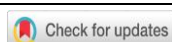


ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) DAN HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC) PADA BAGIAN PRODUKSI DI PT. XYZ

Fahrizal Gema Akbar¹, Hady Sofyan², Yayan Heru Haerudin³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta, Indonesia

Email: fahrizalakbar091@gmail.com



DOI: <https://doi.org/10.34125/jkps.v11i3.3279>

Sections Info

Article history:

Submitted: 23 March 2026

Final Revised: 11 April 2026

Accepted: 16 May 2026

Published: 30 June 2026

Keywords:

Occupational Health and Safety,

Job Safety Analysis

HIRARC

Risk Assessment

Manufacturing Industry



ABSTRAK

Objective: Occupational Health and Safety (OHS) plays a strategic role in minimizing workplace accidents and improving productivity in manufacturing industries. Production processes involving press machines, welding robots, pre-tension machines, and assembly operations expose workers to various mechanical, physical, chemical, ergonomic, and electrical hazards. This study aims to identify occupational hazards, assess risk levels, and formulate appropriate risk control recommendations in the production department of PT. XYZ using the Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) methods. **Methods:** This research employed a descriptive quantitative approach. **Results:** The study identified 60 production activities containing 31 mechanical hazards (51.67%), 15 physical hazards (25.00%), 8 ergonomic hazards (13.33%), 4 electrical hazards (6.67%), and 2 chemical hazards (3.33%). Risk assessment showed that 7 activities (11.67%) were categorized as high risk, 28 activities (46.67%) as medium risk, and 25 activities (41.67%) as low risk. High-risk activities were mainly associated with press machine operation, welding robot movement, welding fumes, maintenance activities without Lock Out Tag Out (LOTO), and pre-tension machine operation.

ABSTRAK

Objektif: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam industri manufaktur untuk mengurangi kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas perusahaan. Aktivitas produksi yang melibatkan mesin press, robot welding, mesin pre-tension, serta proses assembling memiliki potensi bahaya yang tinggi sehingga diperlukan identifikasi dan pengendalian risiko secara sistematis. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko pada bagian produksi PT. XYZ menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). **Metode:** Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. **Hasil:** Penelitian menemukan 60 aktivitas kerja yang menghasilkan 31 bahaya mekanik (51,67%), 15 bahaya fisik (25,00%), 8 bahaya ergonomi (13,33%), 4 bahaya listrik (6,67%), dan 2 bahaya kimia (3,33%). Penilaian risiko menunjukkan terdapat 7 aktivitas berkategori risiko tinggi (11,67%), 28 aktivitas berkategori risiko sedang (46,67%), dan 25 aktivitas berkategori risiko rendah (41,67%). Risiko tinggi terutama ditemukan pada pengoperasian mesin press, robot welding, paparan asap las, kegiatan maintenance tanpa penerapan Lock Out Tag Out (LOTO), serta pengoperasian mesin pre-tension.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Job Safety Analysis, HIRARC, Penilaian Risiko, Industri Manufaktur

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek strategis dalam pengelolaan industri manufaktur karena berkaitan langsung dengan perlindungan tenaga kerja, keberlangsungan proses produksi, serta peningkatan produktivitas perusahaan (Hosiah & Fasya, 2022). Seiring berkembangnya teknologi manufaktur dan meningkatnya penggunaan mesin otomatis, tingkat kompleksitas pekerjaan juga semakin tinggi sehingga potensi terjadinya kecelakaan kerja menjadi semakin besar. Kondisi tersebut menuntut perusahaan untuk menerapkan sistem manajemen keselamatan yang mampu mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko secara sistematis. Implementasi K3 tidak lagi dipandang sebagai kewajiban administratif semata, tetapi telah menjadi bagian dari strategi perusahaan dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif (Djunaidi & Umami, 2024).

Industri manufaktur merupakan sektor yang memiliki tingkat paparan bahaya relatif tinggi dibandingkan sektor lainnya (Rajkumar et al., 2021). Aktivitas produksi melibatkan interaksi antara pekerja, mesin, material, energi listrik, panas, bahan kimia, dan proses manual handling yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja apabila tidak dikelola secara tepat (Prastawa et al., 2023). Risiko tersebut tidak hanya menyebabkan cedera pada pekerja, tetapi juga dapat mengakibatkan kerusakan peralatan, terganggunya proses produksi, peningkatan biaya operasional, hingga menurunnya produktivitas perusahaan. Oleh karena itu, identifikasi bahaya dan penilaian risiko menjadi tahapan fundamental dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) (Sakti & Nuryanto, 2024).

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen otomotif melalui beberapa tahapan produksi, antara lain proses press, robot welding, pre-tension, dan assembling. Setiap tahapan tersebut melibatkan penggunaan mesin berkapasitas tinggi dengan tingkat otomatisasi yang cukup kompleks sehingga menghasilkan berbagai potensi bahaya mekanik, fisik, kimia, ergonomi, dan listrik. Berdasarkan hasil observasi awal, terdapat 60 aktivitas kerja yang tersebar pada tiga area produksi utama dengan karakteristik bahaya yang berbeda-beda. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas produksi di PT. XYZ memerlukan evaluasi risiko secara menyeluruh agar tindakan pengendalian dapat dilakukan secara tepat sasaran.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Job Safety Analysis (JSA) efektif untuk menguraikan setiap tahapan pekerjaan sehingga potensi bahaya pada masing-masing aktivitas dapat diidentifikasi secara rinci (Siregar et al., 2023). Sementara itu, metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) memungkinkan peneliti melakukan klasifikasi tingkat risiko berdasarkan kombinasi nilai kemungkinan (likelihood) dan tingkat keparahan (severity), kemudian menentukan prioritas pengendalian risiko sesuai tingkat bahayanya. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menggunakan salah satu metode sehingga hasil identifikasi bahaya maupun penentuan prioritas pengendalian belum sepenuhnya komprehensif (Sahara et al., 2023).

Research gap penelitian ini terletak pada integrasi metode JSA dan HIRARC dalam menganalisis seluruh aktivitas produksi pada industri manufaktur yang memiliki tingkat otomatisasi tinggi (Ramadhan & Andesta, 2026). Kombinasi kedua metode tersebut memungkinkan identifikasi bahaya dilakukan secara lebih detail pada setiap langkah pekerjaan sekaligus menghasilkan prioritas pengendalian risiko yang lebih objektif. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang lebih aplikatif dibandingkan penggunaan satu metode secara terpisah.

Kebaruan (novelty) penelitian ini adalah penyusunan model identifikasi bahaya berbasis aktivitas kerja menggunakan JSA yang dipadukan dengan klasifikasi tingkat risiko menggunakan HIRARC sehingga diperoleh prioritas pengendalian risiko berdasarkan kondisi aktual di area produksi PT. XYZ. Hasil penelitian tidak hanya menggambarkan distribusi jenis bahaya dan tingkat risiko, tetapi juga menghasilkan rekomendasi pengendalian berupa rekayasa teknik, pengendalian administratif, penerapan Lock Out Tag Out (LOTO), pemasangan safety guard, safety fence, peningkatan sistem ventilasi, serta penggunaan alat pelindung diri sesuai karakteristik bahaya pada masing-masing aktivitas kerja.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya pada seluruh aktivitas produksi di PT. XYZ, menilai tingkat risiko menggunakan metode JSA dan HIRARC, serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko yang dapat mendukung peningkatan implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di lingkungan perusahaan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam penyusunan program pengendalian risiko yang lebih efektif serta berkontribusi terhadap pengembangan kajian manajemen risiko K3 pada industri manufaktur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta merumuskan rekomendasi pengendalian risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada bagian produksi PT. XYZ. Pendekatan deskriptif dipilih karena penelitian bertujuan menggambarkan kondisi aktual di lapangan berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko tanpa melakukan perlakuan (treatment) terhadap objek penelitian (Rohman & Handoko, 2026). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat risiko melalui pemberian skor likelihood (kemungkinan terjadinya bahaya) dan severity (tingkat keparahan dampak) sehingga setiap aktivitas kerja dapat diklasifikasikan berdasarkan kategori risiko. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang sistematis mengenai tingkat risiko pada setiap tahapan proses produksi (Sulaeman & Yuamita, 2026).

Penelitian dilaksanakan pada bagian produksi PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen otomotif. Area penelitian meliputi tiga stasiun kerja utama, yaitu mesin press, robot welding, dan assembling, termasuk aktivitas pengoperasian mesin pre-tension yang menjadi bagian dari proses produksi (Leonardo & Sarvia, 2022). Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada tingginya intensitas penggunaan mesin otomatis, interaksi langsung antara pekerja dengan peralatan produksi, serta adanya potensi bahaya mekanik, fisik, kimia, ergonomi, dan listrik yang dapat memengaruhi keselamatan pekerja (Visvanathan et al., 2026).

Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap seluruh aktivitas kerja pada area produksi serta wawancara dengan operator, supervisor produksi, dan personel yang memahami proses kerja di lapangan (Ridwan et al., 2022). Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi setiap tahapan pekerjaan, kondisi lingkungan kerja, penggunaan peralatan, serta perilaku kerja yang berpotensi menimbulkan bahaya (Herlina et al., 2022). Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi mengenai prosedur kerja, pengalaman kecelakaan kerja, serta mekanisme pengendalian risiko yang telah diterapkan perusahaan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, prosedur operasional standar (SOP), laporan K3, serta berbagai literatur ilmiah yang berkaitan dengan penerapan metode Job Safety Analysis (JSA) dan

Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC).

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah lembar observasi Job Safety Analysis (JSA) dan formulir HIRARC. Lembar JSA digunakan untuk menguraikan setiap pekerjaan ke dalam tahapan aktivitas secara rinci, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya yang muncul pada masing-masing tahapan pekerjaan (Giovanni et al., 2023). Selanjutnya, hasil identifikasi bahaya tersebut dianalisis menggunakan formulir HIRARC untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan kombinasi nilai likelihood dan severity. Penilaian likelihood menggambarkan peluang terjadinya suatu bahaya, sedangkan severity menunjukkan besarnya dampak yang ditimbulkan apabila bahaya tersebut terjadi. Nilai kedua parameter tersebut dikombinasikan menggunakan matriks risiko sehingga diperoleh kategori risiko rendah, sedang, atau tinggi sebagai dasar penentuan prioritas pengendalian (Putra et al., 2025).

Proses analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah mengidentifikasi seluruh aktivitas kerja pada area produksi menggunakan metode JSA. Setiap aktivitas diuraikan menjadi langkah-langkah kerja sehingga potensi bahaya dapat dikenali secara lebih spesifik (Kabul & Yafi, 2022). Tahap kedua adalah mengelompokkan potensi bahaya ke dalam lima kategori utama, yaitu bahaya mekanik, bahaya fisik, bahaya kimia, bahaya ergonomi, dan bahaya listrik. Tahap ketiga merupakan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC dengan memberikan skor likelihood dan severity terhadap setiap potensi bahaya (Zaman et al., 2023). Nilai risiko yang diperoleh kemudian dipetakan ke dalam matriks risiko untuk menentukan tingkat prioritas pengendalian. Tahap terakhir adalah penyusunan rekomendasi pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko, yang meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknik (engineering control), pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Alur penelitian diawali dengan studi pendahuluan dan observasi lapangan untuk memahami karakteristik proses produksi. Selanjutnya dilakukan identifikasi aktivitas kerja, analisis Job Safety Analysis (JSA), identifikasi bahaya, penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, serta klasifikasi tingkat risiko berdasarkan matriks risiko (Rotinsulu et al., 2023). Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi pengendalian yang disesuaikan dengan tingkat risiko pada masing-masing aktivitas kerja. Rekomendasi tersebut meliputi pemasangan safety guard, safety fence, penerapan prosedur Lock Out Tag Out (LOTO), peningkatan sistem ventilasi, penggunaan APD yang sesuai, serta penguatan prosedur kerja aman. Tahapan tersebut diharapkan mampu menghasilkan strategi pengendalian risiko yang lebih efektif untuk mendukung implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada bagian produksi PT. XYZ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko pada bagian produksi PT. XYZ menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis terhadap seluruh aktivitas produksi, diperoleh bahwa setiap tahapan pekerjaan memiliki karakteristik bahaya yang berbeda sesuai dengan jenis pekerjaan, mesin yang digunakan, serta interaksi antara pekerja dan lingkungan kerja.

Secara keseluruhan, penelitian mengidentifikasi 60 aktivitas kerja yang tersebar pada proses Press Shop, Robot Welding, Pre-Tension, dan Assembly. Setiap aktivitas dianalisis

menggunakan metode JSA untuk mengetahui potensi bahaya, kemudian dilakukan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC sehingga diperoleh tingkat risiko yang menjadi dasar penyusunan rekomendasi pengendalian.

Identifikasi Potensi Bahaya

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa aktivitas produksi di PT. XYZ didominasi oleh potensi bahaya mekanik yang berasal dari penggunaan mesin produksi, material bergerak, serta peralatan otomatis. Selain itu ditemukan pula bahaya fisik berupa kebisingan dan suhu panas, bahaya ergonomi akibat postur kerja yang kurang sesuai, bahaya listrik yang berasal dari instalasi dan panel listrik, serta bahaya kimia akibat paparan asap pengelasan.

Tabel 1. Rekapitulasi Jenis Potensi Bahaya pada Bagian Produksi PT. XYZ

Jenis Bahaya Jumlah Persentase (%)		
Mekanik	31	51,67
Fisik	15	25,00
Ergonomi	8	13,33
Listrik	4	6,67
Kimia	2	3,33
Total	60	100

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa bahaya mekanik merupakan jenis bahaya yang paling dominan dengan persentase 51,67%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas produksi melibatkan interaksi langsung antara pekerja dengan mesin berkapasitas tinggi sehingga meningkatkan potensi terjadinya cedera akibat terjepit, tertabrak komponen mesin, maupun kontak dengan benda kerja yang sedang diproses. Bahaya fisik menjadi kategori kedua terbesar yang didominasi oleh paparan kebisingan mesin dan suhu panas pada area pengelasan (Novianti & Windriya, 2023). Sementara itu, bahaya ergonomi, listrik, dan kimia ditemukan pada beberapa aktivitas tertentu yang memerlukan pengendalian khusus.

Hasil Penilaian Risiko Menggunakan Metode HIRARC

Setelah seluruh potensi bahaya berhasil diidentifikasi menggunakan metode JSA, tahapan berikutnya adalah melakukan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC. Penilaian dilakukan berdasarkan kombinasi antara nilai Likelihood (L) dan Severity (S) sehingga setiap aktivitas kerja memperoleh tingkat risiko sesuai matriks penilaian risiko.

Tabel 2. Rekapitulasi Tingkat Risiko

Tingkat Risiko Jumlah Aktivitas Persentase (%)		
High Risk	7	11,67
Medium Risk	28	46,67
Low Risk	25	41,67
Total	60	100

Berdasarkan hasil penilaian risiko diketahui bahwa sebagian besar aktivitas berada pada kategori Medium Risk yaitu sebanyak 28 aktivitas (46,67%), sedangkan 25 aktivitas (41,67%) termasuk kategori Low Risk. Adapun 7 aktivitas (11,67%) dikategorikan sebagai High Risk sehingga memerlukan tindakan pengendalian segera untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar aktivitas masih dapat dikendalikan melalui prosedur kerja yang berlaku, beberapa

aktivitas kritis tetap memerlukan prioritas perbaikan karena memiliki tingkat risiko yang tinggi(Suharyadi & Sideman, 2026).

Aktivitas Kerja dengan Risiko Tinggi

Analisis HIRARC menunjukkan bahwa kategori High Risk didominasi oleh aktivitas yang melibatkan mesin otomatis berkapasitas tinggi, energi listrik, serta paparan panas dari proses pengelasan.

Tabel 3. Aktivitas Kerja dengan Risiko Tinggi

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Kategori Risiko
1	Pengoperasian mesin press	Tangan terjepit mesin	High
2	Robot welding	Tertabrak lengan robot	High
3	Pengelasan	Paparan asap las	High
4	Maintenance panel listrik	Sengatan listrik	High
5	Perawatan mesin tanpa LOTO	Mesin aktif secara tiba-tiba	High
6	Pengoperasian mesin pre-tension	Material terlepas	High
7	Penggantian dies mesin	Material jatuh	High

Tabel 3 menunjukkan bahwa aktivitas dengan tingkat risiko tinggi umumnya berasal dari penggunaan mesin yang memiliki energi mekanik maupun listrik dengan kapasitas besar. Risiko tersebut berpotensi menyebabkan cedera serius bahkan kecelakaan fatal apabila prosedur kerja tidak diterapkan secara konsisten(Pramudya, 2022). Oleh karena itu, aktivitas-aktivitas tersebut menjadi prioritas utama dalam penyusunan strategi pengendalian risiko.

Rekomendasi Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko, rekomendasi pengendalian disusun menggunakan prinsip Hierarchy of Control agar efektivitas pengendalian dapat dilakukan secara bertahap sesuai tingkat risiko yang dihadapi.

Tabel 4. Rekomendasi Pengendalian Risiko

Jenis Pengendalian	Implementasi
Engineering Control	Pemasangan safety guard, safety fence, emergency stop, sensor otomatis
Administrative Control	SOP kerja aman, briefing K3, inspeksi rutin, permit to work
Lock Out Tag Out (LOTO)	Diterapkan pada seluruh aktivitas maintenance mesin
APD	Helm, safety shoes, safety glasses, ear plug, sarung tangan, respirator
Monitoring	Audit K3 dan inspeksi berkala

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan engineering control menjadi prioritas utama karena mampu mengurangi potensi bahaya langsung pada sumbernya. Selain itu, penguatan prosedur administrasi melalui inspeksi rutin, pelatihan K3, serta penerapan sistem Lock Out Tag Out (LOTO) pada pekerjaan pemeliharaan mesin dinilai mampu menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja secara signifikan. Penggunaan APD tetap diperlukan sebagai lapisan perlindungan terakhir apabila potensi bahaya belum dapat dieliminasi sepenuhnya(Henny et al., 2025).

Ringkasan Temuan Penelitian

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aktivitas produksi PT. XYZ memiliki karakteristik risiko yang cukup kompleks karena melibatkan

mesin otomatis, material bergerak, energi listrik, dan aktivitas manual operator. Integrasi metode Job Safety Analysis (JSA) dan HIRARC terbukti mampu mengidentifikasi potensi bahaya secara rinci pada setiap tahapan pekerjaan sekaligus menentukan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat risiko. Hasil analisis menunjukkan bahwa bahaya mekanik merupakan sumber risiko terbesar, sedangkan aktivitas pengoperasian mesin press, robot welding, maintenance tanpa penerapan LOTO, dan proses pengelasan menjadi aktivitas yang memerlukan perhatian utama dalam program peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. XYZ.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai potensi bahaya dan tingkat risiko pada setiap aktivitas kerja di bagian produksi PT. XYZ. Integrasi kedua metode tersebut memungkinkan identifikasi bahaya dilakukan secara rinci berdasarkan tahapan pekerjaan, kemudian dilanjutkan dengan penilaian tingkat risiko menggunakan kombinasi nilai *likelihood* dan *severity*. Pendekatan ini memberikan informasi yang lebih sistematis mengenai prioritas pengendalian sehingga perusahaan dapat memfokuskan sumber daya pada aktivitas yang memiliki risiko paling tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan risiko K3 tidak cukup dilakukan hanya melalui identifikasi bahaya, tetapi harus dilanjutkan dengan proses penilaian dan pengendalian yang terstruktur agar efektivitas program keselamatan kerja dapat ditingkatkan (Cahyadi & Arianto, 2024).

Penelitian menemukan bahwa bahaya mekanik merupakan kategori bahaya yang paling dominan, yaitu mencapai 51,67% dari seluruh potensi bahaya yang berhasil diidentifikasi. Dominasi bahaya mekanik merupakan konsekuensi logis dari karakteristik industri manufaktur yang mengandalkan mesin otomatis, peralatan berkapasitas besar, serta perpindahan material secara terus-menerus (Napitupulu & Irwan, 2026). Aktivitas seperti pengoperasian mesin press, robot welding, dan proses pemindahan material memiliki peluang terjadinya cedera akibat terjepit, terbentur, maupun tertimpa komponen produksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa interaksi langsung antara pekerja dan mesin masih menjadi faktor utama penyebab meningkatnya risiko kecelakaan kerja pada sektor manufaktur (Fauziyah et al., 2021). Oleh karena itu, pengendalian terhadap sumber bahaya mekanik harus menjadi prioritas utama dalam implementasi sistem manajemen keselamatan kerja di PT. XYZ.

Selain bahaya mekanik, penelitian ini juga mengidentifikasi keberadaan bahaya fisik, bahaya ergonomi, bahaya listrik, dan bahaya kimia. Bahaya fisik terutama berasal dari paparan kebisingan mesin produksi, suhu tinggi pada area pengelasan, serta getaran yang diterima pekerja selama menjalankan aktivitas operasional (Farid et al., 2026). Paparan tersebut berpotensi menimbulkan gangguan pendengaran, kelelahan kerja, penurunan konsentrasi, hingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan kerja (Pramesthi et al., 2025). Sementara itu, bahaya ergonomi muncul akibat postur kerja yang tidak sesuai, aktivitas mengangkat material secara manual, dan gerakan berulang yang dilakukan dalam waktu lama. Apabila kondisi tersebut tidak dikendalikan, pekerja berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal yang dapat menurunkan produktivitas sekaligus meningkatkan angka ketidakhadiran akibat penyakit akibat kerja (Rinawiyanti et al., 2026). Temuan ini memperlihatkan bahwa pengelolaan K3 tidak hanya berorientasi pada pencegahan kecelakaan kerja, tetapi juga harus memperhatikan aspek kesehatan pekerja dalam jangka

panjang.

Hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRARC menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas berada pada kategori risiko sedang (46,67%), diikuti oleh kategori risiko rendah (41,67%), sedangkan 11,67% aktivitas termasuk kategori risiko tinggi. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas produksi masih dapat dikendalikan melalui penerapan prosedur kerja yang telah tersedia, namun terdapat beberapa aktivitas yang memerlukan tindakan pengendalian segera karena memiliki konsekuensi yang serius apabila terjadi kegagalan sistem maupun kesalahan operator (Mawaddah et al., 2026). Aktivitas yang tergolong risiko tinggi meliputi pengoperasian mesin press, pengoperasian robot welding, pekerjaan pemeliharaan mesin, pengelasan, pengoperasian mesin pre-tension, serta penggantian dies. Seluruh aktivitas tersebut memiliki karakteristik yang sama, yaitu melibatkan energi mekanik atau energi listrik yang tinggi sehingga berpotensi menimbulkan cedera berat bahkan kecelakaan fatal apabila pengendalian tidak dilakukan secara optimal (Rizkiyah & Saraswati, 2026).

Keberadaan aktivitas dengan kategori High Risk menunjukkan bahwa penerapan prosedur keselamatan yang ada masih memerlukan penyempurnaan. Salah satu temuan penting penelitian ini adalah masih adanya potensi bahaya pada kegiatan maintenance yang belum sepenuhnya didukung oleh penerapan prosedur Lock Out Tag Out (LOTO) secara konsisten. Padahal, prosedur LOTO merupakan salah satu bentuk pengendalian administratif yang sangat penting untuk memastikan seluruh sumber energi telah dinonaktifkan sebelum pekerjaan pemeliharaan dilakukan (Indriyant & Prastawa, 2024). Tanpa penerapan LOTO, mesin masih memiliki kemungkinan aktif secara tiba-tiba sehingga dapat menyebabkan pekerja terjepit, tersengat listrik, atau tertabrak komponen mesin yang bergerak. Oleh karena itu, implementasi LOTO perlu dijadikan prosedur wajib pada seluruh aktivitas pemeliharaan mesin di PT. XYZ (Fathullah et al., 2021).

Temuan penelitian ini juga memperlihatkan bahwa metode Job Safety Analysis (JSA) memiliki keunggulan dalam menguraikan aktivitas kerja menjadi tahapan-tahapan yang lebih rinci sehingga setiap potensi bahaya dapat dikenali secara spesifik (Alfiandi et al., 2026). Pendekatan tersebut memberikan informasi yang lebih detail dibandingkan identifikasi bahaya secara umum karena setiap langkah pekerjaan dianalisis secara individual. Dengan demikian, perusahaan dapat mengetahui secara tepat pada tahapan mana suatu risiko muncul serta menentukan tindakan pengendalian yang sesuai (Akbar & Jufriyanto, 2025). Keunggulan inilah yang menjadikan JSA sebagai salah satu metode yang banyak digunakan dalam implementasi sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pada industri manufaktur.

Integrasi antara JSA dan HIRARC dalam penelitian ini memberikan nilai tambah dibandingkan penggunaan salah satu metode secara terpisah. JSA berfungsi sebagai alat identifikasi bahaya pada setiap aktivitas kerja, sedangkan HIRARC berfungsi mengukur tingkat risiko berdasarkan peluang terjadinya bahaya dan tingkat keparahan dampaknya (Rivaldi et al., 2026). Kombinasi kedua metode tersebut menghasilkan proses pengelolaan risiko yang lebih komprehensif karena tidak hanya mampu mengidentifikasi sumber bahaya, tetapi juga mampu menentukan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat risiko yang telah dihitung secara sistematis. Pendekatan ini membantu perusahaan dalam mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif pada aktivitas yang memiliki tingkat risiko paling tinggi (Andika et al., 2026).

Rekomendasi pengendalian yang dihasilkan dalam penelitian ini disusun berdasarkan hierarki pengendalian risiko (*Hierarchy of Control*). Pengendalian melalui rekayasa teknik

(*engineering control*) menjadi prioritas utama karena mampu mengurangi risiko secara langsung pada sumber bahaya. Implementasi rekayasa teknik dapat dilakukan melalui pemasangan *safety guard*, *safety fence*, sensor otomatis, *emergency stop*, dan sistem interlock pada mesin produksi. Pengendalian ini dinilai lebih efektif dibandingkan hanya mengandalkan penggunaan alat pelindung diri karena mampu mengurangi kemungkinan pekerja melakukan kontak langsung dengan sumber bahaya (Fauzan & Nugroho, 2026).

Selain rekayasa teknik, penelitian ini juga merekomendasikan penguatan pengendalian administratif berupa penyusunan dan evaluasi standar operasional prosedur (SOP), pelaksanaan *safety briefing* sebelum bekerja, inspeksi K3 secara berkala, audit internal, serta pelatihan keselamatan kerja bagi seluruh operator (Sunandi et al., 2026). Pengendalian administratif memiliki peran penting dalam membentuk budaya keselamatan (*safety culture*) di lingkungan perusahaan. Pekerja yang memahami prosedur kerja aman cenderung memiliki tingkat kepatuhan yang lebih tinggi terhadap penggunaan alat pelindung diri, prosedur LOTO, serta tata cara pengoperasian mesin sesuai standar perusahaan (Sormin & Irwan, 2026).

Penggunaan alat pelindung diri (APD) tetap menjadi komponen penting dalam sistem pengendalian risiko meskipun berada pada tingkat terakhir dalam hierarki pengendalian. Berdasarkan karakteristik bahaya yang ditemukan, pekerja pada bagian produksi memerlukan penggunaan helm keselamatan, *safety shoes*, sarung tangan, *ear plug*, *safety glasses*, dan respirator sesuai jenis aktivitas yang dilakukan (Rahim et al., 2026). Namun demikian, penelitian ini menegaskan bahwa APD tidak dapat dijadikan satu-satunya bentuk pengendalian karena hanya berfungsi mengurangi dampak apabila bahaya telah terjadi. Oleh sebab itu, perusahaan tetap harus memprioritaskan eliminasi, rekayasa teknik, dan pengendalian administratif sebelum mengandalkan penggunaan APD.

Jika dikaitkan dengan ISO 45001:2018, hasil penelitian menunjukkan bahwa proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian yang dilakukan telah sejalan dengan prinsip risk-based thinking yang menjadi dasar penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja modern (Muqaddas et al., 2026). Standar tersebut menekankan pentingnya identifikasi risiko secara proaktif sebelum kecelakaan terjadi sehingga organisasi mampu mencegah insiden melalui tindakan pengendalian yang tepat (Fauzan & Nugroho, 2026). Demikian pula dengan ISO 31010, yang menjelaskan bahwa proses penilaian risiko harus dilakukan menggunakan metode yang sistematis sehingga keputusan pengendalian didasarkan pada tingkat risiko aktual, bukan hanya berdasarkan pengalaman atau persepsi individu. Dengan demikian, penggunaan metode JSA dan HIRARC dalam penelitian ini telah mendukung implementasi prinsip-prinsip manajemen risiko yang direkomendasikan oleh standar internasional.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode JSA dan HIRARC mampu meningkatkan kualitas proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penyusunan strategi pengendalian pada bagian produksi PT. XYZ. Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi perusahaan dalam menyusun program peningkatan K3 yang lebih terarah, khususnya pada aktivitas dengan tingkat risiko tinggi. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa penerapan integrasi dua metode analisis risiko dalam industri manufaktur sehingga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya maupun perusahaan lain yang memiliki karakteristik proses produksi serupa. Dengan penerapan rekomendasi yang dihasilkan, diharapkan frekuensi kecelakaan kerja dapat ditekan, budaya keselamatan kerja semakin meningkat, serta produktivitas perusahaan dapat dipertahankan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada bagian produksi PT. XYZ melalui integrasi metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC). Penerapan metode JSA mampu menguraikan setiap aktivitas kerja menjadi tahapan yang lebih rinci sehingga potensi bahaya dapat diidentifikasi secara sistematis, sedangkan metode HIRARC memberikan dasar yang objektif dalam menentukan tingkat risiko melalui penilaian *likelihood* dan *severity*. Integrasi kedua metode tersebut menghasilkan proses analisis risiko yang lebih komprehensif dibandingkan apabila masing-masing metode digunakan secara terpisah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 60 aktivitas kerja yang dianalisis, terdapat 31 potensi bahaya mekanik (51,67%), 15 bahaya fisik (25,00%), 8 bahaya ergonomi (13,33%), 4 bahaya listrik (6,67%), dan 2 bahaya kimia (3,33%). Dominasi bahaya mekanik menunjukkan bahwa penggunaan mesin produksi berkapasitas tinggi masih menjadi sumber risiko utama pada proses manufaktur. Sementara itu, hasil penilaian risiko menggunakan metode HIRARC menunjukkan bahwa 7 aktivitas (11,67%) termasuk kategori High Risk, 28 aktivitas (46,67%) termasuk Medium Risk, dan 25 aktivitas (41,67%) berada pada kategori Low Risk. Aktivitas dengan tingkat risiko tinggi terutama ditemukan pada pengoperasian mesin press, robot welding, pengelasan, kegiatan *maintenance* tanpa penerapan Lock Out Tag Out (LOTO) secara optimal, pengoperasian mesin pre-tension, serta proses penggantian *dies*. Temuan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas yang melibatkan energi mekanik maupun energi listrik memerlukan perhatian khusus dalam penerapan program keselamatan kerja.

Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini merekomendasikan penerapan pengendalian risiko sesuai Hierarchy of Control dengan memprioritaskan rekayasa teknik (engineering control) melalui pemasangan *safety guard*, *safety fence*, sistem *interlock*, sensor otomatis, dan *emergency stop* pada mesin produksi. Selain itu, perusahaan perlu memperkuat pengendalian administratif melalui penyempurnaan SOP, pelaksanaan *safety briefing*, inspeksi K3 berkala, audit keselamatan, serta penerapan prosedur LOTO secara konsisten pada seluruh aktivitas pemeliharaan mesin. Penggunaan alat pelindung diri (APD) tetap diperlukan sebagai lapisan perlindungan terakhir untuk meminimalkan dampak apabila potensi bahaya belum dapat dieliminasi sepenuhnya.

Secara ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi berupa penerapan integrasi metode JSA dan HIRARC dalam analisis risiko pada industri manufaktur yang menghasilkan identifikasi bahaya lebih rinci sekaligus penentuan prioritas pengendalian risiko yang lebih objektif. Dari sisi praktis, hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi manajemen PT. XYZ dalam meningkatkan efektivitas implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), mengurangi potensi kecelakaan kerja, meningkatkan kepatuhan terhadap standar keselamatan, serta mendukung keberlangsungan proses produksi secara aman dan berkelanjutan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan metode JSA dan HIRARC dengan pendekatan kuantitatif lainnya, seperti Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), Bow-Tie Analysis, atau Fault Tree Analysis (FTA), sehingga analisis risiko dapat dilakukan secara lebih mendalam serta menghasilkan strategi mitigasi yang semakin efektif.

REFERENSI

- Akbar, K. M., & Jufriyanto, M. (2025). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC Dan HAZOP Di Area Fabrikasi. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri* <http://jurnal-tmit.com/index.php/home/article/view/1349>
- Alfiandi, M. K., Darmawan, H., & ... (2026). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (HIRARC) Pada UMKM *QOSIM: Jurnal* <http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/qosim/article/view/9372>
- Andika, I., Sauqi, M. Z., & ... (2026). Occupational Health and Safety Risk Analysis Using Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control Method at Final Waste Disposal Site Suwung, Bali. ... *Waste Management*. <https://tecnoscientifica.com/journal/idwm/article/view/1064>
- Cahyadi, N., & Arianto, M. E. (2024). Hazard Analysis and Occupational Safety and Health Risk (K3) with Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) in the Canopy Making *... of Occupational Safety and Health*. <https://journal2.uad.ac.id/index.php/posh/article/view/11325>
- Djunaidi, M., & Umami, H. (2024). Occupational health and safety analysis using job safety analysis and hazard identification risk assessment and risk control methods. *E3S Web of Conferences*. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2024/47/e3sconf_icetia2024_15003/e3sconf_icetia2024_15003.html
- Farid, A., Nurhayati, A., Rusnoto, R., & ... (2026). Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) Analysis in the Hospital Nutrition Installation: An Occupational Health and Safety *... Integrated Health* <https://jinher.menarascienceindo.com/article/view/44>
- Fathullah, M., Yusoff, N. R. N., Darmawan, V. E. B., & ... (2021). HIRARC analysis of a palm oil factory in Malaysia. *AIP Conference* https://doi.org/10.1063/5.0045236/14232473/020185_1_online
- Fauzan, M., & Nugroho, A. J. (2026). Evaluasi Resiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi Menggunakan Metode Hirarc di PT. Mitrametal Perkasa. *JOURNAL SAINS* <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jssr/article/view/10710>
- Fauziyah, S., Susanti, R., & Nurjihad, F. (2021). Risk assessment for occupational health and safety of Soekarno-Hatta international airport accessibility project through HIRARC method. *IOP Conference Series: Earth* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012048>
- Giovanni, A., Fathimahhayati, L. D., & Pawitra, T. A. (2023). Risk analysis of occupational health and safety using hazard identification, risk assessment and risk control (HIRARC) method (case study in PT Barokah *... of Industrial Engineering \&Management*
- Henny, H., Budi, A. H. S., & ... (2025). Hazard identification, risk assessment, and determining control (HIRADC) for workplace safety in manufacturing industry: A risk-control framework complete with *... Engineering in* <http://ejournal.bumipublikasinusantara.id/index.php/ajsem/article/view/694>
- Herlina, L., Dewantari, N. M., Sonda, A., & ... (2022). Hazard identification in fabrication industry using Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) and Job Safety Analysis (JSA). *Journal Industrial* https://www.researchgate.net/profile/Lely-Herlina/publication/365308576_Hazard_identification_in_fabrication_industry_using_

- Hazard_Identification_and_Risk_Assessment_HIRA_and_Job_Safety_Analysis_JSA/links/66a049418be3067b4b1512f9/Hazard-identification-in-fabrication-industry-using-Hazard-Identification-and-Risk-Assessment-HIRA-and-Job-Safety-Analysis-JSA.pdf
- Hosiah, H., & Fasya, A. H. Z. (2022). Analysis of Occupational Health and Safety Risks In The Manufacturing Industry With The Hirarc Method at PT. X. *Devotion: Journal of Research and* <https://devotion.greenvest.co.id/index.php/dev/article/view/252>
- Indriyant, L. A., & Prastawa, H. (2024). Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (Jsa) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (Hirarc) Pada Bagian *Industrial Engineering Online* <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/42517>
- Kabul, E. R., & Yafi, F. (2022). HIRARC method approach as analysis tools in forming occupational safety health management and culture. *Sosiohumaniora*. <https://journals.unpad.ac.id/sosiohumaniora/article/view/38525>
- Leonardo, L., & Sarvia, E. (2022). Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) of safety junior supervisor in a construction company. *Journal Industrial Servicess*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/14719>
- Mawaddah, A. S., Setiawan, S., & Purwanto, C. (2026). Implementation of Job Safety Analysis and HIRADC as Occupational Risk Control Strategies in the Preventive Maintenance Process at PT XYZ. *Journal La Multiapp*. <https://newinera.com/index.php/JournalLaMultiapp/article/view/3324>
- Muqaddas, T. F., Al-Sukhran, M. R., Ulfa, D. M., & ... (2026). IDENTIFICATION OF CHEMICAL AND PHYSICAL HAZARDS IN THE WORKPLACE. ... *of Public Health*. <https://journal.utu.ac.id/index.php/ICPH/article/view/230>
- Napitupulu, D. W., & Irwan, H. (2026). Occupational Safety and Health Evaluation Using the Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method Based on Ergonomics. *ASTONJADRO*. <https://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ASTONJADRO/article/view/21231>
- Novianti, F., & Windriya, A. (2023). Hazard Analysis of Occupational Health and Safety (OHS) Using The JSA (Job Safety Analysis) Method in Grey Weaving 2 Warehouse PT XYZ. ... *Journal of Logistics Management*. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ajlm/article/view/19038>
- Pramesthi, S. A., Anwar, R., & Susanti, L. (2025). Risk Analysis of Occupational Safety and Health Analysis Using the HIRARC Method at Building Construction. *ASTONJADRO*.
- Pramudya, I. (2022). Safety application and health work (k3) at department of CNC lathe using hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC) method (case study of pt *Journal of Applied Engineering and Technological* <http://eprints.umg.ac.id/7014/>
- Prastawa, H., Mahachandra, M., & ... (2023). Occupational safety and health risk assessment in an electronic manufacturing company in Indonesia. *E3S Web of* https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2023/85/e3sconf_icenis2023_01014/e3sconf_icenis2023_01014.html
- Putra, S. M., Wiryajati, I. K., & ... (2025). Dealing with Occupational Health and Safety Practices Using JSA with HIRARC Method. *International Journal of* <https://ijicom.respati.ac.id/index.php/ijicom/article/view/121>
- Rahim, M. H. I. A., Mohd, S., Kannan, A. S., & ... (2026). Risk Management for Safety and Health in Historic Building Facilities-HIRARC. <https://compendiumpaperasia.com/index.php/cpa/article/view/1100>
-

- Rajkumar, I., Subash, K., Pradeesh, T. R., & ... (2021). Job safety hazard identification and risk analysis in the foundry division of a gear manufacturing industry. *Materials Today* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321014255>
- Ramadhan, A. Z., & Andesta, D. (2026). ... Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) dan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Aktivitas Fabrikasi dan *Jurnal Teknologi Dan Manajemen* <https://jurnal-tmit.com/index.php/home/article/download/1998/637>
- Ridwan, A., Nuroni, A., Adelia, A., & ... (2022). Analysis of occupational health and safety at a maritime warehouse using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Journal Industrial* https://www.researchgate.net/profile/Asep-Ridwan/publication/365312741_Analysis_of_occupational_health_and_safety_at_a_maritime_warehouse_using_Hazard_Identification_Risk_Assessment_and_Risk_Control_HIRARC/links/6375f7bb54eb5f547cdcb9c1/Analysis-of-occupational-health-and-safety-at-a-maritime-warehouse-using-Hazard-Identification-Risk-Assessment-and-Risk-Control-HIRARC.pdf
- Rinawiyanti, E. D., Kusumo, A. H., & ... (2026). Integrating job safety analysis and risk assessment for occupational safety in task-based sulfur mining activities. ... *Sistem Industri (JRSI)* <https://repository.ubaya.ac.id/50681/>
- Rivaldi, M., Ramadanti, K. T., & ... (2026). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Aktivitas Produksi Batu Bata di Industri Rumahan Batu Bata Kulim Pendekatan Job Safety Analysis. *Jurnal Farmasi* <https://ejournal.samudrailmu.com/index.php/jfki/article/view/165>
- Rizkiyah, E., & Saraswati, L. P. I. (2026). Risk Analysis of Work Accidents Using HIRADC and JSA to Achieve Zero Accident in the Electricity Industry. *Metris: Jurnal Sains Dan* <https://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/metris/article/view/7656>
- Rohman, R. A., & Handoko, B. (2026). ... dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) dan Job Safety Analysis (JSA) di Konveksi *Journal of Literature Review*. <http://ojs.indopublishing.or.id/index.php/jlr/article/view/1230>
- Rotinsulu, F. N. C., Dundu, A. K. T., Malingkas, G. Y., & ... (2023). Risk potential analysis using hazard identification, risk assessment and determine Control (HIRADC) and Job safety analysis (JSA) methods. ... , *Social and Health*.
- Sahara, A. S., Herwanto, D., & ... (2023). Analysis of occupational safety and health at chemical manufacturer with HIRARC method. *Journal Industrial Servicess*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/21855>
- Sakti, A. S. A., & Nuryanto. (2024). Analysis of health and safety in the production floor of cv. xyz using job safety analysis method and the hazard identification risk assesment and risk control approach. *E3S Web of Conferences*. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2024/47/e3sconf_icetia2024_15004/e3sconf_icetia2024_15004.html
- Siregar, I. M., Larasati, A., & Muid, A. (2023). Analysis of the Implementation of Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) in the Work Environment Against Work Accidents (Case Study of *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. <https://journals.ums.ac.id/jiti/article/view/22810>
- Sormin, A. D., & Irwan, H. (2026). Evaluation of Occupational Safety and Health Risks in Steel Construction Work in E-House Projects in the Modern Steel Construction Industry. *RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik*.

- <https://journal.kalibra.or.id/index.php/reswara/article/view/537>
- Suharyadi, B. H., & Sideman, I. (2026). Analysis of Occupational Safety and Health (OSH) Risk Management in West Nusa Tenggara Province Using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment *Jurnal Locus: Penelitian Dan* <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:194435186?sid=ebsco:plink:crawler-gcd%5C&id=ebsco:gcd:194435186%5C&crl=c%5C&jrnl=28295439>
- Sulaeman, T., & Yuamita, F. (2026). ... Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) *JOURNAL SAINS* <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jssr/article/view/11678>
- Sunandi, R., Susmono, H., & Sukwika, T. (2026). A Hazard Identification, Risk, and Control Analysis Using the HIRADC Method for Material Lifting Activities at PT Repapesi Great River Bekasi. ... *of Applied Management* <https://jurnal.usahid.ac.id/jamr/article/view/3198>
- Visvanathan, P., Dzulkifli, S. N. M., & ... (2026). Identification of Potential Hazards in Metal Fabrication Works Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) in the Manufacturing Industry. *Progress in Engineering* <https://penerbit.uthm.edu.my/periodicals/index.php/peat/article/view/22792>
- Zaman, M. B., Pitana, T., Prastowo, H., Priyanta, D., & ... (2023). Occupational health and safety risk assessment of shipyard using HIRARC method. *AIP Conference* https://doi.org/10.1063/5.0117107/16761075/130005_1_online

Copyright holder:

© Author

First publication right:

Jurnal Kepemimpinan & Pengurusan Sekolah

This article is licensed under:

