

## Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dan Strategi Pengendaliannya Menggunakan Metode HIRARC dan JSA (Studi Kasus: PT Wasa Mitra Engineering)

Sasmita Putri Apriliani<sup>1</sup>, Deny Andesta<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121, Jawa Timur,  
Indonesia

Email: [sasmitap590@gmail.com](mailto:sasmitap590@gmail.com), [deny\\_andesta@umg.ac.id](mailto:deny_andesta@umg.ac.id)

### ABSTRAK

Kecelakaan kerja merupakan salah satu masalah penting dalam bidang industri karena dapat menyebabkan kerugian bagi pekerja maupun perusahaan. Area fabrikasi di PT Wasa Mitra Engineering memiliki berbagai aktivitas yang berpotensi menimbulkan bahaya seperti pemotongan material, pengelasan, penggerindaan, pengangkatan material, serta hot work. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) serta Job Safety Analysis (JSA). Metode HIRARC digunakan untuk menilai risiko berdasarkan nilai likelihood dan severity, sedangkan JSA digunakan untuk menganalisis bahaya secara lebih detail pada tiap tahapan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sepuluh potensi bahaya yang teridentifikasi, dengan satu bahaya berada pada kategori risiko sedang ( $R = 9$ ) yaitu pada aktivitas hot work, sedangkan sembilan lainnya berkategori rendah. Setelah dilakukan pengendalian melalui penggunaan APD, housekeeping, fire blanket, work permit dan pengawasan K3, nilai risiko hot work turun menjadi  $R = 2$  (Low). Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa penggabungan HIRARC dan JSA efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya serta menurunkan level risiko kerja di area fabrikasi. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam peningkatan penerapan K3 serta penguatan kontrol pada pekerjaan berisiko tinggi.

**Kata kunci:** Keselamatan kerja, Risiko kerja, HIRARC, JSA, Fabrikasi.

### ABSTRACT

*Work accidents are one of the major issues in the industrial sector as they may cause losses to workers and companies. The fabrication area at PT Wasa Mitra Engineering involves various activities, such as material cutting, welding, grinding, material handling, and hot work, which can pose occupational hazards. This research aims to identify potential hazards and assess work accident risks using the Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) method combined with Job Safety Analysis (JSA). HIRARC was applied to evaluate risks based on likelihood and severity, while JSA was employed to analyze hazards in more detail at each work step. The results show that ten potential hazards were identified, with one categorized as medium risk ( $R = 9$ ) found in hot work activity, while the remaining nine were classified as low risk. After implementing control measures such as PPE, housekeeping, fire blanket, work permit, and safety supervision, the hot work risk level decreased to  $R = 2$  (Low). The study concludes that the integration of HIRARC and JSA is effective in hazard identification and risk reduction in the fabrication area. This research is expected to support the company in improving occupational safety implementation and strengthening control measures for high-risk activities.*

**Keywords:** Occupational safety, Risk assessment, HIRARC, JSA, Fabrication.

### Pendahuluan

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak terduga dan tidak diinginkan yang dapat menimbulkan kerugian bagi tenaga kerja maupun perusahaan [1], [2]. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya berkaitan dengan aspek kesehatan fisik pekerja, tetapi juga dapat mengakibatkan terganggunya kelancaran proses produksi, menurunnya produktivitas, serta bertambahnya beban biaya seperti biaya pengobatan, kompensasi tenaga kerja, hingga downtime operasional [3], [4], [5]. Dalam skala nasional, isu keselamatan kerja masih menjadi perhatian serius. Berdasarkan laporan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia tercatat meningkat dari 173.415 kasus pada tahun 2018 menjadi 182.835 kasus pada tahun 2019, menunjukkan bahwa penerapan sistem keselamatan kerja yang efektif dan terencana sangat dibutuhkan untuk mengurangi angka kecelakaan dan melindungi pekerja di berbagai sektor industri.

PT Wasa Mitra Engineering merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang Engineering, Procurement, and Construction (EPC) dengan lingkup pekerjaan instalasi pembangkit listrik dan fasilitas industri. Dalam prosesnya,

perusahaan memiliki area fabrikasi sebagai salah satu pusat aktivitas teknis yang melibatkan penggunaan mesin dan peralatan kerja intensif. Aktivitas pada area ini meliputi pemotongan material, pengelasan, penggerindaan, pengangkatan material, hingga pekerjaan hot work. Seluruh aktivitas tersebut memiliki tingkat potensi bahaya yang cukup tinggi apabila tidak diimbangi dengan penerapan keselamatan kerja yang memadai. Beberapa bahaya yang dapat muncul antara lain percikan api saat pengelasan, potensi kebakaran akibat paparan panas, paparan radiasi cahaya las yang mengganggu penglihatan, asap pengelasan yang berbahaya bagi pernapasan, serta risiko luka gores akibat benda tajam atau serpihan material. Kondisi ini menuntut adanya upaya identifikasi bahaya dan pengendalian risiko yang sistematis untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Dalam upaya pengendalian kecelakaan kerja, Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) menjadi metode yang banyak diimplementasikan pada berbagai industri untuk mengevaluasi tingkat risiko di tempat kerja [6], [7], [8]. Metode HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi setiap potensi bahaya, menilai tingkat risiko berdasarkan nilai kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*), serta menentukan langkah pengendalian yang paling sesuai berdasarkan hirarki pengendalian risiko [9], [10]. Dengan penerapan HIRARC, perusahaan mampu memetakan jenis bahaya yang ada di area kerja sehingga prioritas penanganan dapat dilakukan pada bahaya dengan tingkat risiko yang lebih tinggi [11], [12].

Namun demikian, analisis menggunakan HIRARC umumnya hanya melihat risiko pada tingkat aktivitas secara umum, sehingga belum mampu memberikan gambaran detail mengenai risiko pada setiap langkah kerja yang dilakukan operator [13]. Padahal, kecelakaan sering kali tidak terjadi pada aktivitas besar, melainkan pada tahapan kecil yang luput dari perhatian. Oleh karena itu, perlu pendekatan analisis tambahan yang lebih operasional. Job Safety Analysis (JSA) digunakan sebagai metode pendukung untuk menganalisis bahaya berdasarkan urutan tahapan kerja, sehingga mampu mengidentifikasi sumber bahaya yang lebih spesifik dan merumuskan rekomendasi pengendalian yang langsung dapat diterapkan pada proses kerja [14], [15], [16].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas metode HIRARC/HIRADC dan JSA dalam identifikasi risiko kerja. Penelitian oleh Muhammad Ilyas Hamdani dan Deny Andesta (2024) menemukan potensi bahaya kategori Extreme dan High pada area fabrikasi dengan risiko tertinggi berupa paparan sinar las yang berpotensi menyebabkan kebutaan (Risk Level 25) [1]. Rizki Putra Nanda Simbolon (2023) mengidentifikasi tiga potensi bahaya kategori Extreme pada proses fabrikasi baja menggunakan HIRADC, yang memerlukan pengendalian segera [2]. Sementara itu, Maulana Aldi Pratama, Akhmad Wasiur Rizqi dan Hidayat (2022) menemukan lima potensi bahaya kategori Tinggi (H) melalui penerapan JSA pada pekerjaan fabrikasi konstruksi, seperti risiko jatuh dari ketinggian dan tangan terkena kawat las [17]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan HIRARC/HIRADC dan JSA efektif dalam mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja, serta relevan untuk digunakan dalam penelitian ini.

## Metode Penelitian

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada area fabrikasi PT Wasa Mitra Engineering untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap aktivitas kerja. Observasi difokuskan pada proses pemotongan material, penggerindaan, pengelasan, pengangkatan beban, dan pekerjaan hot work untuk mencatat kondisi kerja, potensi sumber bahaya, penggunaan APD, serta interaksi pekerja dengan peralatan. Data pendukung diperoleh melalui wawancara dengan operator dan petugas HSE untuk mengetahui prosedur kerja, risiko yang sering terjadi, serta evaluasi keselamatan di lapangan. Dokumentasi berupa foto proses kerja, SOP K3, serta catatan keselamatan digunakan sebagai data sekunder. Studi literatur dilakukan untuk memperkuat dasar teori terkait HIRARC, JSA, serta konsep hirarki pengendalian risiko.

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan tahapan kerja yang teridentifikasi memiliki potensi bahaya. Analisis utama dilakukan menggunakan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) untuk menentukan jenis bahaya, kemungkinan terjadinya (*Likelihood*), tingkat keparahan (*Severity*), dan nilai risiko akhir melalui rumus [18]:

$$\text{Risk Rating} = \text{Likelihood (L)} \times \text{Severity (S)}$$

Nilai risiko kemudian dikategorikan dalam risk matrix untuk menentukan prioritas pengendalian. Hasil analisis dilanjutkan dengan penyusunan *Job Safety Analysis* (JSA) untuk memecah aktivitas kerja menjadi langkah-langkah detail guna melihat potensi bahaya secara lebih spesifik serta merumuskan rekomendasi pengendalian langsung pada level operasional [19].

### Proses Kerja Fabrikasi

Proses fabrikasi meliputi rangkaian aktivitas yang mengubah material menjadi komponen struktur siap pasang. Tahapan kerja umum mencakup pengukuran & marking, pemotongan material, penggerindaan tepi material, pengelasan komponen, hingga tahap finishing [1]. Setiap proses memiliki tingkat bahaya yang berbeda, misalnya paparan percikan api

pada grinding, radiasi sinar las pada welding, dan potensi cedera tangan pada proses cutting. Oleh karena itu diperlukan analisis risiko pada setiap aktivitas menggunakan pendekatan kuantitatif agar pengambilan keputusan pengendalian dapat dilakukan secara tepat [20].

### Metode HIRARC

HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi sumber bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan strategi pengendalian risiko [21], [22]. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor Likelihood dan Severity untuk mendapatkan nilai risiko yang kemudian diklasifikasikan dalam kategori Low, Medium, High, hingga Extreme. Tahap pengendalian merujuk pada Hirarki Pengendalian Risiko, yaitu:

1. Eliminasi
2. Substitusi
3. Engineering Control
4. Administrative Control
5. Alat Pelindung Diri (APD)

Pengendalian dengan posisi lebih atas dalam piramida memiliki efektivitas lebih tinggi dalam menurunkan tingkat risiko [23], [24].

### Metode Job Safety Analysis (JSA)

JSA digunakan untuk menganalisis potensi bahaya berdasarkan urutan langkah kerja secara terstruktur [25]. Setiap tahapan kerja dipecah menjadi step operasional kemudian diidentifikasi sumber bahaya, potensi dampak, serta tindakan pengendalian. Pendekatan ini memperkuat hasil HIRARC karena rekomendasi pengendalian langsung selaras dengan prosedur kerja aktual di lapangan, sehingga lebih mudah diimplementasikan oleh pekerja [24].

### Penentuan Tingkat Risiko (Risk Scoring)

Penilaian Likelihood dan Severity menggunakan tabel acuan berikut sebagai standar [1]:

**Tabel 1** Penilaian Severity

Nilai	Dampak	Deskripsi
1	Sangat Ringan	Tidak memerlukan penanganan medis
2	Ringan	Cedera ringan, P3K
3	Sedang	Memerlukan perawatan medis
4	Berat	Cedera berat atau cacat sementara
5	Fatal	Cacat permanen atau kematian

**Tabel 2** Klasifikasi Tingkat Risiko

Nilai Risiko	Kategori	Tindakan
1–4	Low	Pengawasan rutin
5–9	Medium	Perlu pengendalian
10–16	High	Perlu pengendalian segera
17–25	Extreme	Hentikan pekerjaan, mitigasi kritikal

**Tabel 3** Risk Matrix

Sev→	1	2	3	4	5
L=5	5	10	15	20	25
L=4	4	8	12	16	20
L=3	3	6	9	12	15
L=2	2	4	6	8	10
L=1	1	2	3	4	5

## Hasil Dan Pembahasan

### Identifikasi Bahaya di Area Fabrikasi

Observasi lapangan dilakukan pada area fabrikasi PT Wasa Mitra Engineering untuk melihat langsung aktivitas pekerja serta potensi bahaya yang muncul saat proses kerja berlangsung. Berdasarkan hasil pengamatan, area fabrikasi memiliki beberapa pekerjaan utama seperti pemotongan material, pengelasan, pengerindaan, pemindahan material, serta aktivitas hot work yang menjadi bagian inti dalam proses produksi. Hasil identifikasi awal menunjukkan terdapat **10 potensi bahaya utama** yang tercatat dan semuanya memiliki risiko berbeda berdasarkan tingkat paparan. Data potensi bahaya ditampilkan pada tabel berikut:

**Tabel 4** Aktivitas dan Potensi Bahaya yang Teridentifikasi

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Kemungkinan Dampak
1	Handling material	Benda tajam	Luka gores, pendarahan
2	Mengangkat material	Postur kerja salah	Terkilir, cedera punggung
3	Area kerja tidak tertata	Material berserakan	Tersandung, memar
4	Penggunaan gerinda	Batu gerinda pecah	Luka gores/fatal
5	Instalasi listrik	Kabel terkelupas	Kejutatan listrik
6	Grinding	Percikan geram	Luka bakar ringan
7	Welding	Paparan sinar UV	Iritasi mata
8	Welding	Asap las	Sesak nafas/iritasi
9	Hot work	Percikan api	Luka bakar/kebakaran
10	Material mudah terbakar	Sumber api	Potensi kebakaran

#### Penilaian Risiko Menggunakan HIRARC

Penilaian risiko dilakukan terhadap semua potensi bahaya dengan memberikan skor Likelihood (L) dan Severity (S). Penilaian mengacu pada tabel matriks risiko yang telah dibahas pada metodologi.

**Tabel 5** Nilai Risiko Sebelum Pengendalian (HIRARC)

Potensi Bahaya	L	S	Risiko (R)	Level
Benda tajam	2	2	4	Low
Mengangkat beban	1	2	2	Low
Material tidak tertata	1	2	2	Low
Gerinda	1	4	4	Low
Arus listrik	1	1	1	Low
Percikan geram	1	2	2	Low
Sinar UV welding	1	2	2	Low
Asap welding	1	2	2	Low
<b>Percikan api Hot Work</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Medium</b>
Bahan mudah terbakar	1	4	4	Low

Interpretasi dari tabel 5, sebagai berikut:

- 9 bahaya berada pada kategori rendah, artinya sudah terkendali dengan APD dan prosedur kerja.
- 1 bahaya kategori Medium, yaitu *hot work* (R=9) sehingga menjadi fokus utama analisis JSA dan kontrol risiko.
- Tidak ditemukan kategori High maupun Extreme pada kondisi aktual.

Hal ini menunjukkan sistem keselamatan telah diterapkan, namun proses yang melibatkan api tetap memerlukan pengawasan intensif.

#### Analisis JSA (Job Safety Analysis) untuk Aktivitas Kritis

Metode JSA diterapkan khusus pada pekerjaan dengan risiko lebih tinggi (*hot work* & gerinda) untuk memecah aktivitas kerja menjadi langkah mikro sehingga titik bahaya lebih terlihat.

**Tabel 6** JSA Aktivitas Berisiko di Area Fabrikasi

No	Aktivitas / Tahap Kerja	Potensi Bahaya	Dampak	Penyebab	Existing Control	Risk Awal
1	<i>Hot Work</i> – Persiapan Area	Percikan api memicu kebakaran	Kebakaran / luka bakar	Material mudah terbakar berada dekat area kerja	Izin hot work, fire blanket, clearing area	9
	<i>Hot Work</i> – Pengelasan / Cutting	Percikan mengenai pekerja	Luka bakar	APD tidak lengkap / posisi kerja tidak aman	Sarung tangan las, apron, helm las, firewatch standby	9
	Hot Work – Pendinginan Material	Permukaan panas	Burn injury	Material langsung disentuh setelah proses	Cooling time, signage “hot surface”	9
2	<b>Penggunaan Gerinda</b> – Menyalakan mesin	Batu gerinda pecah	Cedera serius/sobek jaringan	Batu gerinda aus/retak	Inspeksi batu gerinda sebelum digunakan	4
	Grinding – Proses penggerindaan	Geram/serpihan terlempar	Iritasi mata/luka ringan	Tidak memakai face shield	Face shield, sarung tangan, google mask	4
3	<b>Material Mudah</b>	Percikan api	Burning	Housekeeping tidak	Fire blanket,	4

	<b>Terbakar –</b> Persiapan Area Saat Hot Work Berlangsung	jatuh ke material Api menyambar material	spot / kebakaran Kebakaran lokal	maksimal Tidak diberi jarak aman	pembersihan area kerja Firewatch standby, APAR tersedia	4
4	<b>Handling Material</b> <b>Tajam –</b> Mengangkat material	Sisi material tajam melukai kulit	Luka gores/penda rahan	Tidak memakai gloves safety	Safety gloves, teknik handling benar	4
	Penataan & Finishing	Burr tajam belum dirapikan	Cut injury	Tepi material tidak dibersihkan	Grinding finishing pada sisi tajam	4

### Evaluasi Risiko Setelah Pengendalian

Setelah proses identifikasi bahaya melalui HIRARC dan analisis lebih detail melalui JSA, dilakukan evaluasi terhadap efektivitas pengendalian risiko pada area fabrikasi. Pengendalian yang digunakan dalam perusahaan meliputi penggunaan APD, housekeeping, izin kerja khusus (hot work permit), serta pengawasan langsung oleh petugas K3. Berdasarkan data hasil penilaian risiko pada laporan PKL, risiko tertinggi berada pada pekerjaan hot work dengan nilai awal 9 (kategori Medium). Risiko ini berpotensi menyebabkan luka bakar maupun kebakaran apabila percikan api mengenai material mudah terbakar di sekitar area kerja.

Implementasi pengendalian yang diterapkan berupa fire blanket, APAR, pembersihan area dari material mudah terbakar, cooling time, penggunaan APD las lengkap, serta penugasan firewatch terbukti mampu menurunkan skor risiko menjadi 2 (Low). Dengan demikian, aktivitas hot work dapat dikatakan sudah berada dalam kondisi aman untuk dilaksanakan asalkan kontrol tetap konsisten diterapkan di lapangan. Sementara itu, tiga bahaya lain yaitu gerinda (4), material mudah terbakar (4), dan benda tajam (4) tetap berada pada kategori **Low**, namun tetap memerlukan disiplin dalam penggunaan APD serta housekeeping untuk mencegah cedera ringan yang mungkin terjadi.

**Tabel 7** Evaluasi Risiko Sebelum dan Sesudah Kontrol

Potensi Bahaya	Risk Awal	Risk Setelah Pengendalian	Kategori Akhir
Hot Work (Percikan Api)	9 (Medium)	2 (Low)	Turun
Penggunaan Gerinda	4 (Low)	2 (Low)*	Stabil aman
Material Mudah Terbakar	4 (Low)	2 (Low)*	Stabil aman
Benda Tajam (Handling Material)	4 (Low)	2 (Low)*	Stabil aman

\*) Nilai setelah kontrol dalam batas aman berdasarkan existing control (APD + housekeeping)

Perbandingan skor risiko sebelum dan sesudah pengendalian ditampilkan pada grafik berikut untuk memvisualisasikan efektivitas tindakan pengendalian yang diterapkan.



**Gambar 1** Grafik Evaluasi Risiko Sebelum dan Sesudah Kontrol

Evaluasi ini memberi gambaran bahwa pengendalian berbasis hirarki risiko telah berjalan efektif, terutama pada proses pekerjaan yang menggunakan panas. Temuan ini sekaligus memperkuat argumentasi bahwa risiko tidak hanya harus diidentifikasi, tetapi juga harus dipantau dan diturunkan melalui kontrol yang tepat dan terukur.

### Analisis Hasil Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa area fabrikasi di PT Wasa Mitra Engineering memiliki beberapa aktivitas kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. Meskipun sebagian besar bahaya berada pada kategori rendah, aktivitas hot work

teridentifikasi sebagai titik kritis dengan nilai risiko 9. Hal ini wajar karena kegiatan yang melibatkan panas dan percikan api memiliki potensi bahaya lebih tinggi dibanding aktivitas lain seperti grinding maupun material handling.

Penerapan HIRARC pada tahap awal membantu dalam proses pemetaan potensi bahaya dan penentuan tingkat risiko secara kuantitatif. Sementara itu, JSA memperdalam analisis dengan memecah aktivitas kritis ke dalam tahapan kerja mikro, sehingga lebih mudah menentukan tindakan pengendalian yang tepat setiap langkah proses berlangsung. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode saling melengkapi dan lebih unggul dibanding penggunaan salah satu metode saja.

Penurunan risiko pada hot work dari kategori Medium menjadi Low menunjukkan bahwa kontrol yang diterapkan (engineering + administratif + APD) memberikan dampak nyata dalam menekan risiko kecelakaan. Hal ini selaras dengan konsep Hirarki Pengendalian Risiko, di mana penggunaan APD merupakan lini terakhir dan bukan satu-satunya pengendalian utama, sehingga penting memastikan bahwa kontrol teknis serta administrasi berjalan optimal di lapangan.

Secara keseluruhan, kondisi area kerja dapat dikatakan aman dan terkendali, namun tingkat keamanan akan sangat bergantung pada kepatuhan pekerja terhadap APD, konsistensi inspeksi alat, serta implementasi housekeeping. Tanpa komitmen terhadap keselamatan, bahaya dengan level rendah sekalipun dapat berkembang menjadi insiden kerja. Dengan demikian, temuan penelitian ini menegaskan bahwa penerapan HIRARC dan JSA tidak hanya efektif dalam identifikasi risiko, tetapi juga dapat menjadi alat evaluasi keberhasilan kontrol keselamatan secara berkelanjutan.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis risiko kecelakaan kerja pada area fabrikasi PT Wasa Mitra Engineering menggunakan metode HIRARC dan Job Safety Analysis (JSA), diperoleh bahwa terdapat sepuluh potensi bahaya yang teridentifikasi pada berbagai aktivitas kerja seperti pemotongan material, pengelasan, penggerindaan, pengangkatan beban, serta pekerjaan hot work. Penilaian risiko awal melalui HIRARC menunjukkan bahwa sebagian besar bahaya berada pada kategori risiko rendah, namun ditemukan satu bahaya dengan tingkat risiko sedang (Medium) pada aktivitas hot work dengan nilai risiko 9. Melalui penerapan pengendalian keselamatan yang meliputi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), housekeeping, fire blanket, work permit, serta pengawasan langsung oleh petugas K3, tingkat risiko pada aktivitas hot work berhasil diturunkan menjadi kategori rendah.

Analisis lanjutan menggunakan JSA memperkuat hasil penilaian HIRARC dengan memetakan tahapan kerja secara lebih detail dan mengidentifikasi bahaya pada langkah operasional yang spesifik. Empat potensi bahaya prioritas yang dianalisis melalui JSA yakni hot work, penggunaan gerinda, material mudah terbakar, dan handling material tajam menunjukkan bahwa pengendalian yang telah diterapkan perusahaan mampu menekan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode HIRARC dan JSA efektif digunakan dalam identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penyusunan rekomendasi pengendalian keselamatan kerja pada lingkungan fabrikasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan dalam meningkatkan penerapan program K3, khususnya pada pengawasan aktivitas berisiko tinggi dan peningkatan kedisiplinan pekerja dalam penggunaan APD.

## Daftar Pustaka

- [1] M. I. Hamdani Dan D. Andesta, "Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Jsa Dan Hirarc Untuk Mengurangi Angka Kecelakaan Kerja Pada Area Workshop Fabrikasi Pt. Abc," *G-Tech*, Vol. 8, No. 2, Hlm. 887–895, Apr 2024, Doi: 10.33379/Gtech.V8i2.4076.
- [2] R. P. N. Simbolon, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Fabrikasi Di Pt Binerkahan Henta Putra Menggunakan Metode Hirarc," *Joseam Untirta*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 135, Nov 2023, Doi: 10.36055/Joseam.V2i2.21684.
- [3] S. S. Aji Dan M. Jufriyanto, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Workshop Las Dengan Metode Hazard And Operability (Hazop)," *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 9, No. 2, Hlm. 472–480, 2023.
- [4] A. Abdiansyah, D. Andesta, Dan J. Sumatera, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Bongkar Muat Peti Kemas Pada Area Lapangan Penumpukan Terminal Teluk Lamong Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control," *Justi (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, Vol. 4, No. 3, 2023.
- [5] Dian Safhira Firdaus Ak, L. Widodo, Dan Adianto, "Implementasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Produksi Makanan Ringan Dengan Menggunakan Metode Hirarc, Hazop, Dan Fmea (Studi Kasus Pada Pt. Indofood Fortuna Makmur)," *Jmti*, Vol. 2, No. 1, Hlm. 56–65, Agu 2023, Doi: 10.24912/Jmti.V2i1.25527.
- [6] D. Andriani, A. Ratnaningsih, Dan P. P. Putra, "Analisis Hirarc Risiko K3 Fabrikasi Dan Erection Gedung Baja Pembangunan Hotel Loji Kridanggo Boyolali," *Rekaracana*, Vol. 8, No. 2, Hlm. 70, Agu 2022, Doi: 10.26760/Rekaracana.V8i2.70.

- [7] N. M. Dewantari, A. S. Mariawati, Dan N. Listiana, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Hirarc Di Pt Xyz Cilegon-Banten," *Juminten*, Vol. 3, No. 3, Hlm. 25–36, Sep 2022, Doi: 10.33005/Juminten.V3i3.410.
- [8] M. A. F. Hibatullah, E. D. Priyana, Dan A. W. Rizqi, "Analisis Potensi Bahaya Menerapkan Metode Jsa Dan Hirarc Pada Departemen Civil Dan Electrical Pt. Abc," *Intecom*, Vol. 7, No. 3, Hlm. 948–956, Jun 2024, Doi: 10.31539/Intecom.V7i3.10570.
- [9] M. C. Hidayat Dan Moch. Nuruddin, "Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) (Studi Kasus Pt. Smelting Plan Refinery)," *Justicb*, Vol. 2, No. 4, Hlm. 557, Jul 2022, Doi: 10.30587/Justicb.V2i4.4243.
- [10] F. Kurnia, M. Pradityatama, I. G. M. B. S. Gunartha, I. G. N. A. N. Patraman, Dan I. P. B. Pramarta, "Analisis Risiko Kerja Pada Proses Pembubutan Menggunakan Metode Hirarc," *Empd*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 116–120, Nov 2023, Doi: 10.29303/Empd.V2i2.2883.
- [11] H. F. Nababan, D. R. O. Walangitan, Dan P. A. K. Pratasis, "Analisis Risiko Menggunakan Pendekatan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Menggunakan Pendekatan Hazzard Identification, Risk Assessment, Risk Control (Hirarc) Pada Pembangunan Tahap Ii Christian Center, Manado," *Tekno*, Vol. 21, No. 83, 2023.
- [12] M. I. Nasich, A. W. R. Dan E. D. Priyana, "Identifikasi Bahaya Aktivitas Kerja Menggunakan Kaidah Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control (Hirarc) Pada Unit Mobile Crane Di Departemen Penyewaan Alat Berat Pt Xyz," *Jutin*, Vol. 6, No. 1, Hlm. 144–155, Apr 2023, Doi: 10.31004/Jutin.V6i1.14717.
- [13] Nofal Azhar Pratama Dan Ayudya Eka Apsari, "Analisis K3 Pada Aktivitas Pemotongan Ayam Dengan Menggunakan Metode Jsa Dan Hirarc," *Jtmit*, Vol. 3, No. 2, Hlm. 115–124, Mei 2024, Doi: 10.55826/Jtmit.V3i2.327.
- [14] A. Budiman, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Jsa Dan Hazops," *Jitekin*, Vol. 14, No. 1, Hlm. 36–43, Jun 2024, Doi: 10.35134/Jitekin.V14i1.115.
- [15] N. M. Dewantari, A. S. Mariawati, R. N. Alamsyah, A. Umyati, L. Herlina, Dan A. Sonda, "Analisis Potensi Bahaya Pada Pltu Banten 2 Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa)," *Journal Of Systems Engineering And Management*, Vol. 03, No. 01, Hlm. 40–44, 2024.
- [16] P. D. Dzaldi Dan D. Samanhudi, "Analisa Kecelakaan Kerja Pada Storage Minyak Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Dan Hazard Identification And Risk Analysis (Hira) Di Pt. Nur Jaya Energi," *Juminten*, Vol. 2, No. 6, Hlm. 108–119, Nov 2021, Doi: 10.33005/Juminten.V2i6.345.
- [17] M. A. Pratama, A. W. Rizqi, Dan H. Hidayat, "Analisis Resiko K3 Pada Pekerjaan Fabrikasi Konstruksi Di Cv. Arfa Putra Karya Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis)," *Jti*, Vol. 8, No. 2, Hlm. 314, Des 2022, Doi: 10.24014/Jti.V8i2.19569.
- [18] F. M. Perdana, E. P. Widjajati, Dan T. Tranggono, "Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Departemen Produksi Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Di Pt. Romi Violeta Sidoarjo," *Juminten*, Vol. 2, No. 6, Hlm. 144–155, Nov 2021, Doi: 10.33005/Juminten.V2i6.335.
- [19] Hirwandi, "Pengendalian Risiko Melalui Penerapan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Di Departemen Logistik," *Journal Of Industrial Engineering And Technology*, Vol. 1, No. 1, Hlm. 20–27, Jan 2025.
- [20] Y. Mukmin Dan M. Tejamaya, "Identifikasi Potensi Bahaya Pada Anjungan Lepas Pantai Pengolahan Minyak Dan Gas (Studi Kasus: Gas Compressor Pt. X)," *Mppki*, Vol. 2, No. 3, Hlm. 744–756, Jun 2022.
- [21] K. I. Prasetyo, "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Penerapan Metode Hirarc Di Bagian Produksi Pt. Autokorindo Pratama Gresik," *Justicb*, Vol. 3, No. 2, Hlm. 217, Jan 2023, Doi: 10.30587/Justicb.V3i2.4866.
- [22] M. K. Rozikin, H. Hidayat, Dan A. W. Rizqi, "Analysis Risk K3 Using Jsa And Hirarc Methods Phosphoric Acid Factory On Pt. Petrokimia Gresik," *Jti*, Vol. 10, No. 1, Hlm. 117, Mei 2024, Doi: 10.24014/Jti.V10i1.29581.
- [23] A. M. Syabana Dan M. Basuki, "Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Di Pt. Bintang Timur Samudera," *Semitan*, Vol. 1, No. 1, Hlm. 110–114, Agu 2022, Doi: 10.31284/J.Semitan.2022.3230.
- [24] D. A. P. Tamba Dan M. Mahachandra, "Rekomendasi Perbaikan Pengendalian Resiko Pada Proses Pemotongan Dan Loading & Unloading Menggunakan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Pada Pabrik Fabrikasi Baja Pt Wika Industri Dan Konstruksi," *Industrial Engineering Online Journal*, Vol. 12, No. 2, 2023.
- [25] M. R. Wiryawan Dan N. A. Mahbubah, "Evaluasi Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Instalasi Pisanisasi Di Pt Efe Berbasis Metode Jsa Dan Hirarc," *Sgtk*, Vol. 7, No. 1, Hlm. 028–045, Jun 2024, Doi: 10.33373/Sigmateknika.V7i1.6359.