



## Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC pada Pemeliharaan Gardu Distribusi di ULP PLN Praya

Dhika Aufa Hardinata<sup>1✉</sup>, Ida Ayu Sri Adnyani<sup>2</sup>, I Made Ari Nrartha<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Indonesia<sup>(1,2,3)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v7i3.31211

✉ Corresponding author:  
[dhika.aufa100@gmail.com]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*  
*HIRARC ;*  
*K3 ;*  
*Bahaya dan Risiko ;*  
*Penilaian Risiko ;*  
*Pemeliharaan Gardu*

Unit Layanan Pelanggan (ULP) Praya khususnya bidang pemeliharaan gardu distribusi dan transformator bergerak dalam menyediakan pemelihara aset-aset jaringan distribusi PLN dalam sistem kelistrikan. Untuk kemungkinan kecelakaan kerja dapat terjadi, maka diperlukan tindakan identifikasi, analisis, dan mengelola potensi bahaya beserta tindakan pengendaliannya menggunakan metode HIRARC. Dalam penelitian tersebut ditemukan potensi bahaya dengan katagori yang berbeda seperti memperbaiki instalasi gardu listrik dengan tingkat risiko Extreme (Extrim) pengendaliannya dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, memeriksa isolator gardu yang dengan tingkat risiko High (Tinggi) pengendaliannya dengan menggunakan sarung tangan pengaman 20Kv, mengukur tegangan dan arus trafo dengan tingkat risiko Moderate (Sedang) pengendaliannya dengan pemeriksaan alat ukur, mengangkat peralatan ke atas trafo dengan tingkat risiko High (Tinggi) pengendaliannya dengan memeriksa kondisi tangga secara berkala, dan membersihkan semak-semak di sekitar box trafo dengan tingkat risiko Low (Rendah) pengendaliannya menyemprotkan obat pembasmi serangga.

### Abstract

*Keywords:*  
*HIRARC ;*  
*K3 ;*  
*Hazards and Risks ;*  
*Risk Assessment ;*  
*Substation Maintenance*

Praya Customer Service Unit (CSU), especially in the field of distribution substation and transformer maintenance, is engaged in providing maintenance of PLN distribution network assets in the electricity system. For the possibility of work accidents to occur, it is necessary to identify, analyze, and manage potential hazards and their control measures using the HIRARC method. The study found potential hazards with different categories such as repairing electrical substation installations with Extreme risk levels, controlling them by using complete Personal Protective Equipment (PPE), checking substation insulators with High risk levels, controlling them by using 20Kv safety gloves, measuring transformer voltage and current with a Moderate risk level (Moderate) control by checking measuring

instruments, lifting equipment to the top of the transformer with a High risk level (High) control by checking the condition of the ladder regularly, and cleaning bushes around the transformer box with a Low risk level (Low) control by spraying insect repellent.

---

## 1. PENDAHULUAN

PT. PLN (Persero) yang berlokasi di Lombok Nusa Tenggara Barat (NTB) bekerja dalam menyediakan berbagai layanan kelistrikan, seperti instalasi, pemeliharaan pembangkit listrik, jaringan transmisi, jaringan distribusi, instalasi rumah atau perkantoran, pemeliharaan gardu listrik, pemeliharaan transformator atau trafo dan layanan penunjang lainnya. PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Praya berfungsi menyediakan tenaga kerja, sarana, dan peralatan, serta teknik untuk menjalankan dan memelihara aset-aset jaringan distribusi PLN di sistem kelistrikan sekitar Lombok Tengah (Harjian et al., 2021).

Pemeliharaan gardu distribusi dan transformator atau trafo bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dalam mempertahankan unjuk kerja peralatan yang optimal sesuai umur teknisnya (*Preventive Maintenance*), agar dapat beroperasi sesuai sasaran yang diharapkan, aman bagi manusia dan lingkungan, dan handal dalam sistem penyaluran distribusi listrik ke masyarakat (Setiawan et al., 2022).

Pemeliharaan gardu distribusi dan transformator pasti memiliki bahaya dan risiko dalam melakukan suatu aktivitas kerja, sehingga kemungkinan kecelakaan kerja dapat terjadi. Dampak kecelakaan kerja dapat menimbulkan kerugian untuk biaya bisnis dan produksi dalam bentuk limbah tersembunyi yang menguras produktivitas. Agar semua bisnis terlepas dari hal tersebut maka fungsi dari keselamatan dan kesehatan kerja diperlukan. Tujuannya adalah untuk memberikan karyawan rasa aman sehingga mereka dapat bekerja dengan sukses di tempat kerja (Suhartoko & Mas'ud, 2021).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah upaya untuk mempromosikan, melindungi, dan meningkatkan kesehatan fisik, mental, dan sosial di tempat kerja. Ini penting karena lingkungan kerja yang aman dan sehat mempengaruhi produktivitas dan kinerja karyawan (Mayuni Devi & Trianasari, 2021).

Penyakit Akibat Kerja (PAK) mencakup kondisi fisik, mental, dan emosi yang dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari. Di sisi lain, keselamatan kerja mencakup kondisi yang bebas dari Kecelakaan Akibat Kerja (KAK), kerusakan, atau kerugian di tempat kerja (Mauliyani et al., 2022).

Fungsi utama dalam menggunakan metode HIRARC ini adalah untuk meminimalkan tingkat risiko Kecelakaan Akibat Kerja (KAK) dengan cara mengidentifikasi risiko dan bahaya yang ada di lapangan. Risiko dan bahaya dapat terjadi di setiap pekerjaan, sehingga dibutuhkan metode HIRARC untuk mengidentifikasi peluang bahaya yang dapat terjadi, dengan memberikan penilaian tingkat risiko beserta pengendalian risiko (Gita & Enindra, 2023).

HIRARC adalah metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis bahaya dan teknik pengendalian risiko yang digunakan untuk meninjau proses atau operasi sistematis dalam suatu sistem. Identifikasi variabel bahaya dan risiko akan diperoleh dengan menggunakan metode HIRARC, setelah itu penilaian risiko dan pengendalian risiko dapat dilakukan untuk mengurangi paparan bahaya yang terkandung dalam setiap jenis pekerjaan (Faradhina Azzahra et al., 2022).

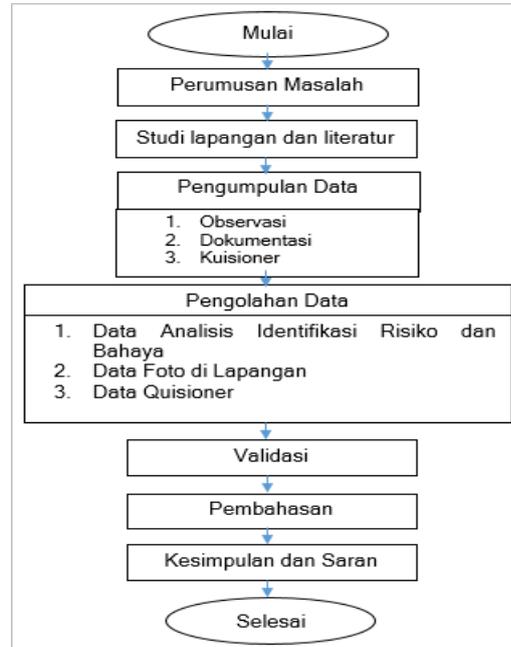
Penilaian Risiko adalah upaya untuk menemukan kemungkinan bahaya dan memastikan bahwa kontrol risiko terhadap proses, operasi, atau aktivitas berada pada tingkat yang dapat diterima. Penilaian risiko melibatkan penilaian kemungkinan kecelakaan dan seberapa parah dampak kecelakaan dapat terjadi untuk menentukan tingkat risiko, yang dapat rendah, menengah, tinggi, atau ekstrim (Alfalah, 2021).

Tingkat risiko ditentukan berdasarkan hasil perkalian *likelihood* dengan *severity*. Warna pada *risk matrix* membedakan skor risiko; merah untuk ekstrim, kuning untuk tinggi, hijau untuk sedang, dan biru muda untuk rendah (Bastuti, 2021).

Metode HIRARC menggunakan formula  $R = L \times S$  untuk menghitung tingkat risiko, di mana R adalah *Risk* (tingkat risiko), L adalah *Likelihood* (kemungkinan), dan S adalah *Severity* (konsekuensi atau dampak). Nilai risiko kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa level risiko sesuai skala prioritas yang telah ditetapkan. Dari penilaian risiko ini, tindakan pengendalian kemudian diambil untuk mengurangi risiko yang muncul. Metode ini penting dalam mengidentifikasi bahaya, mengevaluasi kemungkinan terjadinya, dan merekomendasikan pengendalian yang sesuai (Aprilla & Yulhendra, 2023).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode diskriptif dimana data observasi, wawancara, dan kuesioner diperlukan sebagai data utama dalam mengidentifikasi data bahaya dan risiko yang dapat terjadi dilapangan (Ramadhanti et al., 2023). Berikut langkah penelitian yang telah dibentuk dalam *flowchart* :



**Gambar 1. Diagram Alir (Flowchart)**

Dalam flowchart, proses penelitian dimulai dengan tahap perumusan masalah dan studi lapangan, Selanjutnya, digunakan metode pengumpulan data seperti observasi dan dokumentasi. Setelah langkah-langkah pengumpulan data, analisis identifikasi potensi bahaya dan risiko di lapangan dilakukan. Data yang dikumpulkan dari data hasil observasi diolah menjadi matriks penilaian bahaya dan risiko. Matriks penilaian bahaya dan risiko adalah kerangka evaluasi yang memungkinkan penilaian yang lebih menyeluruh terhadap berbagai potensi bahaya dan risiko yang ditemukan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hazard Identification

Identifikasi bahaya adalah suatu proses yang digunakan untuk menemukan adanya potensi ancaman bahaya yang ada di tempat kerja (Mauliyani et al., 2022). Identifikasi risiko adalah menemukan sebanyak mungkin sumber potensi bahaya dan aktivitas kerja yang berisiko mengalami cedera. Pengendalian risiko adalah dasar dari setiap program yang bertujuan untuk mencegah kecelakaan kerja atau mengelola risiko yang terjadi (Ghika Smarandana et al., 2021).

Banyak faktor yang dipertimbangkan selama proses evaluasi *Likelihood* (kemungkinan), termasuk sejarah kejadian serupa di masa lalu serta pengaruh faktor lingkungan terhadap aktivitas kerja. Tingkat kehati-hatian yang harus dilakukan oleh karyawan dalam suatu sistem dan evaluasi terhadap efektivitas sistem kontrol atau pengendalian risiko yang telah diterapkan sebelumnya dalam mengelola risiko dan bahaya yang telah diidentifikasi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan risiko dan bahaya yang dapat terjadi secara terperinci dari setiap sudut yang dapat mengakibatkan insiden terkait aktivitas kerja (Muhammad Nur et al., 2023). Organisasi dapat menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerugian di tempat kerja dengan mengidentifikasi risiko dan bahaya, mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan dan mengembangkan metode pengendalian risiko yang efisien. Temuan dari beberapa observasi kegiatan menunjukkan bahwa adanya risiko yang teridentifikasi. Tabel 1 menampilkan temuan identifikasi bahaya yang telah terkumpul sebagai berikut :

**Tabel 1. Identifikasi Hazard**

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya
1	Membuka box trafo	Terkena gigitan tikus atau kadal yang hidup dalam box trafo
2	Mengecek isolator	Jatuh dari ketinggian
3	Mengukur tegangan dan arus trafo	Terkena arus listrik
4	Mengangkat peralatan ke atas trafo	Jatuh dari ketinggian, tertimpa alat, dan kepala terbentur
5	Merabas semak-semak sekitar box trafo	Terkena benda tajam seperti pisau rabas atau duri tanaman

Berikut potensi penyebab bahaya yang muncul di area kerja dari setiap aktivitas pekerjaan antara lain :

1. Tersengat korsleting listrik saat membuka isolator trafo
2. Terjatuh dari tangga karena membawa alat berat
3. Terkena sengatan serangga dan hewan pengerat lainnya saat membuka dan melakukan pengecekan terhadap box trafo
4. Pekerja tergores benda tajam saat melakukan perabasan tanaman liar atau saat mengecek box tarfo yang berkarat
5. Alat yang jatuh menimpa pekerja sehingga menyebabkan cedera dan bekas luka

### 3.2 Kriteria Likelihood and Severity

*Likelihood* adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan sebagai akibat dari aktivitas kerja yang dilakukan (Mayuni Devi & Trianasari, 2021). Nilai dari *likelihood* dan *severity* akan digunakan dalam menghitung *Risk Rating* (tingkat risiko), dimana tingkat risiko menunjukkan kriteria *likelihood* apakah tinggi, sedang, rendah, atau ekstrem risiko tersebut terjadi (Dian Safhira Firdaus AK et al., 2023).

Proses evaluasi merupakan proses pemeriksaan dengan membandingkan riwayat insiden serupa yang telah terjadi sebelumnya. Tindakan pengendalian yang telah diterapkan sebelumnya dan tingkat kewaspadaan dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Untuk menangani potensi bahaya dan risiko yang telah teridentifikasi maka tabel *Likelihood* dan *Severity* dapat dibuat sesuai dengan tingkat keparahan suatu aktivitas kerja (Rozikin et al., 2024). Semakin tinggi *likelihood* maka semakin besar kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, berbanding terbalik dengan *Severity* semakin besar kemungkinan kecelakaan terjadi maka dampak yang ditimbulkan semakin kecil (Firmansyah & Waluyo, 2024). Pada tabel 2 menampilkan kriteria dari *likelihood* (kemungkinan) risiko terjadi, sedangkan tabel 3 menampilkan kriteria *severity* (konsekuensi atau dampak).

**Tabel 2. Likelihood**

Tingkat	Kriteria	Keterangan
1	<i>Low</i>	Risiko jarang terjadi
2	<i>Moderate</i>	Risiko mungkin terjadi
3	<i>High</i>	Risiko sering terjadi
4	<i>Extrime</i>	Risiko pasti terjadi

**Tabel 3. Severity**

Tingkat	Kriteria	Keterangan
1	<i>Low</i>	Kematian dan kerugian materi sangat besar
2	<i>Moderate</i>	Cacat dan kerugian materi cukup besar
3	<i>High</i>	Hilang hari kerja dan kerugian materi sedang
4	<i>Extrime</i>	Cidera ringan dan kerugian materi kecil

Hasil observasi menunjukkan bahwa ada empat kategori Likelihood (kemungkinan) risiko terkait dengan aktivitas kerja yakni sebagai berikut, kategori *Low* (Rendah) yang menunjukkan kemungkinan jarang terjadinya kecelakaan, kategori *Moderate* (Sedang) yang menunjukkan kemungkinan bahwa peristiwa tersebut dapat terjadi, kategori *High* (Tinggi) yang menunjukkan kemungkinan seringnya risiko kecelakaan sering terjadi, dan kategori *Extrime* (Ekstrim) yang menunjukkan bahwa risiko kecelakaan pasti akan terjadi. Berbeda dengan tabel *Severity* (Konsekuensi) dari sebuah kecelakaan akan semakin kecil jika kategori semakin tinggi.

### 3.3 Risk Matrix

Risiko adalah hasil dari kombinasi dua faktor yaitu probabilitas atau frekuensi terjadinya suatu peristiwa dan dampaknya dari bahaya yang terjadi. Setiap perusahaan harus membuat, menerapkan, dan memelihara protokol untuk mengenali bahaya dan risiko yang terkait dengan semua aktivitas pekerjaan serta mengevaluasi risiko dan menerapkan langkah pengendalian yang diperlukan (Monoarfa & Miolo, 2022).

*Risk Matrix* adalah matriks yang digunakan dalam penilaian risiko untuk menghitung tingkat risiko dengan memperhitungkan kemungkinan terwujudnya bahaya atau risiko terhadap kesulitan suatu pekerjaan dan merupakan metode yang mudah untuk mengkategorikan jenis bahaya dan risiko dalam membantu pengambilan keputusan. Pemahaman yang lebih menyeluruh tentang bahaya yang dapat ditemui di tempat kerja dapat dilakukan dengan mengevaluasi dampak dari setiap bahaya dan risiko yang ada. Dengan menggunakan kemungkinan terjadinya suatu peristiwa dan potensi konsekuensinya, bahaya dan risiko tersebut dievaluasi dan diberi peringkat berdasarkan tingkat keseriusannya. Metode ini memberikan pandangan yang lebih menyeluruh tentang bahaya yang ada saat ini (Muhazir, 2022). Penilaian evaluasi *Risk Matrix* (matriks risiko) dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

**Tabel 4. Risk Matrix**

<b>Severity</b>	<i>Extrime</i>	3	3	4	4
	<i>High</i>	2	3	4	4
	<i>Moderate</i>	1	2	3	3
	<i>Low</i>	1	1	2	3
		<i>Low</i>	<i>Modirate</i>	<i>High</i>	<i>Extrime</i>
		<b>Likelihood</b>			

Dari tabel 4 dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai *Risk Rating* (tingkat risiko) dalam sebuah pekerjaan dengan rumus :

$$Risk\ Rating = likelihood \times Severity$$

### 3.4 Risk Matrix

**Tabel 5. Risk Matrix**

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Likelihood	Severity	Risk Rating	Pengendalian
1	Memperbaiki instalasi gardu listrik	Tersengat listrik bertegangan tinggi	<i>Low</i>	4	E	Pakai APD (Alat Pelindung Diri) Memakai <i>Safety Shoes</i> Memakai <i>Safety Gloves 20 Kv</i> Memakai Baju Lengan Panjang
2	Pengecekan Isolator gardu	Jatuh dari ketinggian Terkena korsleting listrik	<i>High</i>	3	H	Memakai <i>Safety Helmet</i> Pakai APD (Alat Pelindung Diri) Memakai <i>Safety Gloves 20 Kv</i>
3	Mengukur tegangan dan arus trafo	Terkena arus listrik, Terkena gigitan tikus atau kadal yang hidup dalam box trafo	<i>Extrime</i>	2	M	Memakai <i>Safety Gloves 20 Kv</i> Memakai <i>Safety Shoes</i> Pemeriksaan Alat Ukur
4	Mengangkat peralatan ke atas trafo	Jatuh dari ketinggian, tertimpa alat, dan kepala terbentur	<i>Modirate</i>	2	H	Memakai <i>Safety Gloves</i> Pemeriksaan Rutin Kondisi Tangga
5	Merabas semak-semak sekitar box trafo	Terkena benda tajam seperti pisau rabas atau duri tanaman	<i>High</i>	1	L	Memakai <i>Safety Gloves</i> Memakai <i>Safety Shoes</i> Pemeriksaan alat rabas Menyiapkan Bug Spray

Dari tabel 4 memperlihatkan pengendalian risiko dalam menangani potensi bahaya yang mungkin terjadi, dengan penekanan pada aktivitas kerja dan potensi risiko yang terdeteksi.

Terdapat lima aktivitas kerja yang dinilai memiliki potensi bahaya yang signifikan, seperti memperbaiki instalasi gardu listrik, pengecekan isolator gardu, mengukur tegangan dan arus trafo, mengangkat peralatan ke atas trafo, dan merabas semak-semak sekitar box trafo. Dari analisis tersebut pentingnya memahami serta mengatasi potensi bahaya dan risiko pada setiap pekerjaan yang dilakukan.

Hal tersebut membuktikan bahwa diperlukan pengendalian yang sesuai dan diterapkan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di tempat kerja. Kelima aktivitas kerja yang dinilai risikonya antara lain memperbaiki instalasi gardu listrik yang diberi tingkat risiko E (*Extreme*) dengan nilai keparahan 4, memeriksa isolator gardu listrik yang diberi tingkat risiko H (*High*) dengan nilai keparahan 3, mengukur tegangan dan arus trafo yang diberi tingkat risiko M (*Moderat*) dengan nilai keparahan 2, mengangkat peralatan ke atas wadah trafo yang diberi tingkat risiko H (*High*) dengan nilai keparahan 2, dan merabas semak-semak di sekitar kotak trafo yang diberi tingkat risiko L (*Low*) dengan nilai keparahan 1. Langkah-langkah pengendalian terhadap potensi kecelakaan kerja sebagai berikut :

1. Tersengat korsleting listrik saat membuka isolator trafo, penanggulangan dilakukan dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap dan menggunakan *Safety Gloves* 20Kv agar tidak terkena arus listrik ketika terjadi korsleting
2. Terjatuh dari tangga karena membawa alat berat, penanggulangan dilakukan dengan rutin melakukan pengecekan kondisi tangga dan menyimpan alat berat sesuai dengan tempatnya agar mudah dibawa sehingga menghindari kemungkinan jatuh dari tangga
3. Terkena sengatan dan gigitan tikus dari serangga, penanggulangan dilakukan menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) dan menyemprotkan *bug spray* agar terhindar dari berbagai gigitan serangga serta hewan pengerat lainnya
4. Pekerja tergores benda tajam saat melakukan perabasan tanaman liar atau saat mengecek box tarfo yang berkarat, penanggulangan dilakukan dengan menggunakan baju lengan panjang, *safety glove*, dan kacamata agar saat melakukan perabasan tangan tidak terluka dan mata aman dari percikan potongan daun serta duri yang terhempas saat melakukan perabasan
5. Pekerja dapat tertimpa alat yang jatuh sehingga menyebabkan cedera dan bekas luka, instruksi ketat diberikan kepada karyawan untuk menggunakan helm pengaman saat bekerja dalam mencegah hal tersebut terjadi.

#### 4. KESIMPULAN

Dalam identifikasi potensi bahaya dan risiko menggunakan metode HIRARC menunjukkan bahwa terdapat lima sumber kegiatan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Praya yaitu, memperbaiki instalasi gardu listrik, memeriksa isolator gardu induk, mengukur tegangan dan arus transformator, mengangkat peralatan di atas transformator, dan memangkas semak-semak di sekitar box transformator. Kegiatan tersebut menghasilkan potensi bahaya dengan katagori yang berbeda seperti memperbaiki instalasi gardu listrik yang diberikan *risk rating* E (*Extreme*) dengan nilai keparahan 4, memeriksa isolator gardu yang dinilai kategori risiko H (*High*) dengan nilai keparahan 3, mengukur tegangan dan arus trafo yang dinilai kategori risiko M (*Moderate*) dengan nilai keparahan 2, mengangkat peralatan ke atas trafo yang dinilai kategori risiko H (*High*) dengan nilai keparahan 2, dan membersihkan semak-semak di sekitar box trafo yang dinilai dengan kategori risiko L (*Low*) dengan nilai keparahan 1.

Langkah-langkah pengendalian terhadap potensi bahaya tersebut pertama menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap dan menggunakan sarung tangan pengaman 20Kv, kedua memeriksa kondisi tangga secara berkala dan menyimpan alat berat pada tempatnya, ketiga menyemprotkan obat pembasmi serangga, keempat menggunakan baju lengan panjang, sarung tangan pengaman, dan kaca mata, dan terakhir memperingatkan karyawan untuk menggunakan helm pengaman saat bekerja.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfalah, W. (2021). Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di PT Cita Rasa Palembang. *Terang*, 4(1), 11–20. <https://doi.org/10.33322/terang.v4i1.657>
- Aprilla, B. F., & Yulhendra, D. (2023). Penerapan Metode HIRARC dalam Menganalisis Risiko Bahaya dan Upaya Pengendalian Kecelakaan Kerja di Area Crusher dan Belt Conveyor PT. Semen Padang. *Jurnal Bina Tambang*,

- 8(1), 203–212. <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/mining/article/view/122189>
- Bastuti, S. (2021). Analisis Tingkat Risiko Bahaya K3 pada Pengelolaan Apartemen Menggunakan Metode Hazard Operability Study (HAZOPS). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 7–14. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2664>
- Dian Safhira Firdaus AK, Widodo, L., & Adiarto. (2023). Implementasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Produksi Makanan Ringan Dengan Menggunakan Metode Hirarc, Hazop, Dan Fmea (Studi Kasus Pada Pt. Indofood Fortuna Makmur). *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 2(1), 56–65. <https://doi.org/10.24912/jmti.v2i1.25527>
- Faradhina Azzahra, Enny Purwati Nurlaili, & Jonathan Dharmaputra Ratisan. (2022). Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) di PT Indo Java Rubber Planting Co. *Jurnal Agrifoodtech*, 1(1), 21–34. <https://doi.org/10.56444/agrifoodtech.v1i1.54>
- Firmansyah, A. M., & Waluyo, M. (2024). Mengidentifikasi dan Menanggulangi Risiko di PT. XYZ Menggunakan Metode Hirarc. *SAMMAJIVA: Jurnal Penelitian Bisnis Dan Manajemen*, 2(1)(1), 13–29.
- Ghika Smarandana, Ade Momon, & Jauhari Arifin. (2021). Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i1.2709>
- Gita, R., & Enindra, P. (2023). *Evaluasi Efektivitas Penggunaan Hirarc ( Hazard Identification , Risk Assessment , And Risk Control Dalam Mengurangi Kecelakaan Kerja Pada Bagian Prosuksi Di Pt . Pertamina Rokan Hulu , Duri ,. 1, 35–40.*
- Harjian, M. R., Supriyatna, S. T., & Muljono, A. B. (2021). *Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Pada Gardu Induk Kuta PT. PLN Unit Layanan Pelanggan Praya Menggunakan Metode Section Technique Dan FMEA (Failure Model and Effect Analysis).*
- Mauliyani, H., Romdhona, N., Andriyani, A., & Fauziah, M. (2022). Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Metode (Hirarc) Pada Tahap Pembuatan Tangki Di Pt. Gemala Saranaupaya. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 2(2), 163. <https://doi.org/10.24853/eohjs.2.2.163-174>
- Mayuni Devi, I. A. K. P., & Trianasari, T. (2021). Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Bagian Laboratorium Di PT Tirta Investama Aqua Mambal (Sebuah Kajian Dari Perspektif Manajemen Sumber Daya Manusia). *Bisma: Jurnal Manajemen*, 7(2), 303. <https://doi.org/10.23887/bjm.v7i2.32512>
- Monoarfa, V., & Miolo, R. N. B. (2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu. *Jurnal Pengabdian Ekonomi*, 02(01), 1–6.
- Muhammad Nur, Verly Valentino, Resy Kumala Sari, & Abdul Alimul Karim. (2023). Analisa Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Terhadap Pekerja Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control (HIRARC) Pada Perusahaan Aspal Beton. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(3), 150–158. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i3.179>
- Muhazir, A. (2022). *Angka Kecelakaan Kerja Proses Noching Pada Bagian Stamping Di Pt . Dpl. 11(2), 120–131.*
- Ramadhanti, C., Rahmadani, A. R., & Dewanti, D. W. (2023). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko (Ibpr) Menggunakan Metode Hirarc Pada Pt Xyz. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 9(2). <https://doi.org/10.33197/jitter.vol9.iss2.2023.995>
- Rozikin, M. K., Hidayat, H., & Rizqi, A. W. (2024). Analysis Risk K3 Using JSA and HIRARC Methods Phosphoric Acid Factory on PT. Petrokimia Gresik. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 10(1), 117. <https://doi.org/10.24014/jti.v10i1.29581>
- Setiawan, T., Syukri, & Muliadi. (2022). Kajian Pemeliharaan Trafo Distribusi Menggunakan Metode Codition Based Maintenance (CBM). *Aceh Journal of Electrical Engineering and Technology*, 2(2), 18–23.
- Suhartoko, C., & Mas'ud, I. (2021). Implementasi K3 Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Dengan Pendekatan Fault Tree Analysis Di PT. SA. *Juritek, Vol 1 No.(P-ISSN: 2809-0802), 115–125.*