



Identifikasi Potensi Bahaya Dalam Aktivitas Pemeliharaan Listrik Dengan Metode HIRARC & FTA Pada PLN ULP Ajibarang

Laela Nurlita

Universitas Teknologi Yogyakarta

Ferida Yuamita

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55164

Korespondensi penulis: lnrlita@gmail.com¹, Feridayuamita@uty.ac.id²

Abstract. *Electrical network maintenance activities pose a significant level of occupational safety and health (OHS) risk, particularly those involving live networks and working at heights. These conditions contribute to the continued occurrence of near-miss incidents during electrical maintenance at PLN ULP Ajibarang. This study aims to examine near-miss incidents, identify potential hazards, evaluate the OHS risk level, and develop risk control recommendations for electrical network maintenance activities. The FTA method was employed to trace the root causes of near-misses, whereas the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) approach was applied to assess the risk level and determine appropriate control measures. The analysis results indicate that near-miss incidents are influenced by a combination of unsafe conditions and unsafe acts stemming from human factors, equipment, work methods, and the work environment. Based on the risk assessment using HIRARC, nine potential hazards were identified, classified as 4 high, 14 medium, and 11 low. Risk control efforts focused on extreme hazards by applying administrative control measures and utilizing Personal Protective Equipment (PPE).*

Keywords: *Occupational Safety and Health (OHS/K3), Fault Tree Analysis (FTA), Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), Electrical Network Maintenance Activities*

Abstrak. *Aktivitas pemeliharaan jaringan listrik adalah pekerjaan dengan level risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang tinggi, terutama pada kegiatan yang melibatkan jaringan bertegangan serta pekerjaan di area ketinggian. Kondisi tersebut menyebabkan masih terjadinya insiden kecelakaan kerja atau near miss pada pelaksanaan pemeliharaan listrik di PLN ULP Ajibarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kejadian near miss, mengenali potensi bahaya yang ada, menilai level risiko K3, dan menyusun saran langkah mitigasi risiko pada aktivitas pemeliharaan jaringan listrik. Metode FTA dimanfaatkan untuk menelusuri faktor-faktor penyebab terjadinya insiden kecelakaan kerja, sedangkan metode HIRARC digunakan dalam penilaian tingkat risiko dan penentuan tindakan pengendalian yang diperlukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa insiden kecelakaan kerja atau kejadian near miss dipengaruhi oleh kombinasi kondisi beresiko dan perilaku tidak aman yang bersumber dari faktor manusia, peralatan, metode kerja, dan lingkungan kerja. Berdasarkan penilaian risiko menggunakan HIRARC, diperoleh sembilan sumber bahaya dengan klasifikasi 9 potensi bahaya utama dengan karakteristik serupa, yang kemudian dinilai menggunakan metode HIRARC menghasilkan 4 risiko kategori high, 14 risiko kategori medium, dan 11 risiko kategori low. Upaya pengendalian risiko difokuskan pada potensi bahaya dengan level risiko high melalui penerapan pengendalian administratif serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).*

Kata Kunci: *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Fault Tree Analysis (FTA), HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control), Pemeliharaan Jaringan Listrik*

PENDAHULUAN

Distribusi listrik merupakan kegiatan vital yang melibatkan berbagai aktivitas berisiko tinggi bagi keselamatan pekerja (Suryomukti & Saragih, 2024). Data Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia tahun 2023 menunjukkan sebanyak 173 kasus kecelakaan

kerja di sektor ketenagalistrikan, dengan 27 kasus mengakibatkan kematian. Risiko kecelakaan dapat bersumber dari sentuhan langsung dengan aliran listrik bertegangan, terjatuh dari ketinggian, paparan medan elektromagnetik, hingga kemungkinan kebakaran (Adjani & Murti, 2024).

PLN ULP Ajibarang menghadapi berbagai tantangan dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pekerja lapangan PLN ULP Ajibarang, diketahui bahwa dalam periode Januari hingga Maret 2025 terjadi 4 insiden kecelakaan kerja ringan, yaitu 1 insiden tersengat listrik akibat kerusakan isolasi kabel pada saat pekerjaan perbaikan jaringan, 1 insiden tersengat hewan pada aktivitas rabas pohon, 1 insiden terpeleset akibat kondisi permukaan tanah yang licin dan tidak stabil, serta 1 insiden cedera ringan yang disebabkan oleh penggunaan peralatan kerja. Meskipun insiden tersebut tidak mengakibatkan cedera berat maupun korban jiwa, kondisi ini menunjukkan bahwa kegiatan pekerjaan lapangan masih memiliki potensi bahaya yang perlu mendapatkan perhatian serius melalui pengelolaan keselamatan kerja yang lebih optimal.

Untuk mengidentifikasi serta mengelola berbagai potensi bahaya secara menyeluruh, penelitian ini menerapkan gabungan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko yang mungkin timbul, serta menetapkan tindakan pengendalian yang diperlukan. Sedangkan FTA menelusuri akar penyebab kecelakaan melalui pendekatan logika sebab-akibat (Rekapesi, 2023). Penggabungan dua pendekatan tersebut diharapkan mampu menghasilkan kajian yang komprehensif dan menjadi landasan dalam merancang strategi mitigasi risiko yang lebih optimal di PLN ULP Ajibarang.

KAJIAN TEORI

1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu upaya terstruktur yang dirancang untuk menjamin perlindungan bagi seluruh pihak di lingkungan kerja dari potensi kecelakaan serta masalah kesehatan yang dapat timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Implementasinya dilakukan dengan mengidentifikasi berbagai faktor risiko yang ada serta menerapkan tindakan preventif yang sesuai (Santoso et al., 2022). K3 dirancang untuk memastikan perlindungan terhadap keselamatan serta kesehatan para pekerja dengan cara mengontrol seluruh faktor risiko di lingkungan pekerjaan, yang pada akhirnya menciptakan suasana kerja yang aman, menekan angka kejadian kecelakaan, dan mengoptimalkan kinerja serta produktivitas (Suma'mur, 2022). Dalam konteks distribusi listrik, K3 sangat penting mengingat karakteristik pekerjaan yang berisiko tinggi seperti bekerja pada ketinggian, bekerja dengan peralatan bertegangan tinggi, dan bekerja pada kondisi cuaca yang berubah-ubah, sehingga memerlukan implementasi sistem K3 yang efektif untuk memastikan keselamatan pekerja.

2. Bahaya

Bahaya merupakan segala sumber, keadaan, atau kegiatan yang berpotensi menyebabkan terjadinya cedera, penyakit akibat pekerjaan, kerusakan terhadap aset, serta gangguan pada kelangsungan operasional. Dalam konteks ketenagalistrikan, bahaya dapat berasal dari paparan listrik bertegangan tinggi, pekerjaan di ketinggian, kondisi lingkungan kerja yang tidak stabil, serta penggunaan peralatan kerja berisiko, sehingga perlu dilakukan identifikasi bahaya secara sistematis sebagai langkah awal pencegahan kecelakaan kerja (Suryomukti & Saragih, 2024).

3. Risiko

Risiko terbentuk dari kemungkinan terjadinya suatu bahaya serta besarnya tingkat keparahan yang dihasilkan dan konsekuensi yang ditimbulkan bila bahaya itu benar-benar

terjadi. Penilaian risiko bertujuan untuk menentukan level risiko sehingga dapat ditetapkan prioritas pengendalian yang sesuai, khususnya pada aktivitas kerja dengan tingkat bahaya tinggi seperti distribusi dan pemeliharaan jaringan listrik (Adjani & Murti, 2024).

4. **Fault Tree Analysis (FTA)**

Fault Tree Analysis (FTA) digunakan sebagai metode analisis untuk mengkaji faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu kejadian utama (*top event*) melalui hubungan logika sebab-akibat. Metode ini efektif untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya insiden kecelakaan kerja secara terstruktur, oleh karena itu dapat digunakan sebagai acuan dalam perumusan tindakan pencegahan dan pengendalian risiko kecelakaan kerja (Alfarazi & Andesta, 2023).

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

HIRARC merupakan metode dalam sistem manajemen K3 yang mencakup tahapan identifikasi potensi bahaya, pengukuran tingkat risiko, serta perumusan langkah-langkah pengendalian risiko yang tepat dengan tingkat risikonya (Suryomukti & Saragih, 2024). Penerapan HIRARC membantu organisasi dalam mengendalikan potensi bahaya secara sistematis dan berkelanjutan, sehingga mampu menurunkan angka kecelakaan kerja dan meningkatkan keselamatan tenaga kerja (Burliyan et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun menggunakan pendekatan deskriptif sebagai metode analisis terhadap potensi bahaya, tingkat risiko, dan penyebab insiden yang terjadi pada aktivitas pemeliharaan listrik di PLN ULP Ajibarang. Data penelitian diperoleh melalui kegiatan observasi di lapangan, wawancara dengan tenaga kerja, serta penelaahan dokumen terkait. Tahap analisis diawali dengan penerapan metode *Fault Tree Analysis (FTA)* untuk menelusuri hubungan sebab dan akibat dari insiden yang terjadi hingga diperoleh akar penyebabnya. Selanjutnya, dilakukan penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)* untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan nilai probabilitas dan tingkat keparahan dampak. Data hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi pengendalian risiko mengacu pada *hierarchy of control* guna meningkatkan implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PLN ULP Ajibarang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. **Gambaran Umum Pekerjaan Pemeliharaan Jaringan Listrik**

PLN ULP Ajibarang melaksanakan berbagai aktivitas distribusi listrik, namun pada penelitian ini observasi difokuskan pada tiga jenis pemeliharaan jaringan, yaitu rabas pohon, pemeliharaan Jaringan Tegangan Rendah (JTR), dan pemeliharaan Jaringan Tegangan Menengah (JTM). Ketiga aktivitas tersebut dilakukan pada wilayah kerja dengan karakteristik yang beragam, meliputi kawasan permukiman padat, area perkebunan, serta lokasi dengan akses yang terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan pekerja lapangan pada ketiga jenis pekerjaan tersebut terpapar berbagai potensi bahaya yang berasal dari paparan listrik bertegangan, kondisi lingkungan kerja, serta penggunaan peralatan kerja.

2. **Pengolahan Data *Fault Tree Analysis (FTA)***

Fault Tree Analysis (FTA) diterapkan untuk mengetahui penyebab terjadinya insiden keselamatan kerja pada aktivitas pemeliharaan jaringan listrik di PLN ULP Ajibarang. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat secara sistematis sehingga faktor-faktor dasar yang berkontribusi terhadap terjadinya insiden dapat diketahui secara jelas.

a. Penentuan *Top Event & Intermediate Event*

Penentuan Top Event & Intermediate Event dilakukan untuk menggambarkan alur terjadinya insiden kecelakaan kerja pada aktivitas pemeliharaan jaringan listrik. Kejadian-kejadian tersebut disusun sebagai dasar analisis hubungan sebab-akibat dalam metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

No	Kode	Jenis Event	Deskripsi Event
1	TE	<i>Top Event</i>	Terjadinya insiden kecelakaan kerja pada pekerjaan pemeliharaan jaringan listrik
2	IE1	<i>Intermediate Event</i>	Pekerja terpapar arus listrik saat bekerja
3	IE2	<i>Intermediate Event</i>	Gangguan dari hewan atau kondisi lingkungan
4	IE3	<i>Intermediate Event</i>	Cedera akibat alat kerja
5	IE4	<i>Intermediate Event</i>	Terpeleset atau kehilangan keseimbangan

(Sumber: Olah Data, 2025)

b. Identifikasi *Basic Event*

Basic event merupakan penyebab paling dasar yang memicu terjadinya *intermediate event*. Identifikasi *basic event* dilakukan dengan menelusuri penyebab langsung dari setiap insiden yang tercatat. Berikut ini adalah tabel hasil identifikasi *basic event*.

No	Basic Event	Faktor Penyebab
1	Isolasi kabel dalam keadaan terkelupas	Peralatan
2	Pekerja menyentuh kabel bertegangan	Metode kerja
3	Hewan berada di area kerja	Lingkungan
4	APD tidak sesuai bahaya kerja	Peralatan
5	Peralatan kerja telah aus	Peralatan
6	Pekerja lalai/kurang hati-hati	Manusia
7	Permukaan tanah licin	Lingkungan
8	Pekerja kelelahan	Metode kerja
9	Tidak diperiksa menggunakan Voltmeter	Manusia
10	Peralatan kerja dalam kondisi basah	Peralatan
11	Alat jatuh dari ketinggian	Metode kerja
12	Sarung tangan sobek terkena alat kerja	Peralatan

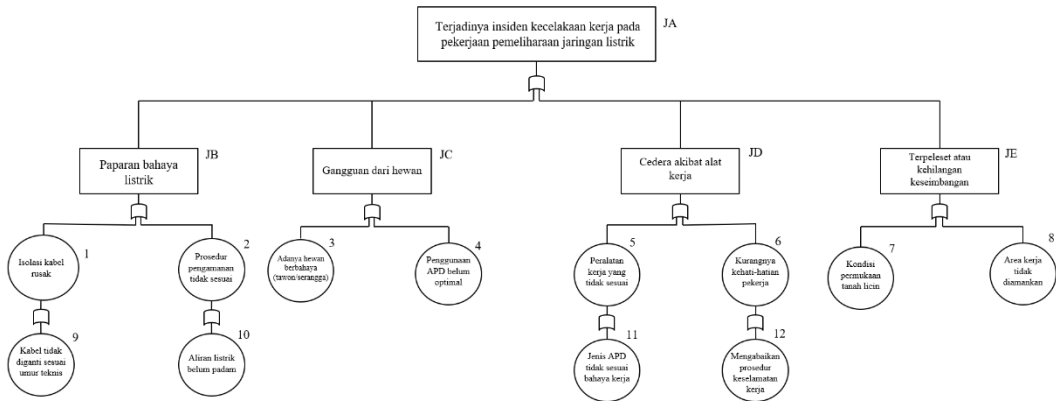
(Sumber: Olah Data, 2025)

Setelah dilakukan identifikasi *basic event*, tahap selanjutnya adalah menentukan hubungan antara *intermediate event* dan *basic event* untuk menggambarkan penyebab langsung yang memicu setiap kejadian perantara dalam struktur *Fault Tree Analysis*.

No	Intermediate Event	Basic Event yang mempengaruhi
1	Paparan bahaya listrik	1,2,9,10
2	Interaksi tidak aman dengan lingkungan kerja	3,4
3	Penggunaan peralatan kerja yang tidak aman	5,6,11,12
4	Kondisi permukaan kerja yang tidak aman	7,8

(Sumber: Olah Data, 2025)

Setelah hubungan antara *intermediate event* dan *basic event* ditetapkan, tahap selanjutnya adalah menyusun *diagram Fault Tree Analysis* (FTA). Diagram FTA dibuat dengan menempatkan *top event* sebagai kejadian puncak, kemudian dihubungkan secara logis dengan *intermediate event* dan *basic event* menggunakan gerbang logika yang sesuai. Penyusunan diagram ini bertujuan untuk memvisualisasikan alur sebab-akibat terjadinya insiden kerja secara sistematis, sehingga faktor penyebab utama dapat diidentifikasi dengan lebih jelas dan terstruktur.



(Sumber: Olah Data, 2025)

3. Pengolahan Data HIRARC

NO	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Dampak Bahaya	L	S	(LxS)	Level Risiko	Pengendalian Risiko
1	Right of Way (ROW) / Rabas Pohon	Jatuh dari ketinggian 2-5 meter	Patah tulang	2	3	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan full body harness, helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
			Luka memar	2	1	2	Low	APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
			Cedera tulang belakang	2	3	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan full body harness, helm dan sepatu safety. Engineering Control:

							Menjaga posisi kerja.
		Tertimpa potongan pohon	Patah tulang	2	3	6	Medium APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
			Luka gores	2	1	2	Low APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
			Luka memar	2	1	2	Low APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
		Terkena serpihan kayu pada saat pemotongan	Iritasi mata	2	2	4	Medium APD (PPE): Menggunakan kacamata safety
			Gangguan saluran pernapasan	2	3	6	Medium APD (PPE): Menggunakan masker respirator
		Terkena gergaji	Luka potong	3	4	12	High APD (PPE): Menggunakan sarung tangan Administrative Control: Prosedur kerja standar (SOP)

		Terkena mata pisau	Luka sayat dengan kedalaman 3-10 mm	2	3	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
			Luka potong	3	4	12	High	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan Administrative Control: Prosedur kerja standar (SOP)
2	Pemeliharaan dan Penanganan Gangguan JTM (Jaringan Tegangan Menengah)	Tertimpa komponen berat	Patah tulang	2	3	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
			Memar	2	1	2	Low	APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
		Terkena pisau kabel	Luka sayat dengan kedalaman 3-10 mm	3	2	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
			Luka tusuk	2	2	4	Medium	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan

		Postur kerja yang tidak ergonomis						Lakukan peregangan ringan sebelum dan sesudah bekerja.
		Pegal	2	1	2	Low	Administrative Control: Lakukan peregangan ringan sebelum dan sesudah bekerja.	
		Terkena tang pemotong	Tergores	2	1	2	Low	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
		Jatuh dari tiang listrik dengan tinggi 9-14 meter	Cacat permanen	3	4	12	High	APD (PPE): Full body harness standar SNI/ANSI, helm chinstrap, sepatu boot safety. Engineering Control: Fall arrest system, jaring pengaman, tangga/alat panjat standar. Administrative Control: SOP kerja di ketinggian, Permit to Work, pengawasan petugas K3.

		Tersengat arus listrik saat menyambung atau memasang kabel yang bertegangan 220 V – 20 kV	Luka bakar tingkat 3	4	4	16	High	APD (PPE): Baju kerja tahan api (arc-rated), sarung tangan isolasi. Substitusi: Gunakan sensor tegangan non-kontak untuk pengukuran awal. Engineering Control: Grounding sebelum pengukuran. Administrative Control: Pendampingan oleh petugas berkompeten.
3	Pemeliharaan dan Penanganan Gangguan JTR (Jaringan Tegangan Rendah)	Tertimpa komponen berat	Patah tulang	2	3	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control: Menjaga posisi kerja.
			Memar	2	1	2	Low	APD (PPE): Menggunakan helm dan sepatu safety. Engineering Control:

							Menjaga posisi kerja.
	Terkena pisau kabel	Luka sayat dengan kedalaman 3-10 mm	3	2	6	Medium	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
		Luka tusuk	2	2	4	Medium	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
	Postur kerja yang tidak ergonomis	Cedera punggung	2	3	6	Medium	Administrative Control: Lakukan peregangan ringan sebelum dan sesudah bekerja.
		Pegal	2	1	2	Low	Administrative Control: Lakukan peregangan ringan sebelum dan sesudah bekerja.
	Terkena tang pemotong	Tergores	2	1	2	Low	APD (PPE): Menggunakan sarung tangan
	Jatuh dari tiang listrik dengan tinggi 9-14 meter	Cacat permanen	3	4	12	High	APD (PPE): Full body harness standar SNI/ANSI, helm chinstrap, sepatu boot safety. Engineering Control: Fall arrest system, jaring

(Sumber: Olah Data, 2025)

KESIMPULAN

Hasil analisis yang diperoleh dari proses identifikasi potensi bahaya menunjukkan bahwa dalam aktivitas pemeliharaan listrik di PLN ULP Ajibarang menggunakan metode HIRARC dan FTA, dapat disimpulkan bahwa analisis FTA berhasil mengidentifikasi akar penyebab insiden kecelakaan kerja yang dipicu oleh kombinasi kondisi berbahaya dan perilaku berisiko, khususnya pekerjaan yang melibatkan jaringan listrik bertegangan dan pekerjaan di ketinggian. Identifikasi bahaya melalui HIRARC pada pekerjaan rabas, pemeliharaan JTR, dan pemeliharaan JTM menemukan 9 potensi bahaya utama dengan karakteristik serupa, yang kemudian dinilai menggunakan metode HIRARC menghasilkan 4 risiko kategori high, 14 risiko kategori medium, dan 11 risiko kategori low. Potensi bahaya dengan kategori high memerlukan prioritas pengendalian segera, dan kombinasi metode HIRARC dan FTA terbukti efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaroz, T., & Andesta, D. (2023). Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Serambi Engineering*, VIII(1).
- Burliyan, I., Lestani, M. E., & Purnomo, A. (2025). Operational Risk Control Strategies in Fuel Distribution Using Hirarc And FTA. *Eduvest-Journal of Universal Studies*, 5(9).
- Adjani P., & Murti R. (2024). Identifikasi Bahaya Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Pemeliharaan Gardu dan Jaringan Distribusi PT PLN UP3 Cengkareng. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Gizi*, 2(2), 39–51. <https://doi.org/10.57213/antigen.v2i2.257>
- Giovanni, A., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2023). Risk Analysis of Occupational Health and Safety Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method (Case Study in PT Barokah Galangan Perkasa). *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), 198. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i2.20398>
- Kosasih, D., Fauziah, Y., Sutedi, H., Nurhadi, H., & Ramadhania, S. (2024). The hazard risk in electrostatic precipitator using hirarc and fault tree analysis method in the steel industry. 1, 49–60. <https://doi.org/10.52453/aic.v1iOctober.458>
- Syabana, A., & Basuki, M. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT. Bintang Timur Samudera. In *J. SEMITAN* (Vol. 1, Issue 1). <https://ejurnal.itats.ac.id/semitan>
- Prabaswari, A. D., Susanti, D. A., Utomo, B. W., & Shintira, B. R. (2020). Work Hazard Risk Analysis and Control in Grey Finishing Department Using HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 982(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/982/1/012053>
- Pratama, F., Ismiyah, E., & Rizqi, A. W. (2022). Analisis Risiko (K3) Metode Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control (HIRARC) di Departemen Laboratorium PT. ABC. *Jurnal Ilmiah GIGA*, 25(2), 88–95. <http://dx.doi.org/10.47313/jig.v25i2.1922>
- Putra, M., Wiryajati, I., Ayu, I., & Adnyani, S. (2025). Dealing with Occupational Health and Safety Practices Using JSA with HIRARC Method. *International Journal of Informatics and Computation (IJICOM)*, 7(1), 2025. <https://doi.org/10.35842/ijicom>
- Rekapesi, R. (2023). Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Distrbusi Listrik Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) & Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus: PT PLN UP3 Yogyakarta).
- Rosimah, S., & Kurniawan, Y. (2022). Analisis Risiko Keselamatan Kerja dengan Menggunakan Metode Hirarc dan FTA Di PT X (Vol. 19, Issue 1).

- Zahra, F. (2022). Analisis Bahaya dan Penilaian Risiko Menggunakan Metode HIRARC PT. Cahaya Mekanindo Perkasa. 20(1), 255–264.
- Santoso, D. O., Kurniawan, D., & Hidayat, H. (2022a). Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. Inhutami 1 Gresik. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 6(1), 12. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v6i1.1580>
- Sufa, M. F., & Astuti, T. R. (2024). Work accident risk analysis using HIRARC and FTA methods (Case study: Suwarno Meubel). *E3S Web of Conferences*, 517. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451715009>
- Suryomukti, M., & Saragih, Y. (2024). Analisis Risiko di Area Switchyard PT.PLN Gardu Induk Kosambi Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.14710/jebt.2024.22625>
- Widodo, L., & Sartika, D. I. (2025). Implementation of health and safety management system to reduce hazardous potential in PT.XYZ Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 277(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/277/1/012023>
- Ahmad, R., Kurniawan, B., & Sari, D. P. (2021). Hazard identification and risk assessment using HIRARC method in manufacturing industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1034(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1034/1/012032>
- Ardiansyah, R., Nugroho, S., & Prabowo, H. (2022). Occupational health and safety risk analysis using HIRARC method in construction project. *Journal of Physics: Conference Series*, 2157(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012019>
- Fauzi, M., Rahmawati, D., & Hidayat, S. (2021). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRARC pada perusahaan manufaktur logam. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 109–118. <https://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/jrsi/article/view/2558>
- Prasetyo, A., Wignarajah, S., & Utami, R. N. (2021). Application of HIRARC method to reduce work accident risk in fabrication process. *E3S Web of Conferences*, 316. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131601005>
- Sari, M., Putra, R. A., & Handayani, N. (2023). Occupational Safety Risk Evaluation Using HIRARC and Fault Tree Analysis in Electrical Distribution System. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1175(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1175/1/012054>
- Haryanto, E., Widodo, S., & Puspitasari, N. (2022). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Menggunakan Metode HIRARC Pada Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 8(1), 1–9. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jti/article/view/15721>