

IMPLEMENTASI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA AKTIVITAS KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC

Rachmat Budi Santoso^{1*}, Kusnadi Kusnadi² Asep Erik Nugraha³

^{1,2,3}Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
2110631140037@student.unsika.ac.id

Submitted February 19, 2025; Revised July 8, 2025; Accepted July 8, 2025

Abstrak

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan faktor penting pada masa ini untuk karyawan sehingga dapat melakukan perkerjaan secara produktif. Hal ini dilakukan untuk mengurangi dampak risiko terjadinya kecelakaan kerja pada karyawan serta perusahaan. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan adanya kecelakaan kerja yang terjadi pada mesin *mixer* dan area ruangan produksi sehingga berdampak bagi keselamatan dan kesehatan kerja karyawan. Metode HIRARC digunakan pada penelitian ini sebagai alat untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja yang terjadi, menilai seberapa besar dampak yang diberikan oleh kecelakaan kerja, dan memberikan pengendalian untuk menangani agar tidak terjadinya kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini mengurangi terjadinya kecelakaan kerja pada perusahaan untuk mencapai *zero accident*. Hasil dari penelitian PT ABC diketahui bahwa kegiatan yang dilakukan memiliki risiko yang cukup tinggi sehingga mampu mengakibatkan gangguan pada fisik tubuh manusia sampai menyebabkan kematian dan dapat dicegah dengan tindakan seperti menambahkan ventilasi udara dan memperketat pemakaian APD (Alat Pelindung Diri).

Kata Kunci : K3, HIRARC, *Zero Accident*

Abstract

Occupational safety and health are important factors at this time for employees so that they can do their work productively. This is done to reduce the impact of the risk of work accidents on employees and the company. The problem faced by the company is that there are work accidents that occur in mixer machines and production room areas that have an impact on employee safety and health. The HIRARC method is used in this study as a tool to identify work accidents that occur, assess how much impact is caused by work accidents, and provide control to handle so that work accidents do not occur. The purpose of this study is to reduce the occurrence of work accidents in the company to achieve zero accidents. The results of the PT ABC study showed that the activities carried out had a fairly high risk so that they could cause disorders in the human body to cause death and could be prevented by actions such as adding air ventilation and tightening the use of PPE (Personal Protective Equipment).

Keywords : OHS, HIRARC, *Zero Accident*

1. PENDAHULUAN

Pada era saat ini terutama di Indonesia banyak perusahaan yang berkompetitif dengan melakukan produksi secara efektif dan efisien demi mencapai target pasar. Untuk mencapai target seringkali perusahaan melupakan tindakan keselamatan. *Zero accident* merupakan target utama dari setiap perusahaan di era sekarang dimana keselamatan karyawan merupakan kondisi paling penting untuk meningkatkan produktivitas karyawan [1].

Kecelakaan kerja merupakan hal yang tidak diharapkan bagi karyawan maupun perusahaan karena dapat mencederai fisik, hingga menyebabkan kematian pada karyawan sehingga perlu dihindari setidaknya dapat diminimalisir oleh perusahaan. Lingkungan yang memiliki kecelakaan kerja yang tinggi akan mengakibatkan kerugian kepada banyak pihak [2].

Kecelakaan kerja yang terjadi pada PT ABC memiliki potensi bahaya terhadap kerja karyawan terutama pada operasi mesin

mixer dan terjadinya kecelakaan kerja pada lingkup ruang kerja karyawan. Kecelakaan kerja tidak pernah diinginkan karena mengakibatkan penderitaan fisik secara ringan maupun berat yang tidak direncanakan [3].

Akibatnya dari Area kerja PT ABC yang tidak sehat atau minim dengan keselamatan kerja akan memberikan dampak buruk bagi perusahaan terutama pada biaya perusahaan untuk menangani karyawan yang terkena kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja memberikan dampak kerugian bagi perusahaan secara finansial, hal ini dikarekan adanya gangguan dari aktivitas selama proses produksi berlangsung dan mengakibatkan produktivitas menurun [4].

Mengurangi kerugian secara financial perusahaan dapat menerapkan program kesejahteraan perusahaan, dengan memberikan program kesehatan yang baik dan efektif untuk mengatasi terjadinya kecelakaan. Akan lebih baik lagi jika perusahaan dapat meminimalisir kecelakaan kerja pada perusahaan yang memiliki risiko tinggi terhadap karyawan selama proses produksi berjalan [5].

Untuk mengurangi adanya kecelakaan kerja yang memberikan dampak kepada karyawan sehingga menimbulkan kerugian terhadap perusahaan. Hal ini perlu adanya tindakan yang dapat memperhatikan kegiatan-kegiatan yang dilakukan setiap karyawan dan memberikan pengarahan yang tepat dan menerapkan K3 yang baik bagi perusahaan[6].

Peranan penting Keselamatan dan Kesehatan kerja dalam menjaga produktivitas, keberlanjutan atau keberlangsungan, dan reputasi perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan memiliki program K3 yang efektif untuk melindungi pekerjanya dari adanya kecelakaan yang mungkin terjadi di area kerja sehingga menimbulkan kerugian dan

melakukan identifikasi terhadap risiko kecelakaan kerja [7].

Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan identifikasi kecelakaan kerja sehingga dapat meminimalisir terjadinya risiko yang tinggi yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control* (HIRARC). Fase yang dimulai dengan mencari tahu aktivitas kerja yang dilakukan, lalu mencari tahu sumber risiko kerja dan menentukan parameter risiko. Tahap terakhir melakukan evaluasi terhadap risiko kerja dan memberikan solusi untuk menurunkan paparan kecelakaan pada setiap bentuk pekerjaan [8].

HIRARC merupakan elemen utama dalam menganalisa sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sehingga dapat mengendalikan dan melakukan pencegahan terhadap kecelakaan kerja. Metode HIRARC juga dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya yang akan terjadi pada aktivitas kerja [9].

Metode HIRARC juga tidak hanya digunakan pada kegiatan rutin saja tetapi juga dilakukan kepada tindakan non rutin guna menjaga keselamatan dari setiap tindakan [10].

Tujuan penerapan metode HIRARC terhadap perusahaan guna meminimalisir terjadinya kecelakaan yang bisa terjadi kapan saja dengan menilai resiko terhadap semua tindakan yang dilakukan. Setelah bahaya dapat diidentifikasi dengan jelas dan sudah dinilai setiap risikonya, maka selanjutnya akan berada dibawah manajemen risiko untuk mengurangi dampak risiko dari bahaya yang ada [11].

Manajemen risiko yang baik dapat meminimalkan terjadinya sebuah kecelakaan sampai kematian dapat terhindarkan dari setiap kegiatan yang cukup berisiko. Dengan adanya manajemen risiko perusahaan sudah mendahului dengan adanya *safety first* dan mengingatkan selalu

terhadap karyawan agar dapat memedulikan dirinya [12].

PT ABC adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufacture cosmetic dan cosmotech. Perusahaan ini masih belum memetingkan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan masih belum menyadari pentingnya mencapai *zero accident*. Permasalahan perusahaan masih mengalami kecelakaan kerja hingga saat ini, penulis berpendapat bahwa metode HIRARC dapat digunakan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan sehingga membantu perusahaan mencapai *zero accident*, dan menjadi metode utama pada penelitian ini [13].

Penelitian yang dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu bertujuan menggunakan metode HIRARC sebagai alat mengidentifikasi kecelakaan fisik pada perusahaan logistik dengan aktivitas pengangkutan barang, bahwa terdapat 10 potensi kecelakaan kerja, dimana proses pemindahan barang dan stuffing memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi dan diperlukannya perbaikan terhadap aktivitas yang dilakukan [14]. Penelitian ini memperbarui dengan melakukan penerapan metode HIRARC sebagai alat identifikasi risiko sehingga manajemen risiko dapat dilakukan dengan baik pada ruangan mesin mixer dan menerapkan SOP untuk meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan kerja.

2. METODE PENELITIAN

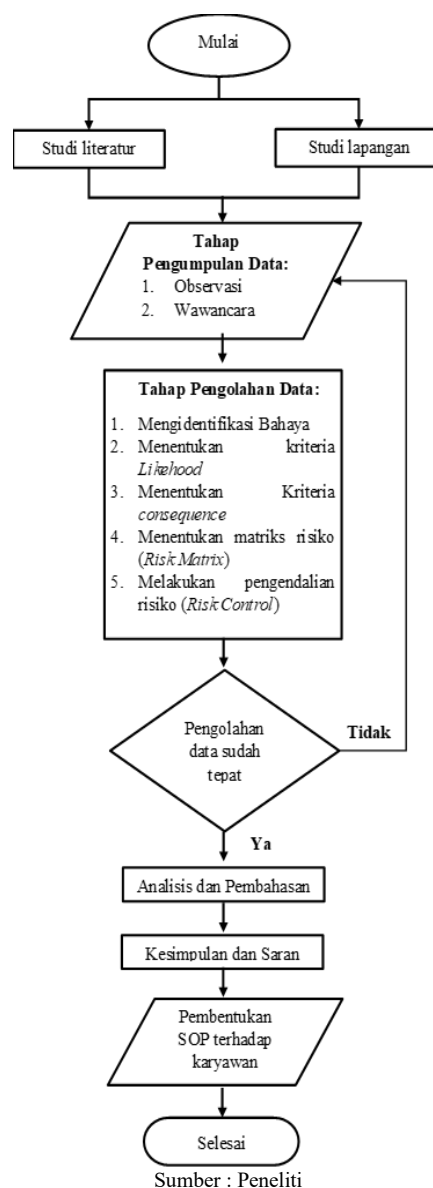
Untuk melakukan penelitian penulis melakukan pengumpulan data dengan cara observasi ke lapangan dan wawancara kepada leader department dan operator mesin mixer PT ABC. Berikut merupakan *flowchart* dalam melakukan penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 1.1.

Setelah dilakukan pengumpulan data maka, peneliti akan mengolah data dengan menggunakan metode HIRARC yang

berguna untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan pada PT ABC. Adapun langkah-langkah pengolahan data:

1. Indentifikasi Bahaya (*Hazard Identifikation*)

Identifikasi bahaya dilakukan untuk menemukan dan memfokuskan pekerjaan-pekerjaan yang memiliki risiko signifikan kepada kesehatan dan keselamatan karyawan [15].



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

2. Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

Penilaian risiko dilakukan untuk memberikan penilaian risiko dari setiap aktivitas yang berkemungkinan berdampak menimbulkan kecelakaan (*likelihood*) dan keparahan (*Cosequence*) dari dampak terjadinya risiko [16].

Tabel 1. Kriteria *Likelihood* (L)

Kemungkinan	Keterangan	Nilai
Sangat sering	Berkemungkinan besar	5
Sering	Berpeluang besar untuk terjadi namu tidak selalu terjadi	4
Cukup Sering	Dapat terjadi di masa depan	3
Jarang	Tidak pernah terjadi setelah beberapa tahun	2
Tidak Pernah	Tidak mungkin terjadi atau tidak pernah terjadi	1

Sumber: [17]

Tabel 2. Kriteria *Cosequence* (C)

Kemungkinan	Keterangan	Nilai
Bencana	Menyebabkan banyak kematian dan kerusakan property dan produktivitas yang tidak dapat dipulihkan	5
Fatal	Dapat menyebabkan kematian dan kerusakan besar pada properti	4
Cukup Sering	Tidak menyebabkan kematian, dapat menyebabkan cacat permanen	3
Jarang	Menyebabkan kecacatan tetapi tidak permanen	2
Tidak Pernah	Menyebabkan cedera yang dapat disembuhkan	1

Sumber: [17]

Tabel 3. Kriteria *Cosequence*

Skala		<i>Consequences</i> (Keparahan)				
		Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Berat	Bencana
		1	2	3	4	5
<i>Likelihood</i> (Kemungkinan)	Hampir Pasti	5	10	15	20	25
	Kemungkinan Besar	4	8	12	16	20
	Mungkin	3	6	9	12	15
	Kemungkinan Kecil	2	4	6	8	10
	Jarang Terjadi	1	2	3	4	5

Sumber: [17]

Setelah ditemukannya nilai dari *likelihood* (L) dan *Consequence* (C) maka untuk mendapatkan nilai Risk adalah:

$$Risk (R) = likelihood (L) \times consequence (C).$$

Tabel 4. Nilai Risiko Relatif

Nilai risiko relatif	Keterangan	Penanganan
15-20	Tinggi	Risiko tinggi memerlukan penanganan segera untuk mengontrol bahaya. Tindakan yang diambil harus didokumentasikan pada formulir penilaian risiko lengkap dengan tanggal.
5-12	Sedang	Risiko sedang memerlukan pendekatan perencanaan untuk mengontrol bahaya dan pengawasan berkala jika dibutuhkan. Tindakan yang diambil harus didokumentasikan pada formulir penilaian risiko lengkap dengan tanggal.
1-4	Rendah	Risiko rendah tidak perlu memerlukan penanganan. Namun, jika risiko dapat ditangani secara cepat dan efisien, maka pengendalian perlu dilakukan dan dicatat.

Sumber: [17]

3. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko merupakan strategi yang diterapkan untuk menangani berbagai ancaman berbahaya di tempat kerja. Pendekatan yang paling efektif dalam pengelolaan risiko adalah dengan langsung mengatasi akar permasalahan atau sumber-sumber yang berpotensi menimbulkan bahaya. Dengan mengendalikan bahaya dari sumbernya, upaya mitigasi risiko dapat memberikan hasil yang lebih optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini untuk mengumpulkan data, peneliti menerapkan metode wawancara kepada karyawan mesin *mixer* dan ruangan kerja produksi pada PT ABC dapat dilihat gambar 2.



Gambar 2. Proses Produksi

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Dalam melakukan identifikasi bahaya dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menilai potensi bahaya [18]. Pada proses identifikasi bahaya terkait dengan berkerja di bagian mesin mixer dan ruang kerja produksi di PT ABC pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hazard Identification Ruangan Kerja Produksi

No	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)
1	Sirkulasi Udara	Mengalami gangguan pernafasn, penyebaran penyakit, dan dapat menyebabkan kematian
2	Bahan Kimia	Menyebabkan anggota tubuhterpapar bahan kimia

Sumber : Peneliti

Tabel 6. Hazard Identification Mesin Mixer

No	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)
1	Bising	Menyebabkan gangguan pendengaran
2	Bahan Kimia	Menyebabkan anggota tubuhterpapar bahan kimia

Sumber : Peneliti

2. Penilaian Risiko (*Risk Assesment*)

Proses ini menjadi lebih terstruktur dengan terlebih dahulu menetapkan tingkat kepentingan atau urutan prioritas dari setiap risiko yang ditemukan [19]. Dengan adanya skala prioritas ini, organisasi dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam memilih metode penilaian risiko dengan analisis *likehood* pada tabel 7.

Tabel 7. Analisis *likehood* department mixer

No	Kesalahan	Risiko	Kualitatif kemungkinan terjadi
1	Tidak menggunakan kacamata/pelindung mata	Terkena gangguan mata	Sering
2	Tidak menggunakan sarung tangan	Bisa membuat tangan terluka	Sering
3	Pelindung kaki terlalu besar	Bisa terlepas dan tergores material	Jarang
4	Tidak menggunakan masker atau pelindung wajah	Tekena scrapt yang bertengabangan	Sering
5	Tidak menggunakan penutup kuping	Terkena gangguan pendengaran	Sering

Sumber : Peneliti

Setelah dilakukan analisis *likelihood* diketahui bahwa terdapat 4 bahaya yang sering menimbulkan dampak kecelakaan kerja pada tabel 7, maka dari itu selanjutnya

dilakukan penilaian terhadap risiko. Berikut merupakan penialaian risiko pada mesin *mixer* dan ruangan kerja produksi pada PT ABC Pada tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Risk Assesment Mesin Mixer

No	Bahaya (Hazard)	Risiko (Risk)	Dampak	L	C	R	Skala Prioritas
1	Bising	Menyebabkan gangguan pendengaran	Dapat menyebabkan cacat	4	3	12	Tinggi
2	Bahan Kimia	Menyebabkan anggota tubuh terpapar bahan kimia	Dapat terpapar cairan kimia	4	2	8	Sedang

Sumber : Peneliti

Tabel 9. Risk Assesment Ruangan Produksi

No	Bahaya (Hazard)	Risiko (Risk)	Dampak	L	C	R	Skala Prioritas
1	Sirkulasi Udara	Menyebabkan gangguan pernafasan	Mengalami infeksi pernafasan, penyebaran penyakit, dan dapat menyebabkan kematian	5	4	20	Tinggi
2	Bahan Kimia	Menyebabkan anggota tubuh terpapar bahan kimia	Dapat terpapar cairan kimia	4	2	8	Sedang

Sumber : Peneliti

3. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Untuk mengatasi potensi bahaya secara efektif, langkah pertama adalah menetapkan skala prioritas [20]. Penetapan prioritas ini kemudian menjadi dasar dalam memilih metode pengendalian risiko yang

tepat, yang dikenal dengan istilah hierarki pengendalian risiko. Tahap ini dilakukan untuk mencari solusi dari setiap risiko yang terdapat pada department produksi seperti pada tabel 10 dan 11.

Tabel 10. Risk Control Mesin Mixer

No	Hazard		Risk Assesment				Skala Prioritas	Risk Control	
	Bahaya (Hazard)	Risiko (Risk)	Dampak	L	C	R		Pengendalian Resiko	Penanggung Jawab
1	Bising	Menyebabkan gangguan pernafasan	Mengalami infeksi pernafasan, penyebaran penyakit, dan dapat menyebabkan kematian	5	4	20	Tinggi	Menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) double untuk telinga seperti menggunakan <i>ear plug</i> yang sudah diterapkan	Petugas K3 dan Karyawan
2	Bahan Kimia	Menyebabkan anggota tubuh terpapar bahan kimia	Dapat terpapar cairan kimia	4	2	8	Sedang	Mengganti APD (Alat Pelindung Diri) safety hand dan safety leg dengan ukuran yang fleksibel	

Sumber : Peneliti

Tabel 11. Risk Control Ruang Produksi

No	Hazard		Risk Assesment				Risk Control		
	Bahaya (Hazard)	Risiko (Risk)	Dampak	L	C	R	Skala Prioritas	Pengendalian Resiko	Penanggung Jawab
1	Sirkulasi Udara	Menyebabkan gangguan pernafasan	Mengalami infeksi pernafasan, penyebaran penyakit, dan dapat menyebabkan kematian	5	4	20	Tinggi	Menambah ventilasi udara agar mengeluarkan polusi dari proses produksi dan menjaga kenyamanan	Petugas K3 dan Karyawan
2	Bahan Kimia	Menyebabkan anggota tubuh terpapar bahan kimia	Dapat terpapar cairan kimia	4	2	8	Sedang	Mengganti APD (Alat Pelindung Diri) safety hand dan safety leg dengan ukuran yang fleksibel	

Sumber : Peneliti

Setelah dilakukannya penerapan metode HIRARC pada PT ABC maka didapatkan dari analisis mesin *mixer* dan ruangan produksi didapatkan risiko tertinggi terdapat pada sirkulasi udara di ruangan produksi yang menyebabkan gangguan pernafasan sehingga dapat menginfeksi pernafasan serta dapat menyebabkan kematian dapat dilihat pada tabel 11. Maka hal ini perlu ditekankan oleh pihak perusahaan untuk menambahkan ventilasi udara atau menyediakan saluran sirkulasi udara sehingga membersihkan udara pada ruangan produksi. Tidak hanya itu pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap juga merupakan penolongan pertama bagi para karyawan yang bekerja di ruangan produksi untuk mengurangi dampak risiko yang akan terjadi. Hal ini sebaiknya dibuatkan SOP untuk dilakukan dengan baik sebagai upaya mengurangi dampak yang ada.

SOP yang diperlukan untuk ruangan produksi:

1. Untuk setiap area produksi diberikan sirkulasi udara yang baik.

2. Sebelum menjalankan produksi alangkah baiknya ventilasi udara dibuka atau menyalakan ventilasi penghisap udara kotor.
3. Menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti Masker *double*, sarung tangan, dan baju APD (Alat Pelindung Diri).
4. Setiap karyawan yang ingin memasuki ruangan dipastikan sudah memakai APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap.

4. SIMPULAN

PT ABC diketahui kegiatan kerja yang dilakukan memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Hal ini dapat ditangani dan diminimalisir dengan cara menggunakan APD (Alat Pelindung Diri). Seperti menggunakan *ear plug* yang sudah diterapkan ditambah dengan *ear muff* untuk meminimalkan gangguan kebisingan. Mengganti APD (Alat Pelindung Diri) *safety hand* dan *safety leg* dengan ukuran yang fleksibel sehingga karyawan merasa tidak kelonggaran serta nyaman untuk

mengantisipasi dari bahan kimia. Menambah ventilasi udara agar mengeluarkan polusi dari proses produksi dan menjaga kenyamanan suhu di dalam ruangan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. A. Ruma, S. S. Russeng, and N. U. Mahmud, "Penerapan Manajemen Risiko Dengan Metode Hirarc Dalam Mencapai Zero Accident Di PT. Iki Makassar," *Jurnal Kesehatan Tambusai*, vol. 4, no. 2, pp. 850–859, 2023.
- [2] M. Ramadhania, N. Saputra, D. Herdiansyah, and D. Dihartawan, "Analisis Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control (HIRADC) Pada Aktivitas Kerja di UD Ridho Abadi Tangerang Selatan Tahun 2020," *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 59–68, 2021.
- [3] N. Simarmata, *Dasar-Dasar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*, no. May. 2023.
- [4] M. J. A. Lubis, G. Sihombing, and A. B. H. Yanto, "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Pada PT. Telkom Indonesia Jakarta Utara," *Journal of Industrial Management and Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 15–23, 2024, doi: 10.31294/imtechno.v5i1.2414.
- [5] B. Ardiyansyah, Ardhy Lazuardy, and Arief Nurdini, "Penggunaan Metode Hirarc Dalam Menganalisis Risiko K3 Pada Bagian Pengemasan," *Jurnal Teknik dan Science*, vol. 3, no. 2, pp. 94–106, 2024, doi: 10.56127/jts.v3i2.1549.
- [6] N. A. C. Saragih and R. Fitriani, "Analisis K3 pada Mesin Milling, Mesin Bubut dan Ruang Produksi di PT. Z Menggunakan Metode HIRARC," *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, pp. 67–77, 2024, doi: 10.37090/indstrk.v8i1.1063.
- [7] N. M. Dewantari, A. Umyati, and F. Falah, "Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Pembangunan Gedung Business Center," *Journal Industrial Servicess (Industrial Engineering Advance Research & Application)*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.36055/jiss.v8i1.14405.
- [8] H. H. Marsudi and K. Kusnadi, "Analisis Implementasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT Empat Perdana Carton Dengan Metode Hirarc," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 9, no. 2, 2024.
- [9] K. P. Sari, M. Chairi, and R. P. Helin, "Analisis Risiko K3 Pada Proyek Gedung Rsud Pasaman Barat Dengan Metode Hirarc," *Jurnal Rivet (Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 2, no. 01, pp. 25–31, 2022, doi: 10.47233/rivet.v2i01.491.
- [10] R. Indrayani, J. Sastradiharja, and M. Rosanah, "Identifikasi Resiko Kerja Menggunakan Metode HIRARC pada UMKM Tahu di Bandung," *Sistemik (Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik)*, vol. 9, no. 01, pp. 23–27, 2021, doi: 10.53580/sistemik.v9i01.52.
- [11] R. W. Malik and A. E. Nugraha, "Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Menggunakan Pendekatan HIRARC," *Innovative: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, no. 4, pp. 9445–9453, 2023, [Online]. Available: <http://jinnovative.org/index.php/Innovative/article/view/3467%0Ahttp://jinnovative.org/index.php/Innovative/article/download/3467/3317>
- [12] R. M. Ramadhan, K. Kusnadi, and A. Suseno, "Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja

- Menggunakan Metode Hirarc Pada Area Produksi CV. Artana Engineering,” *TEKNIKA (Journal of Information and Communication Technology)*, vol. 15, no. 01, pp. 115–130, 2021.
- [13] A. Khoirulloh, A. E. Nugraha, and M. Akbar, “K3 Performance Measurement in the Use of Personal Protective Equipment (Ppe) at PT . Tri Jaya Teknik Karawang,” *JIEOM: Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, vol. 06, no. 01, pp. 9–16, 2023.
- [14] F. Rahman and D. Herwanto, “Identifikasi, Penilaian dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode HIRARC di PT ABC,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 168–175, 2021, doi: 10.5281/zenodo.6138505.
- [15] L. A. Indriyanti and H. Prastawa, “Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (Hirarc) Pada Bagian Converting Pt Jawasurya Kencana Indah,” *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 13, no. 1, pp. 1–11, 2024.
- [16] H. Mauliyani, N. Romdhona, A. Andriyani, and M. Fauziah, “Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Metode (Hirarc) Pada Tahap Pembuatan Tangki Di Pt. Gemala Saranaupaya,” *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, vol. 2, no. 2, p. 163, 2022, doi: 10.24853/eohjs.2.2.163-174.
- [17] T. P. Hakim, N. K. Ningrat, and E. Aristriyana, “Penerapan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Dalam Menganalisis Potensi Kecelakaan Kerja Pada PT. Arkelindo Bara Sejahtera,” *INTRIGA (Info Teknik Industri Galuh), Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 1, no. 2, pp. 123–130, 2024, doi: 10.25157/intriga.v1i2.3896.
- [18] G. Samarandana, A. Momon, and J. Arifin, “Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC),” *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 7, no. 1, pp. 56–62, 2021.
- [19] L. Setiawan, A. Rahmatullah, I. Muhammad, A. S. Rini, S. Hanan, and T. R. H. Pratama, “Penerapan K3 Menggunakan HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) pada Perusahaan Konstruksi di Cilegon,” *Industrika : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 8, no. 2, pp. 268–278, 2024, doi: 10.37090/indstrk.v8i2.1516.
- [20] P. A. Della and R. H. A. Murti, “Identifikasi Bahaya Menggunakan Metode HIRARC Pada Pekerjaan Pemeliharaan Gardu dan Jaringan Distribusi PT PLN UP3 Cengkareng,” *Antigen : Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Gizi*, vol. 2, no. 2, pp. 39–51, 2024, doi: 10.57213/antigen.v2i2.257.