

# Analisis Metode HIRARC untuk Menunjang Implementasi Budaya 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Dan Rajin) Pada Area Kerja Fabrikasi (Studi Kasus: PT Ravana Jaya)

Muhammad Ibnu Khizmi<sup>1</sup>, Akhmad Wasiur Rizqi<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

Email: [ibnukhismi@gmail.com](mailto:ibnukhismi@gmail.com), [akhmad\\_wasiur@umg.ac.id](mailto:akhmad_wasiur@umg.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di area fabrikasi PT Ravana Jaya menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC), serta menyusun rekomendasi pengendalian berbasis budaya kerja 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) yang terintegrasi dengan tingkat risiko. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur. Penilaian risiko mengacu pada standar AS/NZS 4360:1999 dengan mempertimbangkan parameter likelihood dan severity. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari sembilan aktivitas kerja yang diidentifikasi, terdapat tujuh aktivitas dengan tingkat risiko tinggi, yaitu proses cutting gas, drilling (magnetic bor dan punching), assembly, serta pengelasan MIG dan las stik portable. Risiko tinggi dipengaruhi tidak hanya oleh bahaya teknis mesin, listrik, dan panas, tetapi juga oleh faktor housekeeping yang kurang baik, rendahnya kepatuhan terhadap SOP dan penggunaan alat pelindung diri, serta perawatan peralatan yang belum optimal. Integrasi HIRARC dan 5R memberikan pendekatan pengendalian risiko yang lebih komprehensif, di mana HIRARC berfungsi sebagai alat prioritasasi risiko, sedangkan 5R berperan sebagai pengendalian berbasis perilaku dan lingkungan kerja. Pendekatan ini menghasilkan rekomendasi perbaikan yang aplikatif dan berpotensi menurunkan risiko kecelakaan kerja secara berkelanjutan.

**Kata kunci:** HIRARC, Budaya 5R, Risiko Kerja, Fabrikasi, Keselamatan Kerja, Manajemen Risiko

## ABSTRACT

*This study aims to identify and analyze occupational health and safety (OHS) risks in the fabrication area of PT Ravana Jaya using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method, and to develop risk-based improvement recommendations through the integration of the 5R work culture (Sort, Set in Order, Shine, Standardize, and Sustain). The research was conducted through field observations, interviews, and literature review. Risk assessment was performed based on the AS/NZS 4360:1999 standard by considering likelihood and severity parameters. The results indicate that out of nine identified work activities, seven are classified as high-risk activities, including gas cutting, drilling (magnetic drilling and punching), assembly, and welding using MIG and portable stick welding machines. High-risk conditions are influenced not only by technical hazards related to machinery, electricity, and heat, but also by non-technical factors such as poor housekeeping, low compliance with standard operating procedures and personal protective equipment usage, and inadequate equipment maintenance. The integration of HIRARC and 5R provides a more comprehensive risk control approach, in which HIRARC functions as a risk prioritization tool, while 5R serves as a behavioral- and environment-based control strategy. This integrated approach produces practical recommendations and has the potential to reduce occupational accident risks in a sustainable manner.*

**Keywords:** HIRARC, 5R Culture, Occupational Risk, Fabrication, Workplace Safety, Risk Management

## Pendahuluan

Perkembangan sektor industri manufaktur di Indonesia terus mengalami peningkatan, sektor manufaktur sendiri merupakan pendorong penting bagi pertumbuhan ekonomi dan ekspor Indonesia, meskipun sempat terdampak pandemi, aktivitas manufaktur dan kinerja ekspor mulai pulih pada periode 2021–2022 sehingga mendorong peningkatan kebutuhan produk hasil fabrikasi untuk pasar domestik dan internasional[1]. Dalam konteks industri manufaktur atau fabrikasi, baik perusahaan besar maupun kecil (termasuk bengkel atau unit usaha fabrikasi) memiliki potensi risiko kerja yang tidak kecil, karena penggunaan mesin, peralatan berat, bahan material, penyimpanan bahan [2]. Industri fabrikasi memiliki karakteristik risiko kerja yang tinggi akibat

penggunaan mesin berenergi tinggi, material berat, serta aktivitas pemotongan dan pengelasan[3]. Proses pengelasan, pemotongan, finishing, serta aktivitas fisik pekerja yang padat[4] dan dalam studi literatur dan tinjauan kasus pada sektor pemeliharaan dan fabrikasi menunjukkan beragam risiko kesehatan (*musculoskeletal disorders*, paparan partikel/terbang, kebisingan, cedera mekanis) yang harus ditangani secara sistematis[5]. Oleh sebab itu, aspek keselamatan dan kesehatan kerja menjadi sangat penting untuk diperhatikan.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta budaya kerja yang baik menjadi prasyarat penting bagi kelangsungan operasi dan produktivitas dalam industri. K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja sendiri mencakup upaya untuk mempromosikan dan mempertahankan derajat tingkat kesehatan fisik, mental, dan kesejahteraan sosial yang optimal bagi pekerja diberbagai jenis pekerjaan serta mencegah dampak kesehatan yang merugikan akibat kondisi kerja, termasuk melindungi pekerja dari risiko yang dapat membahayakan kesehatan[6]. Banyak penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan sistem manajemen risiko K3 secara sistematis terbukti mampu mengurangi frekuensi kecelakaan kerja serta meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pekerja[7].

Berdasarkan pada hasil observasi penelitian di area kerja PT Ravana Jaya masih banyak ditemukan area masih menunjukkan kondisi yang kurang terorganisir, termasuk penumpukan material, kabel, dan selang gas yang tidak tertata, serta keberadaan serpihan logam dan debu di lantai, yang membuat risiko kecelakaan kerja tersandung, terjepit, sesak nafas, dan kebakaran. Kepatuhan pekerja terhadap prosedur operasi standar (SOP) dan penggunaan alat pelindung diri (APD) juga belum konsisten, khususnya pada aktivitas pengeboran dan pengelasan kemudian perawatan peralatan kerja secara berkala, seperti inspeksi kabel listrik, selang gas, dan sistem ventilasi, belum optimal, sehingga beberapa kali masih terjadi kegagalan alat selama operasi.

Penanganan berbagai permasalahan yang ditemukan di PT Ravana Jaya dapat diminimalisir melalui pendekatan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) sebagai salah satu metode yang paling umum banyak digunakan dalam manajemen risiko di lingkungan kerja[8] dan metode 5R untuk penerapan budaya kerja sistematis, sebagai upaya meningkatkan keamanan, efisiensi, dan kualitas lingkungan kerja[9]. Menggabungkan kedua metode manajemen risiko HIRARC dengan 5R menawarkan pendekatan potensi sinergi yang penting. HIRARC memberikan kerangka sistematis untuk mendeteksi dan mengendalikan bahaya, sedangkan 5R memperkuat budaya kerja yang kondusif menjaga agar area kerja selalu tertata, terawat, bersih, dan dijalankan dengan disiplin[10][11].

Secara definisi, HIRARC merupakan sistem manajemen K3 yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi risiko yang berpotensi terjadi di lingkungan kerja[12]. Berbagai studi kasus dari industri yang berbeda mulai dari sektor fabrikasi, pengolahan, konstruksi, pergudangan membuktikan bahwa HIRARC efektif untuk mengenali bahaya, menentukan prioritas risiko, dan menyusun kontrol risiko yang relevan[13]. 5R merupakan akronim dari lima prinsip *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu*, dan *Shitsuke*, dalam Bahasa Jepang yang dalam Bahasa Indonesia dikenal sebagai Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin[14]. Konsep 5R pada dasarnya merupakan upaya membentuk perubahan perilaku melalui penerapan aspek penataan, kebersihan, dan membangaun kedisiplinan di lingkungan kerja[15]. 5R bukan hanya sekadar tentang kebersihan atau kerapian, melainkan juga menciptakan disiplin, tertib, dan kesadaran kolektif terhadap kondisi kerja sehingga risiko kecelakaan kerja dan ketidakteraturan dapat diminimalisir[16].

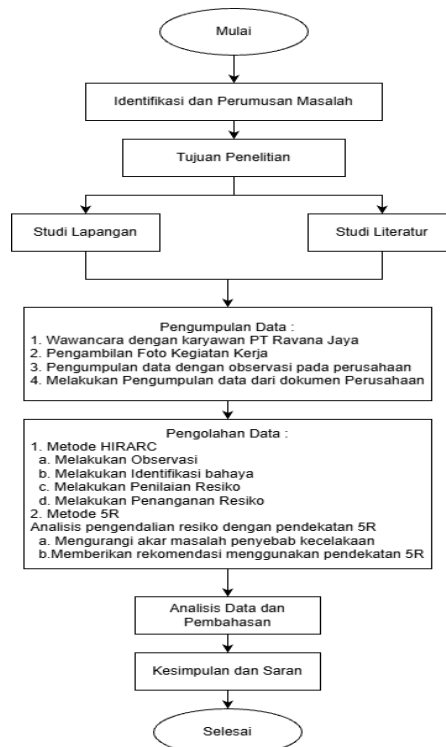
Literatur empiris yang mengkaji secara simultan penerapan HIRARC dalam mendukung budaya 5R terutama di area fabrikasi masih tergolong terbatas. Sebagian besar penelitian hanya fokus pada penerapan HIRARC saja di berbagai sektor industri (misalnya fabrikasi, pengolahan, konstruksi) dan implementasi 5R hanya meneliti sampai pada konteks kebersihan, efisiensi, atau budaya kerja[13]. Penerapan HIRARC umumnya hanya digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dan mengelompokkan tingkat risiko kerja ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi, dengan rekomendasi pengendalian yang didominasi oleh aspek teknis dan administratif seperti penggunaan APD dan penyusunan SOP. Pendekatan ini belum mengkaji secara mendalam faktor penyebab risiko yang berasal dari kondisi housekeeping dan perilaku kerja, sehingga pengendalian risiko cenderung bersifat statis dan kurang berkelanjutan[17]. Di sisi lain, penelitian mengenai budaya kerja 5R lebih banyak difokuskan pada peningkatan kebersihan, kerapian, dan efisiensi lingkungan kerja tanpa dikaitkan secara langsung dengan tingkat risiko K3 yang terukur. Akibatnya, penerapan 5R belum diprioritaskan berdasarkan aktivitas kerja berisiko tinggi dan masih diposisikan sebagai program pendukung operasional, bukan sebagai bagian dari strategi pengendalian risiko[18].

Hingga saat ini, kajian yang secara eksplisit mengaitkan hasil penilaian risiko HIRARC dengan perancangan rekomendasi 5R pada setiap aktivitas kerja berisiko tinggi, khususnya di area fabrikasi seperti *cutting gas, drilling, assembly*, dan pengelasan, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan HIRARC dan 5R secara langsung, sehingga 5R tidak hanya berfungsi sebagai budaya kerja, tetapi juga sebagai mekanisme pengendalian risiko berbasis perilaku dan lingkungan kerja yang aplikatif dan berkelanjutan[19]. Oleh karena itu, risiko dapat dinilai dengan mempertimbangkan dua parameter yaitu peluang terjadinya (frekuensi insiden) dan tingkat keparahan dampak risikonya[20].

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam menyajikan pendekatan integratif antara metode HIRARC dan budaya kerja 5R dalam pengendalian risiko K3 di area fabrikasi. Secara ilmiah, studi ini menegaskan peran 5R sebagai instrumen pengendalian risiko berbasis perilaku dan housekeeping yang efektif

ketika diprioritaskan berdasarkan hasil penilaian HIRARC. Secara praktis, penelitian ini menghasilkan pemetaan aktivitas berisiko tinggi beserta rekomendasi 5R yang aplikatif bagi perusahaan fabrikasi, serta menawarkan kerangka kerja yang dapat direplikasi untuk mendukung keselamatan, kenyamanan kerja, dan produktivitas secara berkelanjutan[21]. Dalam perspektif jangka panjang, langkah ini tidak sekedar memberikan perlindungan terhadap kesehatan dan keselamatan individu, melainkan juga berperan penting dalam berkontribusi pada kelangsungan operasional dan meningkatkan produktivitas perusahaan[22]. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis risiko kerja di area fabrikasi PT Ravana Jaya menggunakan metode HIRARC, serta merumuskan rekomendasi perbaikan berbasis 5R yang terintegrasi dengan tingkat risiko untuk menurunkan potensi kecelakaan kerja secara berkelanjutan[23].

### Metode Penelitian



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Banyutami, Jl. Betojo Raya Kauman No.KM 12 5, Banyuwangi, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Tahap pertama, perlunya mengidentifikasi masalah juga merumuskannya untuk memperjelas apa yang perlu dilakukan pada penelitian tersebut sehingga menemukan apa yang menjadi tujuan utama dari penelitian ini.

Penelitian ini dilakukan dengan studi lapangan dan studi literatur yang menjadi salah satu pondasi penting dalam tahap penyusunan penelitian dengan memerlukan berbagai sumber pendukung dan data, seperti data primer didapatkan dari hasil observasi atau survei di lapangan dan wawancara dengan operator serta pihak Divisi K3 untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja sehingga dapat memperbaiki hasil kerja selama ini[24]. Data sekunder yaitu data-data perusahaan yang dapat diperoleh dari buku milik perusahaan, maupun studi literatur yang terkait dengan objek.

Semua data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan tahap awal yaitu menerapkan metode HIRARC dengan mengenali dan memastikan sumber potensi bahaya yang muncul pada setiap tahap proses kerja kemudian dilakukan penilaian risiko berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya (*likelihood*) beserta besar dampak yang dihasilkan (*consequence*), kemudian dari kedua aspek tersebut diklasifikasi tingkat risikonya yaitu rendah (*low*), sedang (*medium*), tinggi (*high*), hingga ekstrem (*extreme*)[25][3].

**Tabel 1.** Matrik Risiko Standards Australia / New Zealand, 4360: 1999

Likelihood		Consequence				
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
		1	2	3	4	5
Almost Certain	5	H	H	E	E	E
Likely	4	M	H	H	E	E
Possible	3	L	M	H	E	E
Unlikely	2	L	L	M	H	E
Rare	1	L	L	M	H	H

Banyak praktisi memakai pendekatan kuantitatif sederhana: angka 1–5 untuk *Consequence* dan *Likelihood* (E–A), lalu  $Risk\ score = Likelihood \times Consequence$  (skala 1–25)[26]. Menurut AS/NZS 4360, risiko yang berkaitan dengan kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, dievaluasi melalui sudut pandang sebab dan akibat. Penilaian risiko berlandaskan pada kemungkinan dan konsekuensi yang mungkin terjadi.

**Tabel 2** Skala *Likelihood* Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Tingkat <i>Likelihood</i>	Keterangan
5	<i>Almost</i>	Kecelakaan terjadi sebulan sekali
4	<i>Likely</i>	Kecelakaan terjadi 2-10 bulan sekali
3	<i>Possible</i>	Kecelakaan dengan rentan 1-2 tahun sekali
2	<i>Unlikely</i>	Kecelakaan terjadi dengan 0072 rentang waktu 2-5 tahun sekali
1	<i>Rare</i>	Kecelakaan terjadi dalam 5 tahun sekali

Sumber: Risk Management AS/NZS 4360

*Consequence* dari suatu risiko mengacu pada tingkat keparahan atau dampaknya dan diklasifikasikan ke dalam lima kategori berbeda: tidak signifikan, kecil, sedang, besar, dan bencana.

**Tabel 3** Skala ukur keparahan/ *severity*

Tingkat	Kriteria	Keterangan
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, keracunan hingga keluar area dengan gangguan finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian besar
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
2	<i>Minor</i>	P3K penanganan ditempat dan kerugian finansial sedang
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil

Sumber: “Standards Australia / New Zealand Standart, 4360:1999 (2003)”

Setelah tingkat risiko ditentukan, selanjutnya diberikan usulan perbaikan menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode 5R.

## Hasil Dan Pembahasan

**Tabel 4** Penilaian Resiko

Kode	Aktivitas	Potensi risiko	Risiko	L	S	R	Level
A	<i>Marking</i> bagian fabrikasi melakukan marking pada material sesuai dengan gambar yang didapat dari departement <i>engineering</i>	Pekerja dapat terpukul dan terbentur saat proses marking material	Mengalami luka memar tidak akurasi hasil <i>marking</i> dan <i>cutting</i> , barang yang dihasilkan tidak sempurna.	2	2	4	L
B1	Bagian <i>cutting</i> melakukan proses dengan menggunakan mesin CNC sesuai dengan <i>marking</i> dan gambar	Penggunaan energi listrik, fungsi mesin, percikan bunga api, paparan panas.	Tersengat listrik, mesin tidak bekerja dengan optimal, luka bakar ringan, dan iritasi kulit.	4	1	4	H
B2	Bagian <i>Cutting</i> melakukan proses dengan menggunakan gas potong (LPG, Acitilyn, O2) / catting torch	Tabung gas terguling / jatuh, kebocoran gas, percikan bunga api, udara panas sekitar	Luka memar, Gangguan pernafasan, pingsan, kebakaran, luka bakar, dan peledakan	3	3	9	H

C1	Bagian <i>drilling</i> melakukan proses dengan menggunakan peralatan machin / magnetic bor	Penggunaan energi listrik, mesin berputar, percikan gram	Tersengat listrik, terkejut, pingsan, terlilit, luka gores/ robek, luka ringan dan luka berat.	4	2	8	H
C2	Bagian <i>drilling</i> melakukan proses dengan menggunakan peralatan machin Plong /Puncaing	Penggunaan energi listrik, mesin hydrolis, terjepit.	Tersengat listrik, terkejut pingsan, terjepit, luka memar, luka ringan, dan luka berat.	4	2	8	H
D	Bagian fabrikasi melakukan proses grinding dengan menggunakan mesin grinda	Penggunaan energi listrik, mesin berputar, percikan bunga api, serbuk gram.	Tersengat listrik, terkejut pingsan, terlilit, luka robek, luka berat, dan kebakaran.	3	2	6	M
E	Bagian fabrikasi melakukan proses <i>setting /fit up / assembly</i> material yang telah di fabrikasi sesuai dengan gambar dari bagian Dept. Engineering	Tertimpa material, terjepit, terpeleset, tersandung	Luka memar, luka ringan dan luka berat.	4	2	8	H
F1	Bagian fabrikasi melakukan proses pengelasan / <i>welding</i> dengan menggunakan mesin las MIG setelah proses <i>fit up / assembly</i>	Penggunaan energi listrik, kebocoran gas CO2, radiasi / paparan panas & sinar las, bunga api, kebakaran, peledakan, fume / debu	tersengat listrik, pingsan, keracunan, iritasi pada mata dan kulit, luka bakar, kebakaran, peledakan sehingga merusak infrastruktur dan lingkungan, juga gangguan pernafasan	4	2	8	H
F2	Bagian fabrikasi melakukan proses pengelasan / <i>welding</i> dengan menggunakan mesin Las Stik <i>Portable</i> setelah proses <i>fit up / assembly</i>	Penggunaan energi listrik, radiasi / paparan panas dan sinar las, bunga api, kebakaran, peledakan, fume / debu	Tersengat listrik, pingsan, iritasi pada mata dan kulit, luka bakar ringan dan berat, kebakaran, peledakan yang bisa merusak infrastruktur dan lingkungan, gangguan pernafasan	4	2	8	H

Pada tabel penilaian risiko dapat dilihat dari perkalian *likelihood* x *severity* terdapat 1 (satu) kategori kecelakaan dan tingkatan risiko rendah (*low*) pada kode aktivitas (A) marking, kemudian terdapat 1 (satu) kategori kecelakaan dan tingkatan risiko sedang (*medium*) pada kode aktivitas (D) *grinding*, dan 7 (tujuh) aktivitas dengan tingkat risiko tinggi, yaitu *cutting* (B2), *drilling* (C1 dan C2), *assembly* (E), serta pengelasan (F1 dan F2).

**Tabel 5** Klasifikasi Resiko

Likelihood	Severity				
	1	2	3	4	5
5					
4					
3			(B2)		
2		(A)	(D)	(C1,C2,E,F1,F2)	
1				(B1)	

Aktivitas-aktivitas yang berisiko tinggi *cutting* (B2), *drilling* (C1 dan C2), *assembly* (E), serta pengelasan (F1 dan F2) memiliki pola risiko yang relatif serupa. Secara umum, faktor penyebab dominan risiko tinggi bukan hanya berasal dari bahaya mesin atau energi, tetapi juga dari: *Housekeeping* yang buruk (material berserakan, kabel tidak tertata, serpihan logam di lantai). Rendahnya kepatuhan SOP, terutama pada penggunaan APD dan pemeriksaan awal peralatan. Kurangnya perawatan peralatan, seperti kabel terkelupas, selang gas tidak terinspeksi, dan ventilasi tidak memadai.

Kemudian setelah ditemukan dan diklasifikasikan risikonya nantinya aktivitas dengan risiko tinggi (*high*) diberikan usulan perbaikan dengan pendekatan kualitatif metode 5R sebagai kontrol administratif dan perilaku, yang memperkuat efektivitas pengendalian teknis HIRARC. Dalam menentukan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan kerja, ide-ide perbaikan juga dihasilkan dengan menggunakan teknik 5R. Penyebab kecelakaan kerja diteliti berikut ini dengan menggunakan teknik 5R:

**Tabel 6** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja B1

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkaitan
Bagian <i>cutting</i> melakukan proses dengan mesin CNC sesuai dengan <i>marking</i> dan gambar	Kode B1 Tersengat listrik, mesin tidak bekerja dengan optimal, luka bakar ringan, dan iritasi kulit	Ringkas	Menyingkirkan barang yang tidak diperlukan atau barang yang mudah terbakar sehingga tidak menghambat pekerjaan dan menghindari potensi risiko kecelakaan kerja, kemudian posisi wajah dan badan dalam jangkauan yang aman.	keterkaitan antara HIRARC dan 5R menjadi lebih jelas dan strategis. Pada aktivitas <i>cutting</i> menggunakan mesin CNC (B1) yang berisiko tinggi, penerapan 5R difokuskan untuk mengurangi potensi kecelakaan akibat interaksi langsung dengan mesin dan kondisi area kerja. Ringkas dan Rapi diterapkan untuk menghilangkan material tidak perlu dan menata area sekitar mesin, Resik untuk membersihkan serpihan logam dan debu, serta Rawat dan Rajin untuk memastikan kelayakan mesin, panel listrik, pelindung, dan kepatuhan operator terhadap SOP. Penerapan 5R ini berpotensi menurunkan tingkat risiko B1 dari kategori tinggi ( <i>high</i> ) menjadi sedang ( <i>medium</i> )
		Rapi	Menata peralatan kerja sesuai alur kerja dan Memposisikan tools serta benda kerja dengan baik dan benar	
		Resik	Menjaga area kerja tetap bersih dan steril dari berbagai sampah serta barang yang tidak berguna	
		Rawat	Memberikan perawatan pada mesin serta alat secara berkala agar tetap baik digunakan serta selalu menggunakan APD	
		Rajin	Mematuhi prosedur dan SOP kerja	

**Tabel 7** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja B2

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkaitan
Bagian <i>Cutting</i> melakukan proses dengan menggunakan gas potong (LPG, acitilyn, O2) / <i>catting</i> toch	Kode B2 Luka memar, Gangguan pernafasan, pingsan, kebakaran, luka bakar, dan peledakan	Ringkas	Operator perlu menyingkirkan barang yang tidak diperlukan terutama material mudah terbakar agar area kerja tetap lapang dan mengurangi kemungkinan api menyambar.	Keterkaitan HIRARC dan 5R terlihat jelas dan strategis. Risiko kebakaran, ledakan, dan gangguan pernafasan yang teridentifikasi melalui HIRARC dikendalikan melalui penerapan Ringkas dan Rapi dengan menghilangkan material mudah terbakar serta menata tabung dan selang gas secara aman. Resik menurunkan paparan debu dan fume, sementara Rawat dan Rajin berperan sebagai kontrol administratif dan perilaku untuk mencegah kebocoran gas dan kelalaian operator. Dengan demikian, penerapan 5R difokuskan untuk menurunkan tingkat kemungkinan dan dampak risiko pada kategori tinggi ( <i>high</i> ).
		Rapi	Semua peralatan gas seperti selang, regulator, dan tabung disusun teratur, diberi pengikat, dan diposisikan dengan aman agar tidak mudah terguling, terjatuh bahkan tertarik.	
		Resik	Area kerja secara rutin dibersihkan dari serpihan logam, oli, dan debu panas sehingga kualitas udara tetap terjaga dan operator terhindar dari gangguan pernafasan.	
		Rawat	Perlunya pengecekan berkala kondisi selang gas, regulator, tekanan tabung, serta memastikan tidak ada kebocoran sebelum dan sesudah proses pemotongan termasuk menekankan kewajiban memakai APD seperti masker respirator, sarung tangan tahan panas, helm proyek dan pelindung wajah	
		Rajin	Menekankan kedisiplinan dalam mentaati SOP penggunaan <i>cutting</i> torch, melakukan pemeriksaan gas, dan mengikuti prosedur keselamatan kerja agar pekerjaan bisa dilakukan dengan aman dan konsisten setiap hari.	

**Tabel 8** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja C1

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkaitan
Bagian <i>drilling</i> melakukan proses dengan menggunakan peralatan machin / magnetic bor	Kode C1 tersengat listrik, terkejut pingsan, terlilit, luka gores/robek, luka ringan, luka berat.	Ringkas	Menata area kerja dengan baik sehingga benda atau barang yang tidak diperlukan tidak mengganggu saat pengerjaan yang bisa berpotensi tersangkut putaran bor	berperan sebagai pengendalian risiko berbasis housekeeping dan disiplin kerja. Risiko terlilit, tersengat listrik, dan terjepit yang teridentifikasi dalam HIRARC diperkuat oleh kondisi kabel yang tidak tertata, serpihan logam, serta kurangnya inspeksi alat. Elemen Rapi dan Resik berfungsi mengurangi risiko mekanis dan ergonomi, sementara Rawat dan Rajin memastikan mesin beroperasi dalam kondisi aman dan SOP dijalankan secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa 5R tidak hanya bersifat estetika, tetapi menjadi instrumen pengendalian risiko yang relevan terhadap tingkat risiko HIRARC.
		Rapi	Menyusun kabel, chuck, dan perlengkapan bor pada posisi aman serta dapat dengan mudah dijangkau agar risiko terlilit mesin atau tersandung dapat diminimalkan.	
		Resik	Membersihkan sisa sisa gram dan serpihan logam agar permukaan kerja menjadi lebih aman, tidak licin, dan tidak melukai kulit operator.	
		Rawat	Pemeriksaan peralatan sebelum digunakan, dicek secara berkala pada kondisi magnetic bor, termasuk pada sistem magnet dan kabel listrik, agar mesin tetap stabil agar tidak terjadi mati mesin secara tiba tiba saat digunakan.	
		Rajin	selalu mengikuti SOP pengeboran, <i>safety cover</i> , penggunaan alat penunjang dengan aman dan benar termasuk memastikan APD lengkap (Helm, kaca mata safety, masker, sarung tangan, safety shoes) dan melakukan inspeksi singkat sebelum bekerja.	

**Tabel 9** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja C2

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkitan
Bagian <i>driling</i> melakukan proses dengan menggunakan peralatan Plong /Puncaing	Kode C2 tersengat listrik, terkejut, pingsan, terjepit, luka memar, luka ringan, luka berat.	Ringkas	Mengurangi penumpukan barang yang tidak dibutuhkan di sekitar mesin, sehingga operator dapat bergerak lebih bebas tanpa khawatir tersandung atau terjepit.	berperan sebagai pengendalian risiko berbasis housekeeping dan disiplin kerja. Risiko terlilit, tersengat listrik, dan terjepit yang teridentifikasi dalam HIRARC diperkuat oleh kondisi kabel yang tidak tertata, serpihan logam, serta kurangnya inspeksi alat. Elemen Rapi dan Resik berfungsi mengurangi risiko mekanis dan ergonomi, sementara Rawat dan Rajin memastikan mesin beroperasi dalam kondisi aman dan SOP dijalankan secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa 5R tidak hanya bersifat estetika, tetapi menjadi instrumen pengendalian
		Rapi	Menata material dan komponen punching pada posisi yang kokoh stabil sehingga tangan operator aman dari risiko terjepit saat mesin bekerja.	
		Resik	Menjaga area kerja tetap bersih dari tumpahan oli, debu, serpihan material agar operator tidak terpeleset dan hasil proses mesin lebih akurat.	
		Rawat	Melakukan perawatan rutin pada mesin, memeriksa tekanan dan kondisi tombol darurat agar mesin tetap aman digunakan sepanjang hari.	

		Rajin	Pemeriksaan rutin peralatan sebelum digunakan, terdapat emergency stop pada mesin, safety cover, penggunaan alat penunjang dengan aman dan benar, mematuhi SOP dan memakai APD (Helm, kaca mata safety, masker, sarung tangan, safety shoes)	risiko yang relevan terhadap tingkat risiko HIRARC.
--	--	-------	--	---

**Tabel 10** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja E

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkaitan
Bagian fabrikasi melakukan proses <i>setting /fit up / assembly</i> material yang telah di fabrikasi sesuai dengan gambar dari bagian Dept. <i>Engineering</i>	Kode E Tertimpa material, terjepit, terpeleaset, tersandung	Ringkas	Membersihkan area <i>assembly</i> dari material tidak terpakai agar pekerja bisa bergerak secara leluasa dan mengurangi risiko tersandung atau tertimpa barang.	Pada aktivitas <i>assembly</i> dengan risiko tinggi seperti tertimpa material, tersandung, dan terjepit, penerapan 5R difokuskan pada pengendalian pergerakan material berat dan penataan area kerja. Ringkas dan Rapi memperjelas alur kerja, Resik menurunkan risiko terpeleaset, serta Rawat dan Rajin memastikan alat bantu angkat dan koordinasi kerja tetap aman. Rekomendasi 5R ini secara langsung menindaklanjuti risiko yang teridentifikasi melalui HIRARC.
		Rapi	Menata material beserta komponen secara terstruktur berdasarkan urutan kerja, sehingga memudahkan operator dan mengurangi risiko terjepit.	
		Resik	Menjaga lantai tetap bersih dari serpihan logam atau oli agar tidak licin dan membuat pekerja menjadi aman ketika memindahkan material berat.	
		Rawat	Memastikan alat bantu seperti <i>clamp</i> atau <i>jack</i> dalam kondisi baik sehingga proses pengangkatan atau penyetelan material lebih aman dan tidak berpotensi jatuh.	
		Rajin	Melakukan <i>assembly</i> sesuai urutan dan gambar, saat menggunakan peralatan angkat pastikan operator memiliki lisensi K3 dan pengalaman dalam menjalankan mesin tersebut. Komunikasi dan koordinasi yang baik antar pekerja selama proses <i>setting</i> agar pergerakan material berat dapat berlangsung aman dan terkendali menggunakan APD (helm, kacamata safety, masker, sarung tangan, <i>safety shoes</i> , <i>full body harness</i> ).	

**Tabel 11** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja F1

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkaitan
Bagian fabrikasi melakukan proses pengelasan / <i>welding</i> dengan menggunakan mesin las MIG setelah proses <i>fit up / assembly</i>	Kode F1 tersengat listrik, pingsan, keracunan, iritasi pada mata dan kulit, luka bakar, kebakaran, peledakan, kerusakan infrastruktur dan lingkungan, gangguan pernafasan	Ringkas	Mengosongkan area kerja dari barang-barang yang mudah terbakar dan menjauhkan material yang mudah terbakar & meledak, sehingga proses pengelasan bisa berlangsung lebih aman dan risiko api merambat dapat dicegah	risiko tinggi, keterkaitan antara HIRARC dan 5R menjadi paling kuat. Risiko kebakaran, ledakan, paparan fume, dan sengatan listrik yang teridentifikasi dalam HIRARC ditangani melalui Ringkas dengan mengosongkan area dari material mudah terbakar, Rapi dengan penataan kabel dan tabung gas, serta Resik dengan pengendalian asap dan debu las. Elemen Rawat dan Rajin memastikan kondisi mesin, kabel, dan APD selalu dalam kondisi layak dan digunakan secara disiplin, hal
		Rapi	Merapikan kabel las, selang gas CO <sub>2</sub> , serta perlengkapan <i>welding</i> agar operator bergerak lebih nyaman tanpa khawatir tersandung atau menarik kabel secara tidak sengaja dan juga menempatkan penggunaan tabung gas dengan aman	



		benar agar operator tidak tersandung dan menjatuhkannya.	ini menunjukkan bahwa 5R berfungsi sebagai kontrol risiko berkelanjutan yang melengkapi pengendalian teknis HIRARC.
	Resik	Membersihkan area pengelasan dari terak, debu, dan asap las atau bisa menyediakan blower dan ventilasi sehingga udara menjadi lebih nyaman dihirup dan tidak mudah membuat operator terganggu pernapasannya. Serta melokalisir area kerja atau memberi sekat cover.	
	Rawat	Memeriksa kondisi mesin las MIG, regulator gas agar tidak ada kebocoran gas, dan ventilasi secara berkala agar proses pengelasan lebih stabil, aman, tidak menghasilkan paparan asap berlebih dan Tidak ada kabel listrik serta las listrik yang terkelupas	
	Rajin	Mematuhi SOP welding dan selalu mengenakan APD (Helm, kap las, masker, sarung tangan kulit, pelindung lengan, cover dada / OTO Welder, <i>safety shoes</i> )	

**Tabel 12** Usulan Perbaikan 5R Pada Aktivitas Kerja F2

Aktivitas kerja	Root cause	Elemen 5R	Usulan tujuan penerapan	Keterkaitan
Bagian fabrikasi melakukan proses pengelasan / <i>welding</i> dengan menggunakan mesin las stik portable setelah proses <i>fit up</i> / <i>assembly</i>	Kode F2 tersengat listrik, pingsan, iritasi padamata dan kulit, luka bakar, kebakaran, peledakan, kerusakan infrastruktur dan lingkungan, gangguan pernafasan.	Ringkas	Membersihkan area kerja dari barang yang tidak perlu dengan menjauhkan material yang mudah terbakar dan meledak sehingga meminimalkan risiko percikan api mengenai benda sekitar jika perlu menyediakan APAR.	Risiko tinggi, keterkaitan antara HIRARC dan 5R menjadi paling kuat. Risiko kebakaran, ledakan, paparan fume, dan sengatan listrik yang teridentifikasi dalam HIRARC ditangani melalui Ringkas dengan mengosongkan area dari material mudah terbakar, Rapi dengan penataan kabel dan tabung gas, serta Resik dengan pengendalian asap dan debu las. Elemen Rawat dan Rajin memastikan kondisi mesin, kabel, dan APD selalu dalam kondisi layak dan digunakan secara disiplin hal ini menunjukkan bahwa 5R berfungsi sebagai kontrol risiko berkelanjutan yang melengkapi pengendalian teknis HIRARC.
		Rapi	Menata kabel las portable dan memastikan mesin berada pada posisi stabil sehingga operator dapat bekerja tanpa tersandung atau menarik kabel secara tiba-tiba	
		Resik	Menjaga kebersihan area dari terak las dan debu panas dengan menyediakan <i>blower</i> atau ventilasi buat menghisap fume atau debu agar tidak terpapar asap las panas yang berlebih	
		Rawat	Melakukan inspeksi dan merawat pada mesin las portable sehingga tidak ada kabel listrik & las listrik yang terkelupas. Termasuk memastikan kondisi elektroda dan kabel, aliran listrik aman	

	dan tidak menimbulkan korsleting.
Rajin	Meningkatkan kedisiplinan operator dalam mengikuti SOP pengelasan, termasuk pengecekan APD (helm, kap las, masker, sarung tangan kulit, pelindung lengan, cover dada / OTO welder, <i>safety shoes</i> ).

## Simpulan

Hasil penerapan metode HIRARC di area fabrikasi PT Ravana Jaya mengidentifikasi bahwa tujuh dari sembilan aktivitas kerja berada pada kategori risiko tinggi, khususnya pada proses *cutting*, *drilling*, *assembly*, serta pengelasan (*welding*). Tingginya tingkat risiko tidak hanya dipicu oleh bahaya teknis yang berkaitan dengan mesin, energi listrik, dan panas, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor non-teknis berupa kondisi *housekeeping* yang kurang baik, penataan material dan kabel yang tidak terorganisir, rendahnya kepatuhan terhadap SOP dan penggunaan alat pelindung diri, serta belum optimalnya perawatan dan inspeksi peralatan kerja. Integrasi HIRARC dengan budaya kerja 5R terbukti meningkatkan efektivitas pengendalian risiko dengan mengaitkan prioritas risiko terhadap perbaikan perilaku kerja dan lingkungan kerja secara langsung. Dalam jangka pendek, pengendalian difokuskan pada penerapan Ringkas, Rapi, dan Resik pada aktivitas berisiko tinggi, penegakan disiplin penggunaan APD, serta pelaksanaan inspeksi peralatan secara rutin. Sementara itu, pengendalian jangka panjang diarahkan pada pembudayaan 5R secara berkelanjutan melalui pelatihan K3, integrasi ke dalam SOP dan audit internal, serta pemeliharaan peralatan terjadwal guna mendukung penurunan risiko kecelakaan kerja secara berkelanjutan

## Daftar Pustaka

- [1] D. A. Narjoko *Et Al.*, *Kajian Sektor Manufaktur Indonesia 2021*. 2021.
- [2] R. Setyo And P. Robawa, "Identifikasi Potensi Bahaya Pekerja Pada Proses Welding Proyek Support Frame Menggunakan Metode Hirarc Di Pt . Xyz," Vol. X, No. 1, Pp. 11932–11940, 2025.
- [3] A. Giovanni, L. D. Fathimahhayati, And T. A. Pawitra, "Risk Analysis Of Occupational Health And Safety Using Hazard Identification , Risk Assessment And Risk Control ( Hirarc ) Method ( Case Study In Pt Barokah Galangan Perkasa )," Vol. 4, No. 2, Pp. 198–211, 2023, Doi: 10.22441/Ijiem.V4i2.20398.
- [4] L. Herlina, N. M. Dewantari, A. Sonda, And M. R. Mulyana, "Hazard Identification In Fabrication Industry Using Hazard Identification And Risk Assessment ( Hira ) And Job Safety Analysis ( Jsa )," Vol. 8, No. 2, 2022.
- [5] D. Park *Et Al.*, "Assessment Of Occupational Health Risks For Maintenance Work In Fabrication Facilities : Brief Review And Recommendations," *Saf. Health Work*, Vol. 15, No. 1, Pp. 87–95, 2024, Doi: 10.1016/J.Shaw.2023.11.010.
- [6] C. V Jasa And K. Nusantara, "Metode Job Safety Analysis Pada Konveksi," Vol. 4, No. 1, Pp. 1–11, 2022.
- [7] G. Juita And R. Inca, "Analysis Of Potential Risks And Work Accidents Using Hazard Identification , Risk Assessment And Risk Control ( Hirarc ) Method : A Warehouse Support Case Study Of Pt . Vale Indonesia Tbk," Vol. 6, No. 1, Pp. 60–67, 2022.
- [8] V. Mardhatillah, R. S. Nasrulloh, Suhada, And F. A. Idries, "Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc Pada Project Pembangunan Gedung Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta," Vol. 15, No. 2, Pp. 439–454, 2024, Doi: 10.32832/Jm-Uika.V15i2.15188.
- [9] M. I. H. Prayitno, M. Sahri, R. A. Ratriwardani, And J. Adiyatma, "Manfaat Penerapan 5r Di Ud . Kasiadi Pro Sidoarjo," Vol. 6, No. 1, Pp. 1000–1004, 2025.
- [10] K. M. Akbar And M. Jufriyanto, "Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode," Vol. 4, No. 4, Pp. 2027–2034, 2025.
- [11] V. Septiawati, C. Nursagita, R. Lazuardi, And M. S. Mahfudz, "Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Evaluasi Risiko K3 Dengan Pendekatan Hirarc Dan Penelusuran Penyebab Utama Melalui Diagram Fishbone," Vol. 8, No. 4, Pp. 4497–4505, 2025, Doi: 10.31004/Jutin.V8i4.48515.
- [12] A. N. Widyadhana And A. E. Apsari, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Dengan Metode Hira Dan Scat ( Studi Kasus : Pt . X )," Vol. 1, No. 2, Pp. 25–34, 2023.
- [13] P. Alfin Rizki Bagus And Z. S. Joumil Aidil Saifuddin, "Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi

- Analisis Dan Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hirarc ( Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control ) Di Pt Putra Jawamas,” Vol. 8, No. 1, Pp. 249–256, 2025.
- [14] M. B. Anthony, “Pengaruh Budaya 5r Dan Kinerja Karyawan Terhadap Lingkungan Kerja Di Sinter Plant Pt . Xyz The Influence Of 5r Culture And Employee ’ S Performance On The Work Environment At The Sinter Plant Of Pt . Xyz,” Vol. 4, No. 2, Pp. 71–78, 2020.
- [15] M. Nurhayaty And P. W. Dinar, “Penerapan Ringkas, Rapi, Resik, Rawat Dan Rajin (5r) Dalam Upaya Pengurangan Waste Pada Pt. Matahari,” Vol. 09, No. 02, Pp. 176–182, 2023.
- [16] A. W. Arohman, D. Agustin, And I. R. Pratama, “Rawat , Rajin ) Di Bengkel Fariz Jaya Motor,” Vol. 2, Pp. 95–102, 2023.
- [17] A. N. Ardhani, R. Ameiliawati, And N. Widajati, “Journal Of Vocational Health Studies Rel Ationship Be T Ween Ohs Compliance And Injury Risk In A Construction Company,” Vol. 06, Pp. 56–62, 2022, Doi: 10.20473/Jvhs.V6.I1.2022.56-62.
- [18] L. Mabusela, M. Nkosi, And K. Gupta, “Application Of The 5s Technique Of Lean Manufacturing To Organize A Laboratory Space And Enhance Productivity Towards,” 2025.
- [19] A. Wilson, L. Wui, M. Rafee, A. Rahman, And N. Halim, “Effectiveness Of Hirarc In Osh Risk Management :,” Pp. 1–26, 2025.
- [20] M. A. Firmansyah, D. Widyaningrum, P. Studi, T. Industri, F. Teknik, And U. M. Gresik, “Desember 2022 E-Issn 2598-9987,” Vol. 10, No. 2, 2022.
- [21] C. Y. Sari, W. I. Parisma, And H. Oktarizal, “Implementasi 5r Dan Safety Pada Area Produksi Di Pt X Kota Batam,” Vol. 13, Pp. 48–62, 2024.
- [22] H. Abdurrahman, N. Rahdiana, A. A. W. Rahayu, A. Suhara, And M. F. Perdana, “Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja ( K3 ) Dengan Metode Hirarc Pada Bidang Konstruksi,” Vol. 4, No. 3, Pp. 908–919, 2025.
- [23] M. I. Hamdani And D. Andesta, “Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Jsa Dan Hirarc Untuk Mengurangi Angka Kecelakaan Kerja Pada Area Workshop Fabrikasi Pt. Abc,” Vol. 8, No. 2, Pp. 887–895, 2024.
- [24] J. T. Industri, S. Medan, I. R. Assesment, And K. Kerja, “Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Di Cv . Jati Jepara Furniture Dengan Metode Hirarc ( Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control ) Lamhot Willy Afredo \*, Uni Pratama Pebrina Br Tarigan,” Vol. 4, No. 2, 2021.
- [25] H. Eker, “Applied Sciences Natural Language Processing Risk Assessment Application Developed For Marble Quarries,” 2024.
- [26] D. R. Navianti *Et Al.*, “Risiko Penerapan Teknologi Pada Aktivitas Logistik Di Perusahaan Sektor Ritel,” Pp. 30–37, 2024.