

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

Hendra Pratama¹, Deny Andesta², Said Salim Dahda³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

Email: hendrapratama7211@gmail.com, deny_andesta@umg.ac.id, said_salim@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. Pendekatan 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 continue to pose a significant concern within the manufacturing industry, particularly in the fabrication workshop of PT. XYZ. This research seeks to identify possible hazards present in the work environment, assess the level of associated risks, and formulate appropriate control strategies to minimize the likelihood of such incidents effectively. The methods applied were “Job Safety Analysis (JSA)” to analyze work stages and “Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)” to assess and manage risks. The results indicate that welding, cutting, drilling, grinding, and assembling activities involve multiple hazards with varying risk categories. Specifically, welding produced 2 Extreme Risks, 1 High Risk, and 1 Medium Risk; cutting showed 3 High Risks and 1 Extreme Risk; drilling identified 1 Medium Risk, 1 Extreme Risk, 1 High Risk, and 1 Low Risk; grinding revealed 2 Extreme Risks, 1 High Risk, and 1 Medium Risk; and assembling showed 2 Extreme Risks, 1 Medium Risk, and 1 Low Risk. Recommended controls include consistent PPE usage, workplace organization, equipment maintenance, strict work procedures, and safety training. The findings demonstrate that applying JSA and HIRARC provides a systematic framework for hazard identification and prevention, reducing accidents and strengthening safety culture in fabrication industries.

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

Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan elemen krusial dalam operasional industri kontemporer. Tujuan utama K3 adalah melindungi karyawan dari kemungkinan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Kecelakaan di tempat kerja didefinisikan sebagai kejadian tak terduga yang berpotensi mengganggu proses produksi, membahayakan manusia, berdampak buruk pada lingkungan, atau mengakibatkan kerugian finansial bagi organisasi [1]. Dan [2]. K3 dianggap sebagai faktor penting dalam inisiatif yang ditujukan untuk meningkatkan daya saing industri [3]. Meskipun demikian, kurangnya pengetahuan dan kesadaran pekerja

mengenai K3 serta potensi bahaya di tempat kerja tetap menjadi faktor utama penyebab kecelakaan kerja [4]. Dalam industri fabrikasi, berbagai permasalahan terkait kondisi kerja dan bahaya keselamatan masih sering terjadi [5]. Di workshop fabrikasi PT. XYZ, aktivitas konstruksi serta pembuatan sistem *conveyor* dan *machining* memiliki tingkat risiko kecelakaan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh keterlibatan berbagai proses teknis seperti pengelasan, pemotongan, pengeboran, penggerindaan, hingga perakitan. Seluruh proses tersebut menggunakan peralatan berat yang berpotensi menimbulkan bahaya. Setiap tahapan pekerjaan menuntut keahlian khusus, kedisiplinan dalam menjalankan prosedur, serta kepatuhan terhadap standar keselamatan agar kecelakaan dapat dihindari.

Selain faktor teknis, kondisi lingkungan kerja juga berpengaruh terhadap tingkat risiko kecelakaan. Paparan panas, kebisingan mesin, debu logam, dan kontak dengan bahan berbahaya dapat menimbulkan insiden apabila tidak dikelola dengan baik. Maka dari itu, Penerapan K3 secara berkelanjutan merupakan langkah krusial dalam upaya menekan dan meminimalkan potensi terjadinya bahaya di lingkungan kerja, melindungi pekerja, dan menjaga kelancaran proses produksi. [6].

Kecelakaan di tempat kerja pada umumnya dipicu oleh dua faktor utama, yakni tindakan tidak aman (*unsafe action*) yang dilakukan oleh pekerja serta kondisi lingkungan kerja yang berbahaya (*unsafe condition*). Sebagai contoh, kecelakaan dapat terjadi ketika pekerja tidak menggunakan APD sebagaimana yang telah ditetapkan dalam prosedur keselamatan kerja, bekerja terburu-buru, atau kurang memperoleh pelatihan mengenai prosedur kerja aman [7]. Faktor lain seperti kesalahan manusia (*human error*) dan sengatan listrik juga dapat menjadi penyebab. Kesehatan kerja dapat diartikan sebagai suatu keadaan yang mencerminkan keseimbangan fisik, mental, dan emosional seseorang secara menyeluruh dalam menjalankan aktivitas pekerjaannya [8]. Cedera yang timbul akibat kecelakaan kerja berpotensi menurunkan tingkat efisiensi operasional serta menambah beban kerja bagi rekan kerja lainnya di lingkungan perusahaan [9]. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem keselamatan yang diterapkan perusahaan masih perlu diperkuat. Meskipun prosedur operasional standar (SOP) telah diberlakukan, masih terdapat celah yang memungkinkan terjadinya kecelakaan berulang. Oleh karena itu, dibutuhkan metode analisis risiko yang lebih sistematis dan terukur untuk memetakan potensi bahaya sekaligus memberikan rekomendasi pengendalian yang efektif.

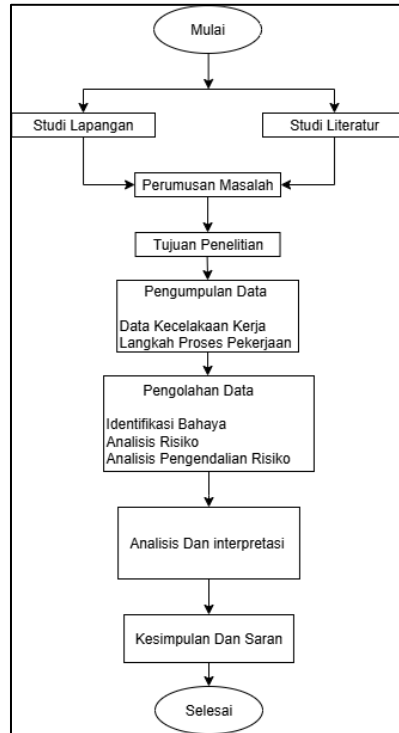
K3 memegang peranan yang sangat vital dalam melindungi pekerja dari risiko kecelakaan serta mencegah timbulnya penyakit yang berkaitan dengan aktivitas kerja [10]. Menerapkan strategi manajemen risiko yang kuat dapat mengurangi tingkat risiko keseluruhan dan menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan [11]. Melalui penerapan kebijakan yang bertujuan melindungi pekerja, pemerintah meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja, sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Tujuan peraturan ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja sekaligus memastikan terpenuhinya hak pekerja atas perlindungan dan keamanan dalam menjalankan tugasnya [12]. Kegiatan *welding* menimbulkan bahaya, termasuk lampu las, percikan api, dan asap, yang dapat menyebabkan luka bakar, kebakaran, dan cedera mata. Lebih jauh lagi, operasi penggilingan dapat menimbulkan sengatan listrik, percikan api, dan cedera akibat interaksi langsung dengan roda penggiling, bersama dengan risiko paparan tingkat kebisingan yang tinggi. Pada *cutting*, paparan cahaya intens dapat menimbulkan iritasi atau pembengkakan pada mata. Sementara itu, aktivitas *assembling* memiliki risiko tinggi akibat kemungkinan jatuhnya plat atau baja yang dapat menimpa pekerja hingga menyebabkan cedera serius bahkan kematian. Oleh karena itu, sangat penting untuk menetapkan tindakan pengendalian guna mengurangi atau memberantas risiko yang terkait dengan bahaya tersebut [13].

Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di bengkel fabrikasi PT. XYZ, maka perlu diterapkan manajemen risiko yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu: “identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko”. Tahapan ini dikenal sebagai metode “HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*)”. Pendekatan HIRARC dipilih karena mampu melakukan identifikasi dan pencegahan bahaya secara sistematis, terencana, serta mendetail. Operasi produksi di PT. XYZ mencakup berbagai potensi bahaya yang, jika tidak dikelola secara efektif, dapat mengakibatkan kerugian finansial bagi organisasi, cedera pekerja, serta hilangnya jam kerja akibat kecelakaan [14].

Dengan demikian, Pendekatan yang tersistem dan terstruktur sangat dibutuhkan untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta mengendalikan berbagai risiko potensial yang mungkin muncul di lingkungan kerja [15]. Manajemen risiko diterapkan sebagai upaya untuk mengelola bahaya yang telah teridentifikasi, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kerugian baik bagi pekerja maupun perusahaan [16]. Pada tahap identifikasi, digunakan metode “*Job Safety Analysis (JSA)*” untuk mendeteksi berbagai potensi bahaya maupun pelanggaran yang mungkin terjadi di lingkungan kerja. JSA merupakan pendekatan yang bersifat sistematis dan berfungsi untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang kemudian dijadikan dasar dalam pengendalian risiko pada area kerja workshop fabrikasi. [17]. Dan [18] Metode JSA menekankan pertimbangan terhadap pekerja, tugas, peralatan, dan lingkungan kerja. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya untuk mengidentifikasi bahaya di setiap tahapan proses kerja secara detail, namun tetap mudah diterapkan. Setelah bahaya diidentifikasi, metode HIRARC digunakan untuk penilaian dan pengendalian risiko. Pendekatan ini dimulai dengan klasifikasi aktivitas kerja, diikuti dengan identifikasi sumber bahaya, penilaian tingkat risiko terkait, dan penerapan langkah-langkah

pengendalian untuk mengurangi paparan terhadap bahaya yang teridentifikasi. [19]. Dan [20] Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang berhubungan dengan tugas, aktivitas, lingkungan, dan peralatan kerja di bengkel fabrikasi PT. XYZ.

Metode Penelitian



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan bersifat deskriptif, yang bertujuan untuk menjelaskan atau menyajikan informasi faktual secara sistematis dan akurat. Penelitian ini menggunakan dua metode utama, yaitu “Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)”. Pertama, metode JSA diterapkan untuk menguraikan setiap tahapan pekerjaan di workshop fabrikasi PT. XYZ, Selanjutnya, pastikan potensi bahaya yang mungkin muncul pada setiap tahap proses kerja. JSA berfokus pada pekerja, tugas, alat, serta lingkungan kerja, sehingga potensi bahaya dapat dikenali secara lebih rinci dan detail. Selanjutnya, hasil identifikasi bahaya dari JSA dianalisis lebih lanjut menggunakan metode HIRARC.

Pada tahap ini dilakukan penilaian risiko (risk assessment) dengan mempertimbangkan dua parameter utama, yaitu tingkat kemungkinan terjadinya (likelihood) dan besarnya dampak (consequence). Kombinasi dari kedua aspek tersebut menghasilkan klasifikasi tingkat risiko, yang terdiri dari “rendah (low), sedang (medium), tinggi (high), hingga ekstrem (extreme)”. Setelah tingkat risiko ditentukan, langkah selanjutnya adalah menetapkan strategi pengendalian risiko (risk control) yang sesuai dengan prinsip hierarki pengendalian, mencakup pengendalian teknis, administratif, serta pemakaian APD secara tepat dan konsisten.

Dengan demikian, JSA berperan sebagai metode identifikasi bahaya per langkah kerja, sedangkan HIRARC digunakan untuk mengukur tingkat risiko dan merumuskan strategi pengendalian. Kombinasi kedua metode ini memberikan hasil analisis yang lebih sistematis, rinci, dan terukur dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja di workshop fabrikasi PT. XYZ. Sebagai langkah preventif dalam menekan angka kecelakaan kerja, perlu dilakukan pengendalian risiko yang diawali dengan proses identifikasi bahaya (hazard) serta penilaian risiko (*risk*) yang ada pada setiap kegiatan di divisi. [21].

Peneliti melaksanakan kegiatan ini dengan membagikan kuesioner dan melakukan wawancara dengan tim Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), yang terdiri dari dua staf dan kepala divisi produksi. Proses penilaian risiko melibatkan analisis kolaboratif mengenai tingkat kemungkinan dan tingkat dampak atau keparahan, yang dilakukan bersama tim K3 PT. XYZ melalui penggunaan kuesioner.

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 dengan rentan 1-2 tahun sekali
2	<i>Possible</i>	Kecelakaan terjadi dengan 0072 rentang waktu 2-5 tahun sekali
1	<i>Rare Certain</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 Secara Semi Kuantitatif

Tingkat	Kriteria	Keterangan
5	<i>Insignification</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
4	<i>Minor</i>	P3K penanganan ditempat dan kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
2	<i>Major</i>	Cedera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian finansial besar
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 dikumpulkan dari bengkel fabrikasi PT. XYZ dianalisis dan diolah. Metodologi yang digunakan meliputi tahap identifikasi bahaya menggunakan pendekatan JSA, yang bertujuan untuk memitigasi risiko potensi kecelakaan kerja melalui strategi pengendalian berdasarkan metode JSA. [23]. Ini akan dilanjutkan dengan penilaian dan manajemen risiko yang memanfaatkan metodologi HIRARC, yang berpuncak pada saran untuk peningkatan sesuai dengan standar OHSAS 18001. [24]. Analisis “Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)” dilakukan melalui pengumpulan data di area workshop fabrikasi PT. XYZ.

Observasi

Pada observasi lapangan di workshop fabrikasi PT. XYZ, ditemukan beberapa masalah, seperti rendahnya kewaspadaan pekerja, kondisi area kerja yang kurang tertata, serta masih adanya pekerja yang tidak menggunakan APD. Berdasarkan data kecelakaan tahun 2024, seorang pekerja mengalami luka serius akibat tersayat mata gerinda saat menghaluskan kerak las tanpa APD, sehingga harus mendapatkan perawatan medis. Solusi yang direkomendasikan adalah peningkatan kepatuhan terhadap SOP serta disiplin penggunaan APD dalam setiap aktivitas kerja. [25]

Identifikasi Dan Analisis Bahaya

Proses produksi di PT. XYZ yang meliputi pemotongan, pengelasan, penggilingan, dan perakitan memiliki potensi bahaya kerja yang signifikan. Identifikasi terhadap risiko-risiko tersebut dilakukan melalui pengumpulan data dengan observasi langsung, wawancara, serta penyebaran kuesioner terkait analisis keselamatan kerja. Melalui penerapan metode “Job Safety Analysis (JSA)”, Risiko potensial di setiap fase proses kerja dapat dikenali secara sistematis. Dengan demikian, prosedur pengendalian yang sesuai dapat diterapkan guna mencegah maupun meminimalkan dampak dari kejadian berbahaya yang mungkin timbul.

Tabel 4. Bahaya Dan Risiko Pekerjaan

Jenis Kegiatan	Bahaya	Risiko
Welding	Radiasi sinar las	Kemandulan, Sesak nafas
	Terhirupnya asap las serta gas	Sesak napas
	Percikan api	Luka bakar
	Tersandung akibat keberadaan selang maupun kabel las.	Kesleo, Lecet
	Hubungan antara selang dan katup tidak terjamin kekuatannya	Gasbocor, kebakaran
Cutting	Sentuhan material panas setelah dipotong	Luka bakar, Melepuh
	ketidaktepatan tekanan	Kerusakan peralatan, Api yang tidak stabil
	Paparan asap	Sesak napas
Drilling	Terkena serpihan logam	Tergores, serpihan kena mata
	Tersengat listrik	Kematian, Luka bakar
	Mata bor yang patah atau pecah	Kerusakan mesin dan cedera tangan
	Posisi kerja yang tidak ergonomis.	Musculosetal
Menggerinda	Tersengat listrik	Kematian, Luka bakar
	Percikan api mesin gerinda	Luka bakar, Iritasi Mata
	Tersandung akibat keberadaan kabel	Kesleo, Lecet
	Mata gerinda pecah	Cedera mata dan tangan, kerusakan pada mesin
Assembling	Kondisi Material berserakan	Tersandung
	Paparan asap yang timbul dari proses pengelasan	Gangguan pernapasan, keracunan
	Badan atau kepala terbentur material ketika proses pengangkatan menggunakan crane.	Luka memar, Kematian, Patah tulang
	Tersayat material tajam	Lecet, Tergores

Penilaian Risiko (Risk Assesment)

Tabel 5. Penilaian Risiko

Jenis Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	L	C	S	Risk Level
Welding	Radiasi sinar las	Iritasi mata, kebutaan	5	4	20	Extream
	Paparan asap	Gangguan pernapasan	3	5	15	Extream
	Percikan api	Luka bakar	4	3	12	Hight
	Tersandung	Lecet, Kesleo	3	2	6	Medium
Cutting	katup tidak terjamin kekuatannya	Gas bocor, kebakaran	1	4	4	Hight
	Terpapar material panas	Melepuh, Luka bakar	3	4	12	Extream
	ketidaktepatan tekanan	Kerusakan peralatan, Api tidak stabil	1	4	4	Hight
	Paparan asap	Sesak napas	4	3	12	Hight
Drilling	Terkena serpihan	Tergores, serpihan kena mata	3	2	6	Medium
	Tersengat listrik	Kematian, Luka bakar	5	4	20	Extream
	Mata bor/patah pecah	Kerusakan mesin dan Cedera mata /tangan	3	3	9	Hight
	Posisi tidak ergonomis.	Musculosctal	2	1	2	Low
Menggerinda	Tersengat listrik	Kematian, Luka bakar	5	4	20	Extream
	Percikan api	Luka bakar, Iritasi Mata	4	3	12	Hight
	Tersandung	Kesleo, Lecet	3	2	6	Medium
	Mata gerinda pecah	Cedera tangan, kerusakan pada mesin	2	5	10	Extream
Assembling	Material berserakan	Tersandung	3	2	6	Medium
	Paparan asap	Gangguan pernapasan, keracunan	3	5	15	Extream
	Badan atau kepala terbentur	Kematian, Luka memar, Patah tulang	4	4	16	Extream
	Tersayat material	Tergores, Lecet	2	2	4	Low

Setelah mengevaluasi semua kemungkinan risiko, bahaya, dan insiden di tempat kerja, perusahaan harus menerapkan langkah-langkah pemantauan tambahan untuk mencegah bahaya yang lebih signifikan. (Halifasa & Apsari, 2023).

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 Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Risk Level	Risk Control
Welding	Radiasi sinar las	Iritasi mata, kebutaan	Extream	Setiap satu jam pelaksanaan pengelasan, pekerja dijadwalkan untuk beristirahat selama lima menit.

	Terhirupnya asap las serta gas	Gangguan pernapasan	Extream	Menambahkan ventilasi atau exhaust fan untuk mengurangi asap/gas beracun
	Percikan api	Luka bakar	Hight	Gunakan APD weding lengkap, Pemberian pelatihan K3 las.
	Tersandung akibat keberadaan selang maupun kabel las.	Kesleo, Lecet	Medium	Menyediakan jalur atau tempat khusus untuk penataan selang las agar lebih tertib dan aman.
<i>Cutting</i>	katup tidak terjamin kekuatannya	Gas kebakaran bocor,	Hight	Melakukan inspeksi rutin pada selang dan katup,menambahkan alat pendeteksi kebocoran gas, Sediakan APAR di area kerja dan pastikan mudah dijangkau.
	Terpapar material panas	Luka bakar, Melepuh	Extream	Memakai APD tahan panas, Menempatkan tanda peringatan di area kerja berbahaya.
	ketidaktepatan tekanan	Kerusakan peralatan, Api tidak stabil	Hight	Melakukan kalibrasi tekanan secara berkala dan Melaksanakan pemeriksaan rutin terhadap regulator
	Paparan asap	Sesak napas	Hight	Gunakan masker khusus untuk asap las, Penerapan istirahat singkat 5 menit setiap pekerja.
<i>Drilling</i>	Terkena serpihan	Tergores, serpihan kena mata	Medium	Pemasangan tanda peringatan bahaya dan penggunaan APD (face shield & sarung tangan).
	Tersengat listrik	Kematian, Luka bakar	Extream	Pemasangan rambu bahaya listrik serta karet pelindung pada kabel dan grounding
	Mata bor/patah pecah	Kerusakan mesin dan Cedera mata /tangan	Hight	Melakukan pemeriksaan kondisi mata bor secara berkala, segera mengganti bor yang aus atau retak,mewajibkan penggunaan pelindung saat operasional.
	Posisi ergonomis tidak	Musculosetal	Low	Menyesuaikan meja kerja agar ergonomis, serta mendorong pekerja melakukan peregangan secara berkala.
<i>Menggerinda</i>	Tersengat listrik	Kematian, Luka bakar	Extream	Melakukan pemeriksaan berkala pada kabel dan mesin serta mewajibkan penggunaan APD
	Percikan api	Luka bakar, Iritasi Mata	Hight	Wajib memakai APD berupa kacamata kusus, sarung tangan safety dan apron saat bekerja.
	Tersandung	Kesleo, Lecet	Medium	Menyediakan jalur atau tempat khusus dan gunakan pengikat kabel,

	Mata gerinda pecah	Cedera tangan, kerusakan mesin pada	Extream	Mewajibkan penggunaan face shield dan goggles, serta melakukan pemeriksaan kondisi gerinda secara menyeluruh sebelum pengoperasian.
	Material berserakan	Tersandung	Medium	Penataan area kerja, housekeeping berkala, dan pemasangan rambu peringatan.
Assembling	Paparan asap	Gangguan pernapasan, keracunan	Extream	Gunakan masker khusus untuk asap las, Penerapan istirahat singkat 5 menit setiap pekerja
	Badan atau kepala terbentur	Kematian, memar, tulang	Extream	Gunakan helm safety, prosedur pengangkatan yang aman, rambu peringatan
	Tersayat material	Tergores, Lecet	Low	Menggunakan sarung tangan, wearpack.

Simpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap aktivitas produksi di workshop fabrikasi PT. XYZ memiliki potensi bahaya dengan tingkat risiko yang bervariasi. Proses *welding* teridentifikasi empat potensi bahaya dengan dua kategori “*Extreme Risk*”, satu *High Risk*, dan satu *Medium Risk*. Aktivitas *cutting* memiliki empat potensi bahaya dengan satu “*Extreme Risk*” dan tiga *High Risk*. Pada pekerjaan *drilling*, ditemukan empat potensi bahaya dengan satu “*Medium Risk*”, satu *Extreme Risk*, satu *High Risk*, dan satu *Low Risk*. Sementara itu, proses *grinding* mengandung empat potensi bahaya dengan dua *Extreme Risk*, satu *High Risk*, dan satu *Medium Risk*. Aktivitas *assembling* menunjukkan satu *Medium Risk*, dua *Extreme Risk*, dan satu *Low Risk*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih diperlukan peningkatan kepatuhan terhadap penggunaan APD dan pelaksanaan prosedur kerja. Manajemen risiko yang efektif di sektor manufaktur dapat dicapai melalui penerapan pengendalian teknis, seperti pemeliharaan dan peningkatan peralatan, administratif (penegakan aturan kerja dan pemeriksaan kesehatan), serta penerapan penggunaan APD secara disiplin. Upaya tersebut bertujuan untuk menekan potensi kecelakaan kerja serta memperkuat budaya K3 di lingkungan perusahaan. Pengumpulan data hanya dilakukan pada satu lokasi dan periode tertentu, yaitu di workshop fabrikasi PT. XYZ, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi untuk industri sejenis secara luas. Penilaian risiko masih didasarkan pada persepsi responden dan hasil observasi tanpa pengukuran kuantitatif lanjutan terhadap faktor bahaya seperti intensitas kebisingan, paparan panas, atau konsentrasi gas.

Faktor perilaku dan budaya keselamatan pekerja belum dianalisis secara mendalam, bagi perusahaan: Perusahaan perlu meningkatkan kepatuhan terhadap SOP dan penggunaan APD melalui pelatihan keselamatan kerja secara rutin, audit K3 berkala, serta penerapan sistem penghargaan dan sanksi bagi pekerja. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi periodik terhadap efektivitas langkah pengendalian risiko dan kondisi peralatan kerja. Bagi penelitian lanjutan: Penelitian selanjutnya disarankan memperluas objek kajian ke lebih dari satu perusahaan agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif. Disarankan juga untuk melakukan pengukuran kuantitatif terhadap paparan bahaya fisik dan kimia, serta menambahkan analisis perilaku keselamatan pekerja guna melengkapi penerapan metode JSA dan HIRARC. Bagi pengembangan praktik K3 di lapangan: Disarankan penerapan sistem manajemen keselamatan berbasis digital (*safety management system*) untuk mempermudah proses pelaporan bahaya, pemantauan risiko, serta pengendalian kecelakaan kerja secara real-time.

Daftar Pustaka

- [1] Triswandana And Armaeni, “Penilaian Risiko K3 Kontruksi Dengan Metode Hirarc. Jurnal Universitas Kadiri,” *J. Univ. Kadiri Ris. Tek. Sipil*, Vol. 4, No. 1, P. 12, 2020.
- [2] M. I. Nudin And D. Andesta, “Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Departemen Fabrikasi,” *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. Dan Karya Ilm. Dalam Bid. Tek. Ind.*, Vol. 9, No. 1, P. 51, 2023, Doi: 10.24014/Jti.V9i1.21920.
- [3] J. A. Ghika Smarandana, Ade Momon, “Penilaian Risiko K3 Pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode

- Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc)),” *J. Intech Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, Vol. 7, No. 1, Pp. 56–62, 2021.
- [4] J. E. A. L. Muh. Nur Wahyu Sulnah, Komeyni Rusba, “Identifikasi Pengendalian Bahaya Ruang Terbatas Pada Pekerjaan Cleaning Stage F-803a Pada Pt Weatherford,” Vol. 10, No. 2, Pp. 493–500, 2024.
- [5] N. K. Feti Fajriyati, Dwi Suryanto, “Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Hirarc Dan Jsa Di Pt. Ihi Power Service Indonesia,” Vol. 7, 2024.
- [6] I. Mindhayani, “Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus : Ud . Barokah Bantul),” 2021.
- [7] N. Purnomo, Hari Manuaba, Adnyana Adiputra, “Sistem Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul,” *Indones. J. Biomed. Sci.*, Vol. 1, No. 3, 2020, 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),” *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 20–27, Jul. 2020, Doi: 10.53580/Sistemik.V8i1.36.
- [9] E. I. Muh. Dawami Sholichin, Yunita Primasanti, Bektu Nugrahadi And A. O. T. Bektu Nugrahadi, “Analisa Risiko K3 Dengan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Dan Risk Assessment Pada Proses Mesin Sizing Di Pc Gkbi Medari Sleman,” *Jupiter Publ. Ilmu Keteknikan Ind. Tek. Elektro Dan Inform.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 40–58, 2025, Doi: 10.61132/Jupiter.V3i2.781.
- [10] H. D. Pranata And S. Tatan, “Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Bidang Freight Forwarder Menggunakan Metode Hirarc,” *J. Tek.*, Vol. 20, No. 1, Pp. 1–13, 2022.
- [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 J. Manaj. Dan Tek. Ind. Produksi*, Vol. 24, No. 2, P. 209, 2024, Doi: 10.30587/Matrik.V24i2.7077.
- [12] C. Silvia, Stevana Balili And F. Yuamita, “File:///C:/Users/Asus/Documents/File Ntri/Sdm/Reference Jurnal Bab I Proskip/Jurnal Ilmiah Manajemen, Bisnis Dan Ekonomi Pengaruh Literasi K3, Persepsi Kecelakaan Kerja, Dan Motivasi Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Di Pt. Sekawan Triasa Semarang.Pdfana,” *Stevana Silvia Cresna Balili, Ferida Yuamita*, Vol. 1, No. 13, Pp. 61–69, 2022.
- [13] J. D. R. Faradhina Azzahra, Enny Purwati Nurlaili, “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,” *J. Agrifoodtech*, Vol. 1, No. 1, Pp. 21–34, 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,” *Profisiensi J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, Vol. 10, No. 1, Pp. 77–85, 2022, Doi: 10.33373/Profis.V10i1.4381.
- [15] N. O. S. Lestari, Dea Ayu, Sigit Rahmat Rizalmi, “Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) Pada Rumah Produksi Tahu,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, Vol. 7, No. 4, Pp. 1335–1344, 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),” *Rekayasa Ind. Dan Mesin*, Vol. 3, No. 2, P. 46, 2022, Doi: 10.32897/Retims.2022.3.2.1752.
- [17] M. P. R. S. Masdania Z Siregar, Muhammad Hartama Rian Dama, Nabila Yudisha, “Analisis Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerja Cannu Coffee & Eatery Menggunakan Metode Job Saefty Analysis (Jsa) Dan Hirarc,” *Sprocket J. Mech. Eng.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 20–29, 2024, Doi: 10.36655/Sprocket.V6i1.1369.
- [18] M. I. Hamdani And D. Andesta, “G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan,” Vol. 8, No. 2, Pp. 887–895, 2024.
- [19] M. N. Muhammad Choirul Hidayat, “Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analisis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard,” *Justi (Jurnal Sist. Dan Tek. Ind.)*, Vol. 2, No. 4, Pp. 557–571, 2021.
- [20] I. Pramudya And D. Andesta, “Cnc Lathe Using Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Method (Case Study Of Pt . Swadaya Graha),” Vol. 4, No. 1, Pp. 318–324, 2022.
- [21] A. W. F. S. Mohamad Dwiky Febriansyah, Erna Indriastiningsih, “Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analisis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Di Pt Pnm Cabang Solo,” *Sport. Cult.*, Vol. 15, No. 1, Pp. 72–86, 2024, Doi: 10.25130/Sc.24.1.6.
- [22] Fazri Ramadhan, “Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hazards Identification, Risk Assessment And Determining ...,” *Semin. Nas. Ris. Terap.*, Vol. 1, No. November, Pp. 164–169, 2021, [Online]. Available: <http://Eprints.Umg.Ac.Id/5293/>
- [23] P. A. Mukti Mulyojati And F. Yuamita, “Analisis Potensi Bahaya Kerja Pada Proses Pencetakan Pengecoran Logam Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa),” *J. Teknol. Dan Manaj. Ind. Terap.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 90–97, 2023, Doi: 10.55826/Tmit.V2i2.141.
- [24] Dan M. Z. F. Tutut Nur Asih, Nina Aini Mahbubah, “Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko

- Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus : Pt. Ravana Jaya),” *Justi (Jurnal Sist. Dan Tek. Ind.,* Vol. 1, No. 2, P. 272, 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,” *J. Sumberd. Bumi Berkelanjutan,* Vol. 1, No. 1, Pp. 110–114, 2022, Doi: 10.31284/J.Semitan.2022.3230.