi tanpa adanya pemeriksaan langsung. Penilaian terhadap kekurangan yang dianggap belum ditangani tanpa inspeksi sehingga dengan adanya inspeksi memicu persiapan dokumen K3, inspeksi memicu koreksi kekurangan, tempat kerja menerima

informasi baru tentang kewajiban hukum, dan inspeksi mengarah pada pengembangan K3 yang lebih sistematis. Program inspeksi keselamatan kerja pertambangan disusun berdasarkan penilaian risiko dan mencakup berbagai aspek seperti tujuan inspeksi, jenis inspeksi, pelaksana inspeksi, objek inspeksi, jadwal dan frekuensi inspeksi, lembar periksa inspeksi, peralatan inspeksi, metode inspeksi, klasifikasi bahaya, laporan inspeksi, tindak lanjut inspeksi, evaluasi hasil tindak lanjut inspeksi, dan dokumentasi. Melalui inspeksi, dapat membantu mencegah insiden, cedera, dan penyakit, serta membantu merencanakan, melakukan, melaporkan, dan memantau inspeksi K3.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan data pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer tersebut didapatkan dari pengamatan secara langsung dan wawancara terhadap para karyawan layanan teknik ROW (*Right of Way*) di PT PLN (Persero) ULP Berau. Sedangkan, data sekunder merupakan data yang didapatkan dari historis yang sifatnya mendukung data primer. Data sekunder didapatkan dari profil perusahaan, jurnal dan dokumen pendukung lainnya. Tahap pengolahan data HIRARC bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merancang langkah-langkah pengendalian yang sesuai terhadap setiap aktivitas kerja. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan yang aman bagi seluruh tenaga kerja. Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan matriks risiko, yang mengelompokkan tingkat risiko ke dalam kategori rendah, sedang, tinggi, hingga kritis. Berdasarkan klasifikasi dirancanglah strategi pengendalian risiko yang mengacu pada prinsip hierarki pengendalian, mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, hingga pemanfaatan alat pelindung diri (APD). Sementara itu, analisis risiko menggunakan metode FMEA dilakukan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam setiap proses kerja, serta menilai tingkat keparahan, kemampuan terjadinya, dan kemampuan sistem dalam mendeteksi potensi kegagalan. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mengantisipasi risiko kegagalan yang bisa berdampak pada keselamatan maupun efisiensi kerja, serta menentukan strategi mitigasi yang paling tepat. Risiko dihitung berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), yaitu hasil perkalian antara tiga parameter: *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Nilai RPN ini kemudian digunakan untuk mengelompokkan risiko ke dalam kategori prioritas, seperti rendah, sedang, tinggi, atau kritis. Langkah-langkah pengendalian risiko yang disusun tetap mengacu pada hierarki pengendalian, meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, serta penggunaan APD untuk mengurangi atau meniadakan risiko kegagalan yang telah teridentifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, metode HIRARC digunakan untuk mengenali potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang sesuai pada setiap aktivitas kerja. Tujuannya untuk meminimalkan potensi kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi semua pekerja. Evaluasi risiko dilakukan melalui matriks risiko, yang mengkategorikan tingkat risiko menjadi rendah, sedang, tinggi, dan kritis. Dari hasil evaluasi tersebut, strategi pengendalian risiko disusun dengan mengacu pada hierarki pengendalian, yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, dan pemakaian alat pelindung diri (APD).

Tabel 2 HIRA_RC proses ROW

HAZARD IDENTIFICATION, RISK, ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)										No. dokumen	:
IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN, DAN PENGENDALIAN RESIKO (IBPPR)										Tanggal	:
										Revisi	:
										Halaman	:
Kegiatan	Potensi Bahaya	Resiko	Penilaian Resiko			Pengendalian resiko	Pengendalian Resiko			Status Pengendalian	Penanggung Jawab
			konsekuensi	kemungkinan	Tingkat Resiko		konsekuensi	kemungkinan	Tingkat Resiko		
Pemeliharaan Perabasan Pohon (ROW) Dalam Bertegangan	Peralatan Kerja	Tertinggal	3	3	9 (H)	1. Melakukan briefing sebelum memulai pekerjaan	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
		Rusak/Tidak Layak	4	4	16 (H)	2. Memahami SOP dan peralatan kerja yang diperlukan	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						1. Melakukan briefing sebelum memulai pekerjaan					
						2. Melakukan inventaris kondisi Peralatan					
		Perlu/tergores	3	3	9 (H)	3. Mengajukan usulan penggantian peralatan yang rusak	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						1. Pastikan petugas memiliki kompetensi					
						2. Pastikan alat kerja yang digunakan layak					
						3. Gunakan kedua tangan sebagai tumpuan saat mengoperasikan alat (chain saw)					
		Tertimpa alat kerja	3	3	9 (H)	4. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sarung tangan	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						1. Hindari melempar/ menjatuhkan alat ketika selesai digunakan					
						2. Pastikan tidak ada orang yang berada dibawah jatuhnya dahan/pohon					
						3. Rekan kerja berdiri diluar jarak jatuhnya meterial/hindari berada dibawah pohon yang akan dipotong					
	Induksi Listrik	Tersengat aliran listrik/induksi listrik	5	5	25 (E)	4. Gunakan Alat Pelindung Diri	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						1. Komunikasi/instruksi dilakukan menggunakan bahasa komunikasi yang baik dan bisa dipahami					
						2. Pastikan instruksi/informasi yang diterima sudah jelas (bila diperlukan dapat mengulang kembali instruksi/ informasi untuk memastikan)					

Tabel 3 HIRA_RC proses ROW (lanjutan)

HAZARD IDENTIFICATION, RISK, ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)										No. dokumen	:
IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN, DAN PENGENDALIAN RESIKO (IBPPR)										Tanggal	:
										Revisi	:
										Halaman	:
Kegiatan	Potensi Bahaya	Resiko	Penilaian Resiko			Pengendalian resiko	Pengendalian Resiko			Status Pengendalian	Penanggung Jawab
			konsekuensi	kemungkinan	Tingkat Resiko		konsekuensi	kemungkinan	Tingkat Resiko		
Pemeliharaan Perabasan Pohon (ROW) Dalam Bertegangan					9 (H)	3. Gunakan Alat Pelindung Diri (APD) , sepatu safety, sarung tangan, helm , seragam kerja dan kaca mata					
						4. Menghindari pemangkasan yang mendekati jaringan/konduktor yang bertegangan					
						5. Pekerjaan dilakukan dengan melibatkan pihak user (minimal tersedianya petugas pengawas dari user)					
	Lalu Lintas	Petugas tertabrak kendaraan yang melintas	3	3	9 (H)	1. Pastikan lingkungan sekitar pekerjaan aman	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						2. Pasang Rambu-rambu pekerjaan di kedua sisi dengan jarak 3 -5 m					
						3. Pastikan Ukuran dan letak Rambu dapat terlihat jelas					
						4. Melakukan pengawasan pekerjaan					
		Pengguna jalan tertimpa dahan/pohon	4	4	16 (H)	1. Pastikan lingkungan sekitar pekerjaan aman	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						2. Pasang rambu-rambu pekerjaan di kedua sisi dengan jarak 5 meter dari lokasi pekerjaan					
						3. Pastikan ukuran dan letak rambu dapat terlihat dengan jelas (ukuran tinggi rambu 120 cm)					
						4. Melakukan pengawasan pekerjaan					
	Sinar Matahari	Terpapar cahaya Matahari	2	4	8 (M)	1. Menggunakan Kaca Mata safety	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
						2. Menggunakan seragam lengan panjang					
						3. Menggunakan Helm Safety					

Tabel 4 HIRA_RC proses ROW (lanjutan)

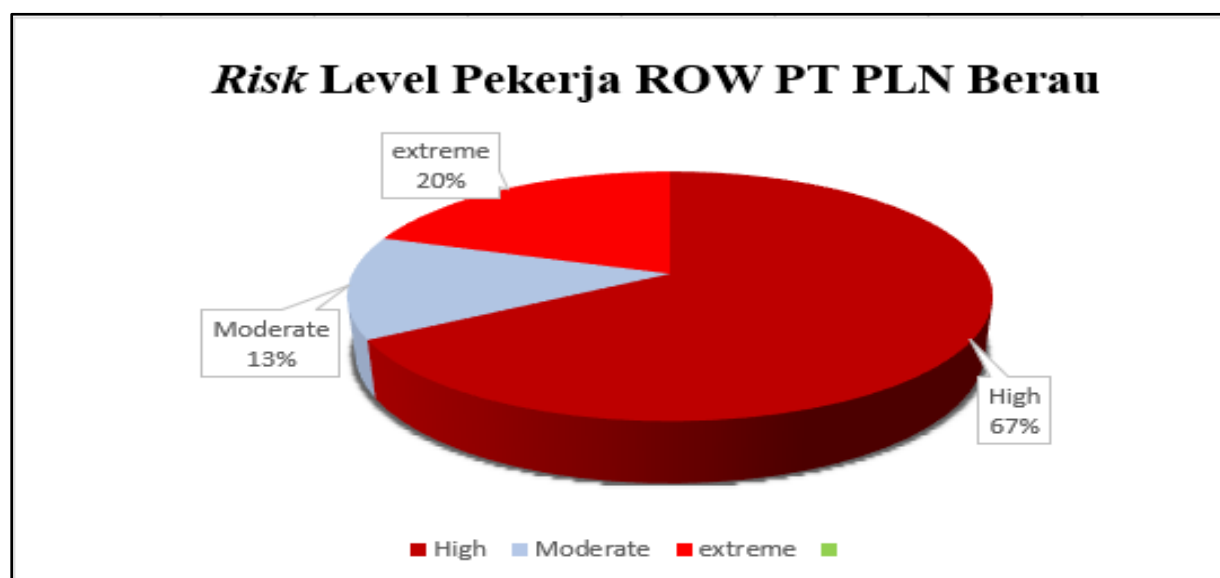
HAZARD IDENTIFICATION, RISK, ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)										No. dokumen	:
IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN, DAN PENGENDALIAN RESIKO (IBPPR)										Tanggal	:
										Revisi	:
										Halaman	:
Kegiatan	Potensi Bahaya	Resiko	Penilaian Resiko			Pengendalian resiko	Pengendalian Resiko			Status Pengendalian	Penanggung Jawab
			konsekuensi	kemungkinan	Tingkat Resiko		konsekuensi	kemungkinan	Tingkat Resiko		
Pemeliharaan Perabasan Pohon (ROW) Dalam Bertegangan	Pohon	Tertimpa dahan/pohon	4	4	16 (H)	1. Perhatikan lingkungan sekitar ketika akan menebang pohon 2. Pastikan tidak ada orang di sekitar jatuhnya dahan/pohon 3. Rekan kerja berdiri diluar jarak jatuhnya material/hindari berada dibawah pohon yang akan dipotong 4. Arahan jatuhnya dahan /pohon yang dipotong (bila perlu gunakan tali) 5. Gunakan alat pelindung diri					
		Jatuh dari ketinggian	4	4	16 (H)	1. Gunakan sepatu safety dan pastikan sepatu yang digunakan tidak slip 2. Gunakan Tangga dan Safety Belt 3. Ikat tangga dengan tali jika diperlukan	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
		Peluka karena potongan pohon	2	4	8 (M)	1. Petugas pemotong berdiri 90 derajat dari posisi /arah tarikan pohon 2. Komunikasi antara petugas pemotong dan penarik pohon 3. Gunakan Alat Pelindung Diri	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
		Keamanan petugas	3	4	12 (H)	1. Berkoordinasi dengan pihak PLN terkait status eksekusi pohon yang akan ditebang 2. Sosialisasi kepada masyarakat terkait jarak aman pohon dan jaringan listrik	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site
		Tergigit	4	5	20 (E)	1. Melakukan observasi potensi serangga/binatang berbahaya pada pohon yang akan dipangkas 2. Membawa cairan pembasmi serangga 3. Menggunakan seragam lengan panjang 4. Menggunakan Alat Pelindung Diri 5. Sosialisasi/edukasi K3 terkait penanganan binatang buas	1	2	2 (L)	Efektif	MAN Area/Site

Tabel 5 HIRA_RC proses ROW (lanjutan)

HAZARD IDENTIFICATION, RISK, ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN, DAN PENGENDALIAN RESIKO (IBPPR)										No. dokumen	:
										Tanggal	:
										Revisi	:
										Halaman	:
Kegiatan	Potensi Bahaya	Resiko	Penilaian Resiko			Pengendalian resiko	Pengendalian Resiko			Status Pengendalian	Penanggung Jawab
			Konsekuensi	Kemungkinan	Tingkat Resiko		Konsekuensi	Kemungkinan	Tingkat Resiko		
	Sungai	Tenggelam	5	3	15 (H)	1. Melengkapi pelampung pada daftar Alat Pelindung Diri	2	2	4 (L)	Efektif	MAN Area/Site

PENJELASAN		
TINGKAT RESIKO	KEMUNGKINAN	KONESEKUENSI
E = Extreme Risk	5 = Hampir pasti akan terjadi / almost certain	1 = Tidak ada cedera, kerugian material kecil
H = High Risk	4 = Cenderung untuk terjadi / likely	2 = Cedera ringan/P3K, kerugian cukup material sedang
M = Moderate Risk	3 = Mungkin dapat terjadi / moderate	3 = Hilang hari kerja, kerugian cukup besar
L = Low Risk	2= Kecil kemungkinan terjadi / unlikely	4 = Cacat, kerugian materi besar
	1 = Jarang terjadi / rare	5 = Meninggal dunia, kerugian materi besar

Berdasarkan hasil dari pengolahan data didapatkan bahwa hanya terdapat 4 level risiko yang terdapat pada PT PLN ULP Berau, yakni sedang, tinggi dan sangat tinggi. Potensi bahaya tiap-tiap stasiun rata-rata memiliki potensi yang sama yakni induksi listrik, lalu lintas, sinar matahari, serangga/binatang berbahaya, sungai, dan lain sebagainya. Pada potensi bahaya memiliki 10 risiko tinggi, 2 risiko sedang, dan 3 risiko sangat tinggi, dengan total keseluruhan terdapat 14 risiko potensi bahaya seperti pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Risk level pekerja ROW PT PLN Berau

Pada Gambar 1 terlihat bahwa potensi bahaya dengan level tinggi memiliki nilai persentase 67%, sedang 13%, dan sangat tinggi 20%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa potensi bahaya pada pekerja ROW di PT PLN ULP Berau dominan memiliki level risiko bahaya yang tinggi. Pada hasil pengolahan data juga telah didapatkan bahwa sumber potensi terjadinya bahaya dikarenakan oleh kondisi lingkungan, serangga dan tidak menggunakan APD.

Tahap pengolahan data dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dilakukan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam setiap proses kerja, serta mengevaluasi tiga aspek utama, yaitu tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan terjadinya kegagalan (*Occurrence*), dan kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan tersebut (*Detection*). Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk menilai risiko kegagalan yang dapat berdampak pada keselamatan dan efisiensi kerja, serta merumuskan strategi mitigasi yang tepat. Penilaian risiko dilakukan dengan menghitung *Risk Priority Number* (RPN), yang diperoleh dari hasil perkalian antara nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Berdasarkan nilai RPN yang dihasilkan, risiko dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tingkat prioritas, mulai dari rendah hingga kritis. Selanjutnya, tindakan pengendalian risiko dirancang dengan mengacu pada hierarki pengendalian, yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD), dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan potensi kegagalan yang telah diidentifikasi.

Tabel 6 FMEA proses ROW

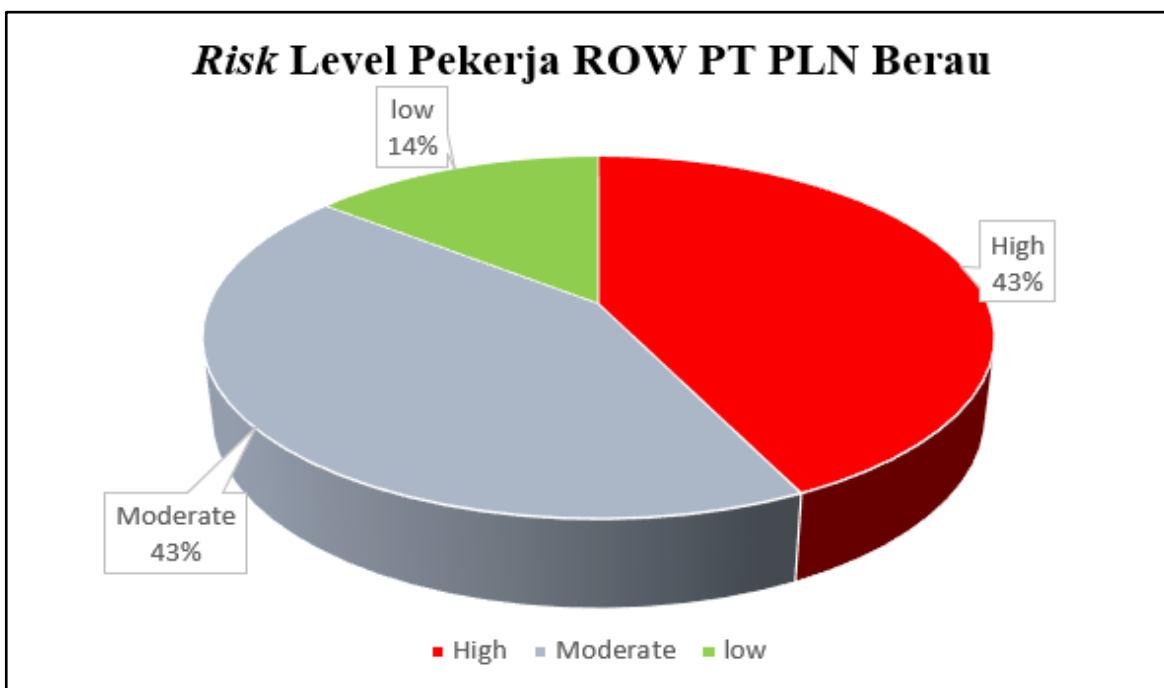
No	Proses/ Komponen	Mode Kegagalan	Dampak Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Deteksi	D	RPN	Tindakan Pencegahan	Tindakan yang Dilakukan	RPN Setelah Perbaikan
1.	Pemotongan pohon dekat/nempel jaringan listrik	Induksi listrik	Tersengat aliran listrik	5	Kurangnya jarak aman dan alat pelindung diri serta pengetahuan pekerja yang kurang	4	Kurang nya pengaw asan visual	4	80 (H)	Gunakan APD, pengguan stik 20 kv, periksa jarak aman, komunikasi dengan tim	Pemasanga n peringatan dan APD lengkap serta penggunaan peralatan stik 20 kv	40 (M)
2.	Penggunaan Chainsaw	Alat jatuh atau melukai pengguna	Cedera serius	5	Penggunaan satu tangan, ketidakseim bangan alat	4	Kurang nya SOP yang jelas	4	80 (H)	Gunakan kedua tangan, pelatihan alat, SOP penggunaan	Sosialisasi SOP dan inspeksi alat	32 (L)
3.	Penebangan pohon	Dahan/pohon jatuh mengenai petugas atau orang sekitar	Cedera berat, kerusakan property	5	Posisi berdiri di jalur jatuh pohon	4	Sulit mendet eksi lintasan jatuh pohon	4	80 (H)	Briefing sebelum kerja, tandai jalur aman, komunikasi jelas	Penggunaan tali pengaman dan pengawasan lapangan	48 (M)

Tabel 7 FMEA proses ROW

No	Proses/Komponen	Mode Kegagalan	Dampak Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Deteksi	D	RPN	Tindakan Pencegahan	Tindakan yang Dilakukan	RPN Setelah Perbaikan
4.	Kondisi alat kerja	Rusak/tidak layak pakai	Kegagalan alat, cedera	4	Kurangnya inspeksi dan pemeliharaan alat	3	Tidak ada sistem pemantauan kondisi alat	3	36 (M)	Inventaris alat, perawatan berkala, usulan penggantian alat rusak	Sistem pemantauan dan checklist alat sebelum kerja	18 (L)
5.	Lalu lintas sekitar lokasi	Petugas tertabrak kendaraan	Cedera parah hingga kematian	4	Tidak ada rambu peringatan atau pengamanan area kerja	3	Tidak ada sistem deteksi dini	3	36 (M)	Pasang rambu minimal 5 meter dari lokasi, pengawasan lalu lintas	Peningkatan pengawasan dan pemasangan rambu tambahan	18 (L)
6.	Temperatur suhu lingkungan kerja	Heatstroke, dehidrasi	Penurunan perForma kerja	3	Kurangnya perlindungan terhadap matahari	3	Tidak adanya peringatan kondisi panas ekstrem	3	27 (L)	Gunakan pakaian lengan panjang, istirahat berkala, hidrasi cukup	Evaluasi kondisi cuaca sebelum kerja, jadwal kerja lebih pagi	18 (L)
7.	Gangguan serangga/binatang buas	Gigitan atau serangan	Cedera ringan hingga berat	4	Tidak melakukan observasi awal terhadap lingkungan kerja	3	Tidak ada persiapan alat pengusir serangga	4	48 (M)	Inspeksi area sebelum kerja, edukasi tentang penanganan serangga	Membawa cairan anti-serangga dan APD tambahan	24 (L)

PENJELASAN			
TINGKAT RESIKO	KEMUNGKINAN	KONESKUENSI	TINGKAT RESIKO RPN
E = <i>Extreme Risk</i>	5 = Hampir pasti akan terjadi / almost certain	1 = Tidak ada cedera, kerugian material kecil	95-125 = sangat tinggi
H = <i>High Risk</i>	4 = Cenderung untuk terjadi / likely	2 = Cedera ringan/P3K, kerugian cukup material sedang	61-94 = tinggi
M = <i>Moderate Risk</i>	3 = Mungkin dapat terjadi / moderate	3 = Hilang hari kerja, kerugian cukup besar	27-60 = sedang
L = <i>Low Risk</i>	2= Kecil kemungkinan terjadi / unlikely	4 = Cacat, kerugian materi besar	1-26 = rendah
	1 = Jarang terjadi / rare	5 = Meninggal dunia, kerugian materi besar	

Berdasarkan hasil dari pengolahan data didapatkan bahwa hanya terdapat 3 level risiko yang terdapat pada PT PLN ULP Berau, yakni sedang, tinggi dan rendah. Potensi bahaya tiap-tiap stasiun rata-rata memiliki potensi yang sama yakni induksi listrik, lalu lintas, temperatur suhu lingkungan kerja, serangga/binatang berbahaya, dan lain sebagainya. Pada potensi bahaya memiliki 3 risiko tinggi, 3 risiko sedang, dan 1 risiko rendah, dengan total keseluruhan terdapat 7 risiko potensi bahaya seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Risk level pekerja ROW PT PLN Berau

Pada Gambar 2 terlihat bahwa potensi bahaya dengan level tinggi memiliki nilai persentase 43%, sedang 43%, dan rendah 14%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa potensi bahaya pada pekerja ROW di PT PLN ULP Berau dominan memiliki level risiko bahaya yang tinggi dan sedang. Pada hasil pengolahan data juga telah didapatkan bahwa sumber potensi terjadinya bahaya dikarenakan oleh kondisi lingkungan, serangga dan tidak menggunakan APD.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) serta *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), telah dilakukan identifikasi terhadap potensi bahaya dan faktor risiko kecelakaan kerja di PT PLN (Persero) ULP Tanjung Redeb, teridentifikasi potensi bahaya dan faktor risiko kecelakaan kerja. Hasil analisis HIRARC, menunjukkan adanya aktivitas kerja yang memiliki tingkat risiko sedang hingga tinggi, terutama yang berkaitan dengan pekerjaan di ketinggian, risiko sengatan listrik, serta bahaya akibat lingkungan kerja yang tidak sepenuhnya terkendali. Sementara itu, melalui pendekatan FMEA, dilakukan perhitungan *Risk Priority Number (RPN)* untuk mengidentifikasi sumber risiko dengan prioritas tertinggi yang memerlukan tindakan pengendalian segera. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa beberapa faktor risiko utama meliputi ketidaksesuaian penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), prosedur kerja yang belum sepenuhnya terdokumentasi dengan baik, serta kurangnya inspeksi berkala terhadap infrastruktur dan peralatan kerja. Berdasarkan hasil analisis yang ada, terdapat rekomendasi langkah pengendalian risiko yang efektif guna meningkatkan keselamatan kerja dan meminimalkan kecelakaan di tempat kerja. Langkah-langkah tersebut mencakup:

1. Peningkatan kesadaran potensi risiko pekerja terhadap pentingnya penggunaan APD yang sesuai standar melalui sosialisasi dan pelatihan berkala.

2. Implementasi sistem pengawasan dan inspeksi keselamatan secara berkala guna memastikan kondisi peralatan dan lingkungan kerja tetap aman.
3. Penyusunan dan penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) dan langkah yang lebih detail dimasukkan di IK (Instruksi Kerja).
4. Penggunaan teknologi seperti sensor deteksi bahaya atau sistem peringatan dini untuk mencegah potensi kecelakaan akibat kelalaian manusia atau kondisi lingkungan yang berisiko.
5. Evaluasi berkala terhadap efektivitas strategi pengendalian risiko guna memastikan kebijakan K3 selalu sesuai dengan perkembangan standar keselamatan kerja nasional dan internasional.

Dengan diterapkannya langkah-langkah pengendalian risiko yang berbasis HIRARC dan FMEA, diharapkan dapat tercipta lingkungan kerja yang lebih aman, serta mengurangi potensi kecelakaan dan gangguan kesehatan bagi pekerja di PT PLN (Persero) ULP Tanjung Redeb

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan khususnya kepada PT PLN ULP Tanjung Redeb beserta Manajer ULP, *Team Leader* HSSE ULP dan seluruh *staff* ULP yang terlibat dan tak terkecuali kepada seluruh Dosen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. Serta Orang tua saya, Bapak Warjito dan Umi Kasanah dan sahabat saya Wildan Faturrahmawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, D., & Aribowo, D., 2024, Pemeliharaan Jaringan Distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 kV dengan Metode Right of Way (ROW) di PT PLN (Persero) ULP Serang, *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. 12, no. 3S1, hh. 4579-4584.
- Aini, A., Putri, V., D., & Apriyanti, P., 2023, *Edukasi Pemakaian APD (Alat Pelindung Diri)*, *Jurnal Peduli Masyarakat*, vol. 5, no. 1, hh. 221-226.
- Albar, M., E., Parinduri, L., & Sibuea, S., R., 2022, Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA), *Buletin Utama Teknik*, vol. 17, no. 3, hh. 241-245.
- Aprilliani, C., Nurdin., & Sari, M., 2021, Analisis Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) di PT Rohul Sawit Industri Kabupaten Rokan Hulu Tahun 2021, *Journal Public Health*, vol. 8, no. 2, hh. 71-82.
- Arsy, G., R., dkk., 2022, Penerapan APD (Alat Pelindung Diri) Lengkap untuk Menunjang Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Pabrik Tahu “Rukun” Desa Dadirejo Kecamatan Margorejo Kabupaten Pati, *Jurnal Pengabdian Kesehatan*, vol. 5, no. 2, hh. 170-181.
- Awaludin, Atmaja, G., D., & Palimbong, Y., 2020, Kajian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Area Pengolahan Batu Andesit PT Niat Karya Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa Besar, *Jurnal Ulul Albab*, vol. 24, no. 1, hh. 26-33.
- Farid, M., & Anggraini, W., C., 2021, Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard and Operability (Studi Kasus PT Igasar), *Jurnal Teknologi dan Informasi Bisnis*, vol. 3, no. 1, hh. 223-227.
- Jannati, L., F., 2020, Inspeksi Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Bagian Produksi, *HIGEIA Journal of Public Health Research and Development*, vol. 4, no. 1, hh. 124-135
- Mohammad Rizal, Moh Jufriyanto, & Akhmad Wasiur Rizqi, 2022, Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: Pekerja Project Economizer, Tangki Scrubber dan Draiyer di Bengkel Fabrikasi PT. Petrokimia Gresik), *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 20, no. 1, hh. 156-165.
- Sari, K. P., Chairi, M., & Helin, R. P. (2022). Analisis Risiko K3 pada Proyek Gedung RSUD Pasaman Barat dengan Metode HIRARC. *Jurnal Rivet (Riset dan Inovasi Teknologi)*, 2(1), 25-30.
- Utami, A., R., D., 2020, Terapan Standar Operasional Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja, *Journal of Public Health Research and Development*, vol. 7, no. 4, hh. 77-88.
- Yuswantoro, R., N., & Indarjo, S., 2023, Praktik Penggunaan Alat Pelindung Diri pada Karyawan Bagian Produksi Perusahaan Konstruksi, *Journal of Public Health Research and Development*, vol. 7, no. 2, hh. 255-263.
- Zuleha., 2023, Kebijakan Terhadap Pengguna Kendaraan dari Luar Daerah Tanpa Surat Izin, *Jurnal Hukum*, vol. 18, hh. 207-217.