

Analisis Potensi Bahaya Kerja Dengan Metode JSA Dan HIRARC Di Workshop Fabrikasi

Abdullah Faqih Riansyah¹, Deny Andesta²

^{1,2}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera No.101, GKB, Gresik, Jawa Timur, 61121.

Email: abdfakeriann123@gmail.com, deny_andesta@umg.ac.id.

ABSTRAK

Kecelakaan kerja masih menjadi tantangan utama dalam industri manufaktur, terutama di workshop fabrikasi PT. XYZ. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya, menilai tingkat risiko terkait, dan menetapkan tindakan pengendalian yang paling efektif. Yang digunakan meliputi *Job Safety Analysis* (JSA) untuk menelaah setiap tahapan pekerjaan, serta *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) sebagai metode untuk menilai dan mengendalikan risiko yang teridentifikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kegiatan seperti *welding*, *cutting*, *drilling*, *grinding*, dan *assembling* memiliki beragam potensi bahaya dengan tingkat risiko yang bervariasi, mulai dari kategori rendah hingga ekstrem. Secara lebih rinci, proses *welding* mengandung dua risiko pada level ekstrem, satu risiko tinggi, serta satu risiko sedang. Aktivitas *cutting* menunjukkan tiga risiko tinggi dan satu risiko ekstrem. Pada kegiatan *drilling*, ditemukan satu risiko sedang, satu ekstrem, satu tinggi, dan satu rendah. Proses *grinding* memiliki dua risiko ekstrem, satu risiko tinggi, serta satu risiko sedang, sedangkan aktivitas *assembling* mencatat dua risiko ekstrem, satu sedang, dan satu rendah. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan penerapan beberapa langkah pengendalian, seperti peningkatan disiplin penggunaan APD, penataan ulang area kerja agar lebih aman, pemeliharaan rutin terhadap peralatan, penerapan prosedur kerja dengan pengawasan yang lebih ketat, serta penyelenggaraan pelatihan keselamatan kerja bagi seluruh pekerja. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan JSA dan HIRARC mampu memberikan pendekatan sistematis dalam pemetaan bahaya serta strategi pencegahan, sehingga dapat menekan angka kecelakaan kerja sekaligus memperkuat budaya K3 di industri fabrikasi.

Kata kunci: Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, JSA, Risiko Kerja, HIRARC.

ABSTRACT

Workplace accidents remain a significant concern in the manufacturing sector, particularly within the fabrication workshop of PT XYZ. This study aims to identify potential hazards, assess their risk levels, and propose effective control measures. Job Safety Analysis (JSA) was employed to examine each stage of work activities, while the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) framework was used to evaluate and prioritize risks. The results indicate that key fabrication activities—welding, cutting, drilling, grinding, and assembling—pose various hazards with risk levels ranging from low to extreme. Several activities were categorized as high and extreme risk, requiring immediate mitigation. Recommended controls include stricter compliance with personal protective equipment (PPE), improved workplace organization, regular equipment maintenance, strengthened supervision, and enhanced safety training. Overall, the integration of JSA and HIRARC provides a comprehensive, systematic approach to hazard identification and prevention, supporting the reduction of workplace accidents and reinforcing a safety culture in fabrication environments.

Keywords: Occupational health and safety, JSA, workplace risk, HIRARC

Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memegang peranan penting dalam industri modern sebagai upaya perlindungan tenaga kerja dari potensi kecelakaan dan penyakit akibat kerja, sekaligus menjamin keberlangsungan proses produksi yang aman dan efisien. Kecelakaan kerja dapat dipahami sebagai kejadian yang tidak direncanakan dan berpotensi menimbulkan cedera, kerugian material, gangguan operasional, serta dampak negatif bagi perusahaan maupun lingkungan kerja [1], [2]. Oleh sebab itu, penerapan K3 secara optimal tidak hanya berorientasi pada perlindungan pekerja, tetapi juga menjadi strategi penting dalam meningkatkan daya saing serta keberlanjutan industri [3].

Meskipun demikian, angka kecelakaan kerja di berbagai sektor industri masih tergolong tinggi. Kondisi ini sebagian besar disebabkan oleh rendahnya tingkat pengetahuan dan kesadaran pekerja terhadap potensi bahaya serta kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja [4]. Permasalahan tersebut lebih sering dijumpai pada industri dengan tingkat risiko tinggi, seperti industri fabrikasi, yang melibatkan aktivitas teknis kompleks dan penggunaan peralatan kerja berbahaya [5]. Keterbatasan pelatihan keselamatan, pengawasan yang belum optimal, serta perilaku kerja yang tidak aman menjadi faktor yang memperbesar peluang terjadinya kecelakaan kerja.

Workshop fabrikasi PT XYZ merupakan salah satu lingkungan kerja dengan tingkat risiko kecelakaan yang cukup tinggi karena melibatkan berbagai aktivitas utama, antara lain *welding*, *cutting*, *drilling*, *grinding*, dan *assembling*. Seluruh aktivitas tersebut menuntut keterampilan khusus, kepatuhan terhadap prosedur kerja, serta penggunaan peralatan berat yang berpotensi menimbulkan kecelakaan apabila tidak dikendalikan secara memadai. Selain itu, paparan kebisingan, suhu tinggi, debu logam, dan bahan berbahaya turut meningkatkan risiko gangguan kesehatan dan keselamatan kerja [6]. Secara umum, kecelakaan kerja di lingkungan fabrikasi terjadi akibat kombinasi antara tindakan tidak aman (*unsafe actions*) dan kondisi kerja yang tidak aman (*unsafe conditions*), seperti pengabaian penggunaan alat pelindung diri (APD), pekerjaan yang dilakukan secara tergesa-gesa, serta kurangnya pelatihan keselamatan [7], [8],[9].

Dalam upaya menekan risiko kecelakaan kerja tersebut, perusahaan perlu menerapkan manajemen risiko K3 secara sistematis dan berkelanjutan. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja menegaskan kewajiban perusahaan untuk menjamin keselamatan dan kesehatan tenaga kerja [10],[11],[12]. Pada aktivitas fabrikasi, berbagai potensi bahaya seperti percikan api pada proses pengelasan, sengatan listrik, kebisingan dari proses grinding, iritasi mata akibat cutting, serta risiko tertimpa material saat assembling perlu diidentifikasi dan dikendalikan secara terstruktur [13],[14],[15]. Metode *Job Safety Analysis* (JSA) digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan tahapan aktivitas kerja, sedangkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) dimanfaatkan untuk menilai tingkat risiko dan menentukan prioritas pengendalian yang tepat dan efektif [16],[17],[18],[19].

Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu yang mengkaji penerapan JSA dan HIRARC di industri fabrikasi masih berfokus pada identifikasi bahaya dan penentuan tingkat risiko, tanpa membahas secara mendalam faktor penyebab yang bersifat manajerial dan perilaku. Aspek seperti lemahnya pengawasan, kepatuhan pekerja terhadap penggunaan APD, serta budaya keselamatan kerja sering kali belum dianalisis sebagai akar permasalahan terjadinya risiko tinggi [20]. Akibatnya, rekomendasi yang dihasilkan cenderung terbatas pada pengendalian teknis dan administratif, tanpa mengaitkan risiko dengan faktor perilaku dan sistem manajemen K3 [21]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan analisis JSA dan HIRARC serta mengkaji faktor perilaku dan manajerial, sehingga dapat memberikan gambaran risiko yang lebih komprehensif dan rekomendasi pengendalian yang lebih tepat sasaran di *workshop* fabrikasi PT XYZ.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Aktivitas kerja apa saja di *workshop* fabrikasi PT XYZ yang memiliki potensi bahaya kerja?
2. Berapa tingkat risiko masing-masing potensi bahaya berdasarkan metode HIRARC?
3. Strategi pengendalian risiko apa yang menjadi prioritas berdasarkan hasil analisis JSA dan HIRARC?

Tujuan Penelitian

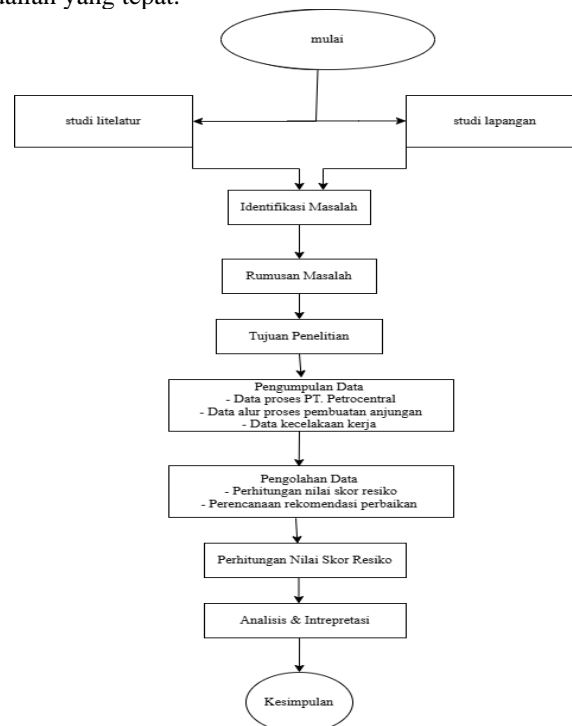
Sesuai dengan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya pada aktivitas *welding*, *cutting*, *drilling*, *grinding*, dan *assembling* di *workshop* fabrikasi PT XYZ.
2. Menilai tingkat risiko masing-masing bahaya menggunakan metode HIRARC.
3. Merumuskan rekomendasi pengendalian risiko prioritas berdasarkan hasil analisis JSA dan HIRARC.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya pada aktivitas kerja di area mekanik/fabrikasi PT XYZ. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan kondisi nyata di lapangan secara faktual, terukur, serta sesuai untuk menilai tingkat risiko berdasarkan parameter kuantitatif. Penelitian dilakukan pada beberapa area kerja yang memiliki risiko kecelakaan tinggi, seperti pemotongan logam, pengelasan, pembubutan, penggerindaan, pengeboran, dan perakitan material [22]. Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas kerja, wawancara dengan operator dan Divisi K3, serta dokumentasi kondisi area kerja dan insiden kecelakaan yang pernah terjadi. Data sekunder diperoleh dari laporan keselamatan perusahaan, SOP pekerjaan mekanik, data kecelakaan, serta literatur terkait penerapan metode JSA dan HIRARC [23]. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan dua metode utama, yaitu *Job Safety Analysis* (JSA) dan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Kedua metode ini

digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara detail pada setiap langkah kerja dan menentukan tingkat risiko serta langkah pengendalian yang tepat.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Analisis potensi bahaya pada penelitian ini diawali dengan penerapan metode Job Safety Analysis (JSA), yaitu dengan menguraikan setiap aktivitas kerja ke dalam tahapan-tahapan kerja, mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan, serta menentukan tindakan pengendalian awal. Selanjutnya, hasil identifikasi bahaya dari JSA dianalisis lebih lanjut menggunakan metode HIRARC untuk menilai tingkat risiko berdasarkan parameter kemungkinan terjadinya bahaya (likelihood) dan tingkat keparahan dampak (severity), sehingga diperoleh tingkat risiko pada masing-masing aktivitas kerja [24].

Berdasarkan hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, ditentukan prioritas pengendalian risiko sesuai dengan hirarki pengendalian, yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Dengan kombinasi metode JSA dan HIRARC, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan analisis risiko yang lebih detail dan komprehensif sebagai dasar rekomendasi peningkatan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di area fabrikasi PT XYZ [25].

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

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

Keterangan:

E (*Extreme*) – Risiko Sangat Tinggi

Aktivitas harus dihentikan sementara hingga langkah pengendalian dapat menurunkan tingkat risikonya. Jika sumber daya saat ini terbukti tidak mencukupi untuk pengendalian yang efektif, disarankan untuk menghentikan kemajuan pekerjaan lebih lanjut. H (*High*) – Risiko Tinggi

Pekerjaan mungkin perlu ditunda atau dilanjutkan hanya setelah risiko telah dikelola secara memadai. Alokasi sumber daya tambahan mungkin penting untuk mengurangi risiko-risiko ini. Jika bahaya terus berlanjut selama pekerjaan berlangsung, tindakan perbaikan yang cepat harus segera dilakukan.

M (*Medium*) – Risiko Sedang

Pengendalian tetap diperlukan untuk menurunkan risiko, namun harus mempertimbangkan biaya pencegahan yang dibutuhkan. Evaluasi berkala wajib dilakukan guna memastikan adanya perbaikan dalam jangka waktu tertentu. *L (Low) – Risiko Rendah*

Risiko yang dikategorikan pada tingkat ini dianggap dapat diterima dan tidak memerlukan tindakan lebih lanjut. Meskipun demikian, pemantauan berkala tetap penting untuk memverifikasi efektivitas pengendalian yang ada. Menurut AS/NZS 4360, risiko mengacu pada probabilitas suatu kejadian yang dapat memengaruhi tujuan, dievaluasi melalui sudut pandang sebab dan akibat. Penilaian risiko didasarkan pada kemungkinan dan konsekuensi. [22]

Di bawah ini disajikan tabel yang menggambarkan skala nilai kemungkinan sebagai berikut:

Tabel 2. Skala Likelihood Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Tingkat Likelihood	Keterangan
5	<i>Almost</i>	Kecelakaan terjadi sebulan sekali
4	<i>Likely</i>	Kecelakaan terjadi 2-10 bulan sekali
3	<i>Possible</i>	Kecelakaan terjadi 1–2 tahun sekali
2	<i>Possible</i>	Kecelakaan terjadi 2–5 tahun sekali
1	<i>Rare Certain</i>	Kecelakaan terjadi >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 Secara Semi Kuantitatif

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 finansial besar
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempatdengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
2	<i>Minor</i>	P3K penanganan ditempat dan kerugian finansial sedang
1	<i>Catastrophic</i>	Kematian,keracunan hingga keluar area dengan gangguan finansial besar

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

Hasil Dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari workshop fabrikasi PT XYZ dianalisis melalui dua pendekatan utama, yaitu *Job Safety Analysis (JSA)* dan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)*. Metode JSA digunakan untuk mengidentifikasi bahaya pada setiap langkah kerja secara sistematis, memungkinkan peneliti memetakan sumber bahaya berdasarkan urutan aktivitas dan interaksi pekerja dengan peralatan maupun lingkungan kerja. Sementara itu, metode HIRARC memberikan analisis lebih mendalam mengenai tingkat risiko melalui penilaian terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan (*likelihood*) dan tingkat keparahannya (*consequence*). Integrasi kedua metode ini menghasilkan gambaran komprehensif mengenai bahaya dan risiko yang ada, serta membantu merumuskan prioritas pengendalian sesuai prinsip yang dianut dalam standar OHSAS 18001.

Observasi Lapangan

Observasi langsung di area workshop memperlihatkan masih banyaknya kondisi yang dapat memicu kecelakaan kerja. Beberapa temuan yang menonjol meliputi rendahnya kewaspadaan pekerja terhadap bahaya di sekitar mereka, penataan area kerja yang kurang rapi sehingga meningkatkan risiko tersandung atau tertimpa material, serta penggunaan APD yang belum konsisten di hampir seluruh jenis pekerjaan. Salah satu insiden pada tahun 2024 mencatat terjadinya cedera serius akibat pekerja tersayat mata gerinda saat menghaluskan kerak las tanpa menggunakan APD. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebijakan keselamatan yang sudah disusun perusahaan dengan praktik aktual di lapangan. Kondisi tersebut memperkuat pentingnya peningkatan pengawasan, penegakan SOP, dan pelatihan keselamatan kerja yang lebih intensif untuk menurunkan peluang terjadinya kecelakaan.

Identifikasi dan Analisis Bahaya

Proses produksi di workshop PT XYZ meliputi lima aktivitas utama yaitu welding, cutting, drilling, grinding, dan assembling. Setiap aktivitas memiliki karakteristik risiko yang berbeda dan memunculkan potensi bahaya yang cukup tinggi. Melalui penerapan JSA, penelitian ini berhasil mengidentifikasi berbagai jenis bahaya teknis seperti radiasi sinar las, paparan asap logam, serpihan hasil pemotongan, panas material, hingga risiko sengatan listrik. Selain itu, ditemukan pula bahaya lingkungan seperti kebisingan, asap pembakaran, serta kondisi area kerja yang tidak tertata. Bahaya ergonomis dan bahaya yang berasal dari perilaku pekerja (*unsafe action*) juga teridentifikasi sebagai faktor pendukung meningkatnya risiko kecelakaan.

Penilaian risiko berdasarkan metode HIRARC menunjukkan bahwa beberapa aktivitas berada pada kategori High Risk dan Extreme Risk, dengan tingkat risiko paling tinggi ditemukan pada aktivitas welding dan grinding. Dominasi kategori ekstrem pada kedua aktivitas tersebut sejalan dengan temuan X (2023) dan Y (2021), yang mengungkapkan bahwa proses thermal cutting, welding, dan grinding merupakan kontributor utama terjadinya cedera mata, luka bakar, dan kecelakaan kerja serius pada industri fabrikasi.

Pada aktivitas welding, risiko ekstrem berasal dari paparan sinar las, percikan api, asap dan gas berbahaya, serta kemungkinan kebocoran gas. Dalam skenario terburuk, pekerja dapat mengalami cedera mata permanen, luka bakar berat, hingga gangguan pernapasan akibat paparan asap dan gas. Selain membahayakan pekerja, kegagalan pengendalian pada proses pengelasan juga dapat memicu kebakaran yang berdampak pada kerusakan peralatan dan terhentinya proses produksi. Sementara itu, pada aktivitas grinding, risiko ekstrem terutama disebabkan oleh potensi pecahnya mata gerinda, sengatan listrik, dan percikan api. Dalam kondisi terburuk, pecahan mata gerinda dapat menyebabkan cedera serius hingga kematian, sedangkan sengatan listrik berpotensi menimbulkan dampak fatal. Kecelakaan pada proses ini juga dapat mengakibatkan kerusakan mesin dan gangguan terhadap kelancaran operasional.

Root Cause Level

Analisis mendalam terhadap hasil observasi dan penilaian risiko mengungkapkan bahwa tingginya tingkat risiko tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi teknis peralatan atau lingkungan kerja, tetapi juga berkaitan erat dengan faktor manajerial atau root cause level. Dari aspek *kebijakan* (policy), perusahaan sebenarnya telah memiliki SOP K3, panduan penggunaan APD, serta aturan terkait pengoperasian alat. Namun, penerapan kebijakan tersebut belum berjalan konsisten. Hal ini terlihat dari masih sering ditemukannya pekerja yang tidak menggunakan APD, mengabaikan prosedur sebelum menggunakan alat, atau bekerja secara terburu-buru untuk mengejar target produksi.

Pada aspek *pengawasan* (supervision), lemahnya monitoring dan inspeksi rutin menyebabkan berbagai kondisi tidak aman (*unsafe conditions*) serta tindakan tidak aman (*unsafe actions*) berulang setiap hari. Minimnya pemberian teguran, kurangnya dokumentasi pelanggaran K3, serta absennya evaluasi berkala turut memperburuk tingkat kepatuhan pekerja.

Sementara itu, pada aspek *pelatihan* (training) ditemukan bahwa program K3 yang diberikan belum secara spesifik membahas karakteristik bahaya dari masing-masing pekerjaan. Pelatihan lebih banyak bersifat umum, sehingga pekerja kurang memahami konsekuensi bahaya dari aktivitas welding, cutting, drilling, grinding, dan assembling. Kurangnya simulasi kecelakaan, latihan penggunaan APD, dan pelatihan inspeksi peralatan turut berkontribusi terhadap rendahnya kesadaran pekerja terhadap risiko.

Temuan ini menegaskan bahwa upaya peningkatan keselamatan kerja harus dilakukan tidak hanya melalui modifikasi teknis—seperti perbaikan peralatan atau penataan area kerja—tetapi juga melalui penguatan aspek manajerial melalui kebijakan yang lebih tegas, sistem pengawasan yang lebih disiplin, serta pelatihan keselamatan yang lebih kontekstual dan berkelanjutan. Kombinasi ketiga aspek tersebut berpotensi memberikan dampak signifikan dalam menurunkan tingkat kecelakaan kerja di workshop fabrikasi PT XYZ.

Tabel 4. Bahaya Dan Risiko Pekerjaan

Jenis	Identifikasi kegiatan bahaya	Risiko
Welding	Radiasi sinar las dan paparan asap	Iritasi mata, kebutaan dan gangguan pernapasan
	Percikan api dan kebocoran gas	Luka bakar
Grinding	Mata gerinda pecah	Cedera tangan
Grinding	Sengatan listrik	Kematian dan luka bakar
Cutting	Material panas dan tekanan gas tidak stabil	Luka bakar dan kebakaran
Drilling	Serpihan logam mengenai mata	kerusakan pada mata dan buta

Assembling	Material berserakan	Tersandung
------------	---------------------	------------

Penilaian Risiko (Risk Assessment)

Tabel 5. Penilaian Risiko

Jenis	Identifikasi kegiatan bahaya	Risiko	L	C	S	Risk Level
Welding	Radiasi sinar las dan paparan asap	Iritasi mata, kebutaan dan angguan pernapasan	5	4	20	Extrem
	Percikan api dan kebocoran gas	Luka bakar	4	3	12	Extrem
Grinding	Mata gerinda pecah	Cedera tangan	4	5	20	Extrem
Grinding	Sengatan listrik	Kematian dan luka bakar	4	5	20	Extrem
Cutting	Material panas dan tekanan gas tidak stabil	Luka bakar dan kebakaran	3	4	12	High
Drilling	Serpihan logam mengenai mata	kerusakan pada mata dan buta	3	4	12	High
Assembling	Material berserakan	Tersandung	2	3	6	Low

Nilai *Likelihood* (L) menunjukkan tingkat kemungkinan terjadinya bahaya berdasarkan frekuensi kejadian di lapangan, sedangkan *Consequence* (C) menggambarkan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan apabila bahaya tersebut terjadi. Nilai *Risk Score* (S) diperoleh dari hasil perkalian antara L dan C, yang kemudian digunakan untuk menentukan kategori risiko.

Berdasarkan tabel tersebut, aktivitas *welding* dan *grinding* memiliki nilai S tertinggi, yang menempatkannya pada kategori *Extreme Risk*. Hal ini menunjukkan bahwa bahaya pada kedua aktivitas tersebut memiliki kemungkinan tinggi untuk terjadi dan berpotensi menimbulkan dampak serius hingga fatal. Oleh karena itu, kedua aktivitas tersebut menjadi prioritas utama dalam penerapan pengendalian risiko. Aktivitas *cutting* dan *drilling* berada pada kategori *High Risk*, sedangkan assembling termasuk risiko menengah yang masih dapat dikendalikan dengan pengelolaan area kerja yang baik.

Pengendalian Risiko (Risk Control)

Sesudah proses identifikasi potensi bahaya dan evaluasi tingkat risikonya dilakukan, langkah berikut yang harus ditempuh ialah tahap pengendalian risiko. Risiko dapat didefinisikan sebagai korelasi antara suatu peristiwa atau kejadiannya dan konsekuensinya, yang dapat menyebabkan cedera atau penyakit [11].

Penelitian ini melaksanakan penerapan upaya pengendalian dimulai dari risiko dengan tingkat tertinggi hingga yang paling rendah. Pendekatan tersebut bertujuan untuk mengatur serta mengurangi risiko secara optimal dengan meninjau berbagai alternatif yang tersedia dan selaras dengan situasi perusahaan pada saat penelitian dilakukan.

Tabel 6. Pengendalian Risiko Menggunakan Metode HIRARC

Jenis	Identifikasi kegiatan bahaya	Risiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control
Welding	Radiasi sinar las dan paparan asap	Iritasi mata, kebutaan dan angguan pernapasan	5	4	20	Extrem	Ventilasi/exhaust fan, APD las lengkap (helm, face shield, sarung tangan), pelatihan K3 khusus welding

	Percikan api dan kebocoran gas	Luka bakar	4	3	12	Extrem	Inspeksi rutin selang dan katup, detektor kebocoran gas, APAR mudah dijangkau
Grinding	Mata gerinda pecah	Cedera tangan	4	5	20	Extrem	Pemeriksaan kondisi mata gerinda, penggunaan face shield dan goggles, pembatasan area kerja
Grinding	Sengatan listrik	Kematian dan luka bakar	4	5	20	Extrem	Pemeriksaan kabel dan grounding, penggunaan APD isolator, perawatan mesin berkala
Cutting	Material panas dan tekanan gas tidak stabil	Luka bakar dan kebakaran	3	4	12	High	APD tahan panas, kalibrasi regulator, rambu peringatan area panas
Drilling	Serpihan logam mengenai mata	kerusakan pada mata dan buta	3	4	12	High	Face shield, goggles, pemeriksaan mata bor sebelum digunakan
Assembling	Material berserakan	Tersandung	2	3	6	Low	Housekeeping rutin, penataan material, penggunaan helm dan sarung tangan

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis potensi bahaya menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) di workshop fabrikasi PT XYZ, dapat disimpulkan bahwa setiap aktivitas kerja—welding, cutting, drilling, grinding, dan assembling—memiliki tingkat risiko yang bervariasi, mulai dari kategori *Low* hingga *Extreme*. Aktivitas welding dan grinding menunjukkan tingkat risiko tertinggi dengan dominasi kategori *Extreme Risk*, sehingga memerlukan prioritas pengendalian yang lebih ketat. Potensi bahaya utama yang teridentifikasi meliputi radiasi dan panas, percikan api, serpihan logam, sengatan listrik, serta posisi kerja yang tidak ergonomis, yang berpotensi menimbulkan cedera serius hingga fatal apabila tidak dikendalikan secara efektif.

Tingginya tingkat risiko tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor teknis, tetapi juga berkaitan dengan perilaku kerja dan penerapan manajemen K3 di lapangan, seperti ketidakpatuhan penggunaan APD, lemahnya pengawasan, dan belum optimalnya budaya keselamatan kerja. Oleh karena itu, pengendalian risiko yang efektif perlu dilakukan secara terpadu melalui penguatan pengendalian teknis, peningkatan disiplin penggunaan APD, pengawasan yang konsisten, serta pelatihan keselamatan kerja yang sesuai dengan karakteristik masing-masing aktivitas.

Sebagai arah pengembangan lanjutan, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan pengukuran kuantitatif, seperti tingkat kebisingan, paparan panas, debu logam, dan gas berbahaya, guna meningkatkan akurasi penilaian risiko. Selain itu, pemanfaatan sistem digital dalam pemantauan K3, seperti inspeksi berbasis aplikasi, pelaporan bahaya secara real-time, dan dashboard risiko, berpotensi memperkuat proses monitoring serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengendalian risiko dan mendorong terbentuknya budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan di lingkungan industri fabrikasi.

Daftar Pustaka

- [1] N. K. A. I. W. G. E. Triswandana, "Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc," *Ukarst*, Vol. 3, No. 2, 2020.
- [2] M. I. Nudin And D. Andesta, "Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Departemen Fabrikasi," *Jti*, Vol. 9, No. 1, P. 51, Mar. 2023, Doi: 10.24014/Jti.V9i1.21920.
- [3] Ghika Smarandana, Ade Momon, And Jauhari Arifin, "Penilaian Risiko K3 Pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc): In:," *Intech*, Vol. 7, No. 1, Pp. 56–62, Jun. 2021, Doi: 10.30656/Intech.V7i1.2709.
- [4] M. N. W. Sulnah, K. Rusba, And J. E. A. Liku, "Identifikasi Pengendalian Bahaya Ruang Terbatas Pada Pekerjaan Cleaning Stage F-803a Pada Pt Weatherford," Vol. 10, No. 2, Nov. 2024.
- [5] Hendra Pratama, Deny Andesta, And Said Salim Dahda, "Analisis Potensi Bahaya Kerja Dengan Metode Jsa Dan Hirarc Di Workshop Fabrikasi ," *Jtmit*, Vol. 4, No. 4, Pp. 1654–1663, Oct. 2025, Doi: 10.55826/Jtmit.V4i4.1234.
- [6] E. D. Y. Savitri, S. Lestariningsih, And I. Mindhayani, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) (Studi Kasus : Cv. Bina Karya Utama)," *Jri*, Vol. 3, No. 1, Pp. 51–61, Apr. 2021, Doi: 10.37631/Jri.V3i1.291.
- [7] H. Purnomo, A. Manuaba, And N. Adiputra, "Sistem Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul," *Ijbs*, Vol. 1, No. 3, Nov. 2022, Doi: 10.15562/Ijbs.V1i3.32.
- [8] L. Aulia And A. R. Hermawanto, "Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Bagian Pelayanan Distribusi Listrik Dengan Metode Hirarc (Studi Kasus Di Pt. Haleyora Power)," *Sistemik*, Vol. 8, No. 1, Pp. 20–27, Jul. 2020, Doi: 10.53580/Sistemik.V8i1.36.
- [9] Muh. Dawami Sholichin, Yunita Primasanti, Bakti Nugrahadi, Erna Indriastiningsi, Bakti Nugrahadi, And Anita Oktaviana Trisna, "Analisa Risiko K3 Dengan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Dan Risk Assessment Pada Proses Mesin Sizing Di Pc Gkbi Medari Sleman," *Jupiter*, Vol. 3, No. 2, Pp. 40–58, Mar. 2025, Doi: 10.61132/Jupiter.V3i2.781.
- [10] T. Sukwika And H. D. Pranata, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Bidang Freight Forwarder Menggunakan Metode Hiradc," *Jt*, Vol. 20, No. 1, Pp. 1–13, Jun. 2022, Doi: 10.37031/Jt.V20i1.182.
- [11] A. F. Rohman And B. I. Putra, "Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Produksi Beton Dengan Metode Jsa Dan Hirarc Di Pt Varia Usaha Beton," *Matrik*, Vol. 24, No. 2, P. 209, Mar. 2024, Doi: 10.30587/Matrik.V24i2.7077.
- [12] Ka. A. Noviansyah And Dea Justicia Ardha, "Penerapan Peraturan, Pemahaman, Dan Perilaku Hukum Tentang Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Di Politeknik Akamigas Palembang," *Jci*, Vol. 2, No. 5, Pp. 2153–2170, Jan. 2023, Doi: 10.53625/Jcijurnalcakrawalailmiah.V2i5.4728.
- [13] Faradhina Azzahra, Enny Purwati Nurlaili, And Jonathan Dharmaputra Ratisan, "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," *Agrifoodtech*, Vol. 1, No. 1, Pp. 21–34, Jul. 2022, Doi: 10.56444/Agrifoodtech.V1i1.54.
- [14] E. Sumarya, "Analisis Pemilihan Supplier Safety And Navigation Equipement Menggunakan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process) Di Pt. Smp," *Profis*, Vol. 10, No. 1, Pp. 77–85, Jul. 2022, Doi: 10.33373/Profis.V10i1.4381.
- [15] D. A. Lestari, S. R. Rizalmi, And N. O. Setiowati, "Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Pada Rumah Produksi Tahu," *G-Tech*, Vol. 7, No. 4, Pp. 1335–1344, Oct. 2023, Doi: 10.33379/Gtech.V7i4.3074.
- [16] D. Agustin And R. Rodiah, "Analisis Bahaya Perilaku Tidak Aman Menggunakan Metode Jsa Dan Pengendalian Risiko Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus Warehouse Pt. Heinz Abc Indonesia)," *Retims*, Vol. 3, No. 2, P. 46, Oct. 2022, Doi: 10.32897/Retims.2022.3.2.1752.
- [17] M. Z. Siregar, N. Yudisha, M. H. R. Dama, And M. P. R. Silitonga, "Analisis Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerja Canna Coffee & Eatery Menggunakan Metode Job Saefy Analysis (Jsa) Dan Hirarc," *Sjome*, Vol. 6, No. 1, Pp. 20–29, Aug. 2024, Doi: 10.36655/Sprocket.V6i1.1369.
- [18] 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," *G-Tech*, Vol. 8, No. 2, Pp. 887–895, Apr. 2024, Doi: 10.33379/Gtech.V8i2.4076.
- [19] 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, 2024.
- [20] W. Gustiawan And F. Yasmin, "Keselamatan Kerja Di Persimpangan: Evaluasi Implementasi Sistem K3 Pada Bengkel Bersertifikasi Iso 45001:2018," *Fokus Emba (Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi)*, Vol. 4, No. 2, 2025.

- [21] A. Yani, "Efektivitas Pelatihan Keselamatan Kerja Di Konstruksi Dan Peran Manajemen Dalam Meningkatkan Kepatuhan K3 ; Literatur Review," *Ekmabis*, Vol. 3, No. 1, Pp. 08–17, Apr. 2025, Doi: 10.60023/W9xcbn62.
- [22] Mohammad Ikrar Pramadi, Hadi Suprpto, And Ria Rahma Yanti, "Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hirarc Di Perusahaan Fabrikasi Dan Machining," *Jenius*, Vol. 1, No. 2, Pp. 98–108, Nov. 2020, Doi: 10.37373/Jenius.V1i2.60.
- [23] P. A. Mukti Mulyojati And F. Yuamita, "Analisis Potensi Bahaya Kerja Pada Proses Pencetakan Pengecoran Logam Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa)," *Tmit*, Vol. 2, No. 2, Pp. 90–97, May 2023, Doi: 10.55826/Tmit.V2i2.141.
- [24] T. N. Asih, N. A. Mahbubah, And M. Z. Fathoni, "Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus : Pt. Ravana Jaya)," *Justicb*, Vol. 1, No. 2, P. 272, May 2021, Doi: 10.30587/Justicb.V1i2.2609.
- [25] A. M. Syabana And 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, Pp. 110–114, Aug. 2022, Doi: 10.31284/J.Semitan.2022.3230.