

# Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Workshop Fabrikasi Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)

Nadaa Syifa' Abyan Rizqi<sup>1</sup>, Efta Dhartikasari<sup>2</sup>, Purwanto<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Email: [nadaasyifa02@gmail.com](mailto:nadaasyifa02@gmail.com), [eftadhartikasari@umg.ac.id](mailto:eftadhartikasari@umg.ac.id), [purwanto@umg.ac.id](mailto:purwanto@umg.ac.id)

## ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah aspek yang sangat penting dalam kegiatan workshop fabrikasi yang memiliki risiko tinggi akibat penggunaan mesin, peralatan, dan proses kerja yang kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko K3 dalam aktivitas workshop fabrikasi di PT XYZ dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Metode penelitian yang diterapkan adalah pendekatan kualitatif deskriptif, dengan pengumpulan data Penelitian ini dilaksanakan melalui pengamatan langsung di lapangan, wawancara dengan tenaga kerja serta perwakilan HSE, dan peninjauan dokumen pendukung berupa laporan insiden kecelakaan kerja serta standar operasional prosedur yang berlaku. Temuan penelitian mengindikasikan adanya empat klasifikasi utama kecelakaan kerja, yaitu luka bakar, cedera akibat gerinda, paparan asap atau gas berbahaya, dan gangguan muskuloskeletal. Berdasarkan penilaian risiko, tiga kategori kecelakaan berada pada tingkat risiko sedang, sedangkan gangguan muskuloskeletal termasuk dalam kategori risiko tinggi dengan nilai risiko tertinggi. Analisis HAZOP mengidentifikasi beberapa deviasi kritis, antara lain No PPE, More Heat, More Fume, No Guarding, dan Less Housekeeping. Rekomendasi untuk pengendalian risiko mencakup peningkatan disiplin dalam penggunaan alat pelindung diri, perbaikan sistem ventilasi, inspeksi dan pemasangan pelindung mesin, peningkatan housekeeping, serta pelatihan keselamatan kerja secara berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat berfungsi sebagai landasan bagi perusahaan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian risiko dan memperkuat penerapan sistem manajemen K3 di lingkungan workshop fabrikasi.

**Kata Kunci:** K3; HAZOP; Analisis Risiko; Workshop Fabrikasi; Identifikasi Bahaya

## ABSTRACT

*This study aims to analyze occupational safety and health (OSH) risks in fabrication workshop activities at PT XYZ in 2025 using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method. The method is applied to identify deviations from normal operating conditions, determine their causes and consequences, and formulate appropriate control recommendations. Data were collected through field observations, interviews with workers and HSE personnel, and a review of documents such as accident records and standard operating procedures. The results indicate four main categories of incidents: burns, grinding-related injuries, exposure to fumes or hazardous gases, and musculoskeletal complaints. Risk assessment shows that three categories fall into the medium-risk level, while musculoskeletal injuries are classified as high risk. The HAZOP analysis identified several critical deviations, including No PPE, More Heat, More Fume, No Guarding, and Less Housekeeping. Recommended control measures include strengthening PPE compliance, improving ventilation systems, conducting regular equipment inspections, enhancing housekeeping, and reinforcing safety training. This study is expected to support the company in strengthening its risk control strategy and improving the overall safety culture within the fabrication workshop.*

**Keywords:** OSH; HAZOP; Risk Analysis; Fabrication Workshop; Hazard Identification.

## Pendahuluan

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan komponen krusial dalam sektor industri karena berkaitan langsung dengan perlindungan tenaga kerja, kelangsungan proses produksi, dan kinerja perusahaan[1]. Organisasi Buruh Internasional (ILO) mengungkapkan bahwa kecelakaan kerja serta penyakit yang timbul akibat aktivitas kerja masih menjadi tantangan utama pada berbagai bidang industri, khususnya pada jenis pekerjaan yang berkaitan dengan penggunaan mesin, peralatan berat, dan lingkungan kerja yang berisiko tinggi (Organisasi Buruh Internasional[2]).

Industri fabrikasi termasuk dalam sektor yang memiliki tingkat potensi bahaya yang tinggi. Aktivitas yang dilakukan di workshop fabrikasi, seperti pengelasan, pemotongan material, penggerindaan, finishing, dan penanganan material secara manual, mengandung risiko paparan terhadap bahaya fisik, kimia, dan ergonomi. Bahaya fisik mencakup panas, percikan api, kebisingan, dan getaran, sedangkan bahaya kimia berasal dari asap las dan debu logam yang dapat mempengaruhi kesehatan pernapasan[3]. Di samping itu, bahaya ergonomi sering kali muncul akibat sikap kerja yang tidak ergonomis dan pengangkatan beban secara berulang yang berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal [4].

PT XYZ, sebagai perusahaan yang beroperasi di sektor fabrikasi, memiliki tanggung jawab untuk menerapkan sistem manajemen K3 sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku. Peningkatan kapasitas produksi serta kompleksitas proses kerja di workshop dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja jika tidak diimbangi dengan pengendalian risiko yang memadai[5]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kecelakaan kerja di industri fabrikasi umumnya dipengaruhi oleh faktor teknis, seperti kondisi peralatan yang tidak aman, serta faktor manusia, seperti rendahnya kepatuhan terhadap penerapan alat pelindung diri (APD) serta minimnya pengawasan keselamatan[6].

Berbagai metode analisis risiko K3 telah dikembangkan dan diterapkan, di antaranya Job Safety Analysis (JSA), Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC), serta Hazard and Operability Study (HAZOP). Metode HAZOP dikenal sebagai metode analisis risiko yang sistematis dan terstruktur karena metode ini mampu mengidentifikasi potensi penyimpangan dari kondisi operasi normal melalui penggunaan kata pemandu (guide words) seperti no, more, less, dan wrong. [7]. Menurut de la O Herrera et al. HAZOP memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi potensi bahaya secara mendalam, termasuk skenario kegagalan proses yang tidak mudah terdeteksi melalui metode analisis risiko lainnya[8].

Penerapan metode HAZOP dalam kegiatan workshop fabrikasi dianggap relevan karena setiap tahap pekerjaan memiliki karakteristik risiko yang berbeda. Proses pengelasan dapat berpotensi menyebabkan luka bakar, paparan radiasi, dan gas berbahaya, sedangkan aktivitas pemotongan dan penggerindaan dapat mengakibatkan cedera akibat pecahan batu gerinda dan debu logam[9]. Selain itu, aktivitas manual handling sering kali menjadi penyebab utama gangguan muskuloskeletal pada pekerja di industri fabrikasi[10]. Dengan menerapkan metode HAZOP, potensi penyimpangan tersebut dapat dianalisis secara sistematis sehingga rekomendasi pengendalian yang dihasilkan menjadi lebih komprehensif dan aplikatif[11].

Berdasarkan penjelasan tersebut, diperlukan sebuah penelitian yang menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja dalam aktivitas workshop fabrikasi di PT XYZ dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan gambaran menyeluruh terkait potensi bahaya, tingkat risiko, serta langkah-langkah pengendalian yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas penerapan K3 di lingkungan kerja fabrikasi. Penelitian ini memiliki perbedaan mendasar dibandingkan dengan studi-studi HAZOP terdahulu yang umumnya berfokus pada industri proses berskala besar atau menitikberatkan analisis pada aspek teknis peralatan dan alur produksi. Kajian ini secara khusus mengaplikasikan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) pada lingkungan workshop fabrikasi berskala menengah yang didominasi oleh aktivitas kerja manual dengan karakteristik risiko yang beragam. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis risiko proses fabrikasi dan risiko ergonomi dalam satu kerangka evaluasi yang komprehensif, sehingga tidak hanya mengidentifikasi potensi penyimpangan operasi dan bahaya teknis, tetapi juga risiko gangguan muskuloskeletal yang timbul akibat postur kerja tidak ergonomis dan aktivitas manual handling. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memperluas cakupan penerapan metode HAZOP sebagai alat analisis risiko K3 yang kontekstual dan aplikatif pada industri fabrikasi non-proses, yang hingga saat ini masih relatif terbatas dalam kajian ilmiah.[12].

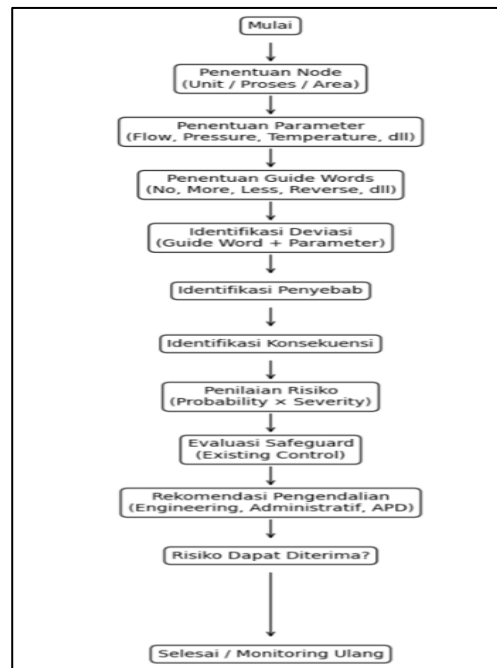
## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT XYZ pada periode Juni hingga Agustus 2025 dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui penerapan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) [13]. Metode HAZOP dipilih karena memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi potensi bahaya secara sistematis dan mendalam melalui analisis penyimpangan dari kondisi operasi normal, sehingga dinilai lebih sesuai untuk lingkungan workshop fabrikasi dengan variasi aktivitas kerja dan interaksi manusia–mesin yang kompleks. Dibandingkan dengan metode Job Safety Analysis (JSA) yang cenderung berfokus pada langkah kerja individual, serta Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) yang lebih menekankan penilaian tingkat risiko secara umum, HAZOP mampu mengungkap skenario kegagalan proses dan ketidaksesuaian operasional yang tidak selalu teridentifikasi melalui metode lainnya[14]. Selain itu, penggunaan kata pemandu dalam HAZOP memungkinkan penelusuran risiko teknis, prosedural, dan perilaku kerja secara lebih terstruktur, sehingga relevan untuk menganalisis kombinasi risiko proses dan ergonomi pada aktivitas fabrikasi di PT XYZ. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lingkungan kerja, diskusi dengan pekerja dan tim Health, Safety, and Environment (HSE), serta pemanfaatan data sekunder berupa rekapitulasi kecelakaan kerja pada periode Juni–

Agustus, dokumen standar operasional prosedur (SOP) perusahaan, dan berbagai referensi yang berkaitan dengan risiko K3[15]. Tahapan awal penerapan metode HAZOP diawali dengan penentuan aktivitas yang menjadi objek analisis, yaitu seluruh kegiatan yang berlangsung di area workshop fabrikasi [16]. Selanjutnya, kondisi operasi normal ditetapkan berdasarkan prosedur standar yang berlaku di perusahaan, termasuk ketentuan penggunaan alat pelindung diri (APD), pengoperasian peralatan sesuai standar, serta penerapan tindakan pengamanan pada setiap jenis pekerjaan fabrikasi[17].

Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi potensi penyimpangan dari kondisi operasi normal dengan menggunakan kata pemandu HAZOP, seperti Tidak, Lebih, Kurang, Terbalik, dan Selain Dari[18]. Kata pemandu tersebut digunakan untuk menelusuri kemungkinan ketidaksesuaian terhadap prosedur kerja yang telah ditetapkan. Sebagai contoh, kondisi Tidak Ber-APD menggambarkan situasi ketika pekerja tidak menggunakan perlengkapan keselamatan, sedangkan penyimpangan seperti Tanpa Pelindung atau Suhu Lebih Tinggi menunjukkan adanya kelemahan pada pengendalian teknis maupun prosedural di area workshop[19].

Setiap potensi penyimpangan yang teridentifikasi selanjutnya dianalisis secara komprehensif untuk mengungkap penyebab utama serta mengevaluasi dampaknya terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja[20]. Analisis ini juga digunakan untuk menilai efektivitas pengendalian risiko yang telah diterapkan oleh perusahaan, meliputi ketersediaan dan kepatuhan penggunaan APD, kelengkapan standar operasional kerja, pelaksanaan inspeksi peralatan secara berkala, serta program pembinaan dan pelatihan keselamatan kerja[21]. Berdasarkan hasil temuan tersebut, disusun rekomendasi perbaikan yang mengacu pada Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun rekomendasi perbaikan yang mengacu pada hierarki pengendalian risiko, yaitu eliminasi sumber bahaya, substitusi, penerapan rekayasa teknis, pengendalian administratif (seperti pengaturan jadwal kerja, inspeksi rutin, dan pelatihan), serta peningkatan kedisiplinan dalam penggunaan APD[22]. Berikut Flow Chart Penelitian



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

Tabel 1. Ringkasan Data Kecelakaan Kerja

| No | Kategori kecelakaan                 | Jumlah kasus | Penyebab utama                                                     | Tingkat keparahan |
|----|-------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | Luka bakar                          | 3            | Percikan api, radiasi cahaya intens, APD las tidak lengkap         | Sedang            |
| 2  | Luka Akibat Gerinda                 | 2            | Pecahan mata gerinda, posisi kerja tidak stabil, tanpa face shield | Sedang            |
| 3  | Paparan asap/gas berbahaya          | 3            | Ventilasi kurang, pekerjaan las di ruang tertutup                  | Sedang            |
| 4  | Cedera ergonomi ( Muskuloskeletal ) | 5            | Pengangkatan beban berulang, postur kerja buruk                    | Tinggi            |

Sumber: Hasil rekapan kecelakaan kerja 2025

Data kecelakaan kerja yang tercatat di PT. XYZ selama periode Juni sampai dengan Agustus 2025 menunjukkan adanya 13 kejadian. Untuk memudahkan tahapan analisis sekaligus mencegah terjadinya duplikasi data, seluruh kejadian tersebut dikelompokkan ke dalam empat klasifikasi pokok, yaitu luka bakar, cedera yang berkaitan dengan penggunaan gerinda, paparan asap atau gas berbahaya, dan cedera ergonomis. Pengelompokan langkah ini dilakukan mengingat sejumlah insiden memiliki karakteristik dan penyebab yang hampir sama, sehingga dapat dihimpun dalam satu kelompok yang mewakili jenis bahaya tertentu. Sebagai contoh, berbagai keluhan otot, nyeri punggung, maupun kelelahan akibat postur kerja yang tidak ideal disatukan dalam kategori cedera ergonomis[23].

Dengan proses penyederhanaan ini, dengan demikian, penerapan analisis menggunakan metode HAZOP dapat berlangsung secara lebih terstruktur dan sistematis, karena setiap penyimpangan operasional dapat secara langsung diklasifikasikan ke dalam kelompok bahaya yang paling dominan muncul di workshop fabrikasi[24]. Selain itu, pengelompokan empat kategori besar tersebut selaras dengan tujuan penelitian, yakni menekankan risiko-risiko utama yang membutuhkan prioritas pengendalian di PT XYZ, bukan sekadar menjabarkan setiap kasus secara terpisah tanpa keterkaitan yang kuat dengan analisis risiko[25].

Selanjutnya, tingkat risiko dari masing-masing kategori kecelakaan dimasukkan ke dalam matriks risiko untuk menentukan level risikonya. Skala penilaian pada Risk Matrix disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2.** Risk Matrik

| Frekuensi Risiko | Dampak Risiko |   |   |   |   |
|------------------|---------------|---|---|---|---|
|                  | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5                | H             | H | E | E | E |
| 4                | M             | H | E | E | E |
| 3                | L             | M | H | E | E |
| 2                | L             | L | M | H | E |
| 1                | L             | L | M | H | H |

Sumber : Standart AS/NZS 4360

## Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap ini, peneliti melaksanakan pengamatan langsung di area kerja PT XYZ. Penyusunan ringkasan data dilakukan untuk memusatkan informasi pada setiap kelompok bahaya, sehingga pelaksanaan analisis risiko menggunakan metode HAZOP dapat berlangsung secara lebih terstruktur dan mudah dipahami. Rekapitulasi kejadian kecelakaan kerja pada aktivitas workshop fabrikasi disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Identifikasi Bahaya di PT XYZ

| Aktifitas          | Potensi Bahaya                                            | Risiko                                                                                                                      |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pengelasan         | Percikan api, radiasi panas, asap logam, sengatan listrik | <ul style="list-style-type: none"> <li>Luka bakar</li> <li>gangguan pernapasan</li> <li>iritasi mata</li> </ul>             |
| Menggerinda        | Pecahan mata gerinda, percikan logam panas, debu logam    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Luka sayat/robek</li> <li>luka bakar kecil</li> <li>iritasi saluran napas</li> </ul> |
| Finishing material | Debu logam, partikel tajam, sudut pelat tajam             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Iritasi mata, luka gores</li> <li>gangguan pernapasan</li> </ul>                     |
| Manual handling    | Beban berat, postur kerja salah, material tidak stabil    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cedera punggung</li> <li>nyeri otot</li> <li>terjepit/tertimpa material</li> </ul>   |

Insiden yang muncul pada aktivitas fabrikasi seperti pengelasan, penggerindaan, finishing material, dan manual handling masih cukup sering ditemukan di area workshop. Berbagai kejadian tersebut menimbulkan dampak merugikan, baik bagi pekerja maupun bagi perusahaan, terutama berupa luka bakar, iritasi, cedera akibat gerinda, hingga keluhan otot dan punggung.

Untuk melihat tingkat risikonya, dilakukan analisis menggunakan metode HAZOP dengan pendekatan semi-kuantitatif, di mana penilaian dilakukan melalui pengalihan antara nilai Severity (S) dan Likelihood (L). Berdasarkan hasil perhitungan, luka bakar pada proses pengelasan memiliki skor risiko 9, sehingga masuk dalam

kategori risiko sedang. Pada pekerjaan menggerinda, luka sayat atau robek menghasilkan skor 8, yang juga tergolong risiko sedang. Risiko paparan asap dan gas berbahaya menunjukkan nilai 12, sehingga tetap berada pada kategori sedang, namun perlu perhatian karena frekuensi paparannya dapat berulang. Adapun cedera ergonomi atau muskuloskeletal akibat manual handling memperoleh skor 15, yang menjadikannya sebagai risiko tinggi dan perlu menjadi prioritas dalam upaya pengendalian di workshop.

**Tabel 4.** Ringkasan Penilaian Risiko Berdasarkan kecelakaan

| No | Kategori kecelakaan                 | Severity (S) | Likelihood (L) | Risk Score | Level  |
|----|-------------------------------------|--------------|----------------|------------|--------|
| 1  | Luka bakar                          | 3            | 3              | 9          | Sedang |
| 2  | Luka Akibat Gerinda                 | 2            | 4              | 8          | Sedang |
| 3  | Paparan asap/gas berbahaya          | 3            | 4              | 12         | sedang |
| 4  | Cedera ergonomi ( Muskuloskeletal ) | 3            | 5              | 15         | Tinggi |

Selanjutnya, dilakukan telaah lanjutan dengan menerapkan metode HAZOP untuk meninjau potensi penyimpangan dari kondisi kerja yang semestinya, termasuk mengidentifikasi penyebabnya, dampak yang mungkin terjadi, serta langkah pengendalian yang disarankan. Ringkasan hasil analisis HAZOP disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 5.** Analisa Hazop

| No | Node                                          | Deviasi/kata kunci                                                             | Konsekuensi                                                                            | Rekomendasi                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Pengelasan (Welding)                          | No PPE (No), More Heat (More), More Fume (More), Wrong Grounding (Wrong)       | Luka bakar, iritasi mata, gangguan pernapasan, sengatan listrik, potensi kebakaran     | Pengawasan APD, ventilasi lokal/LEV, inspeksi kabel & grounding, hot work permit, kontrol asap las                     |
| 2  | Cutting / Grinding (Pemotongan & Menggerinda) | No Guarding (No), Wrong Wheel (Wrong), More Sparks (More), More Dust (More)    | Pecahan batu gerinda, luka robek, iritasi mata, gangguan pernapasan, potensi kebakaran | Guarding lengkap, inspeksi batu gerinda (ring test), SOP pemasangan roda, ventilasi debu, APD face shield & respirator |
| 3  | Finishing Material (Deburring & Pembersihan)  | More Sharp Edges (More), No Cleaning/Inspection (No), Less Housekeeping (Less) | Luka gores, iritasi mata, gangguan pernapasan akibat debu                              | Deburring wajib, inspeksi visual akhir, housekeeping, sistem penyedot debu, APD kacamata & sarung tangan anti-cut      |

Pada kegiatan pengelasan, deviasi seperti ketidaksiapan penggunaan APD, peningkatan paparan panas, asap las yang berlebih, serta kesalahan pada sistem grounding menjadi sumber risiko yang signifikan. Proses pemotongan dan penggerindaan juga menunjukkan potensi bahaya yang tidak kalah besar, terutama akibat tidak berfungsinya pelindung mesin, penggunaan roda gerinda yang tidak sesuai, serta percikan dan debu logam yang meningkat. Pada tahap finishing material, tepi komponen yang tajam, kurangnya pemeriksaan kebersihan, serta rendahnya ketertiban area kerja dapat memicu terjadinya cedera. Sementara itu, aktivitas manual handling menghadirkan risiko tambahan, seperti beban yang berlebihan, teknik angkat yang tidak tepat, dan menurunnya kewaspadaan pekerja.

Rangkaian deviasi tersebut bukan hanya meningkatkan kemungkinan terjadinya cedera serius hingga fatal, tetapi juga dapat mengganggu kelancaran proses produksi, menyebabkan kerusakan peralatan, menimbulkan konsekuensi finansial seperti denda, serta berdampak buruk pada reputasi perusahaan. Dengan demikian, identifikasi setiap deviasi menjadi langkah penting dalam membangun sistem pengendalian risiko yang lebih preventif dan efektif.

Secara umum, temuan hasil analisis HAZOP di Workshop pada kegiatan fabrikasi di PT. XYZ menunjukkan bahwa area berisiko tinggi terutama berasal dari proses pengelasan dan pemotongan material, sejalan dengan kecenderungan sektor industri manufaktur dan fabrikasi yang menyumbang persentase kecelakaan kerja cukup besar secara nasional. Temuan ini menegaskan pentingnya penerapan pengendalian risiko yang ketat untuk mengurangi insiden di lingkungan kerja. Melalui pendekatan HAZOP, perusahaan dapat memperoleh gambaran yang lebih detail dan terstruktur mengenai potensi faktor penyebab terjadinya kecelakaan, sehingga dapat dijadikan landasan dalam peningkatan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja secara berkelanjutan.

Temuan yang diperoleh dari analisis HAZOP memberikan implikasi penting bagi manajemen PT XYZ dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja. Identifikasi risiko dengan tingkat tinggi pada aktivitas pengelasan dan pemotongan material dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penentuan prioritas kebijakan dan alokasi sumber daya K3, terutama terkait peningkatan pengendalian teknis, perbaikan kondisi fasilitas kerja, serta pemenuhan alat pelindung diri sesuai dengan karakteristik bahaya yang ada. Di sisi lain, fungsi pengawasan oleh supervisor dan petugas K3 memiliki peran strategis dalam menjamin kepatuhan terhadap prosedur kerja aman dan keberlanjutan penerapan rekomendasi hasil analisis. Lebih lanjut, pengintegrasian hasil HAZOP ke dalam Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) perusahaan diharapkan dapat mendukung proses evaluasi risiko secara berkala, memperkuat mekanisme perbaikan berkelanjutan, serta meningkatkan efektivitas upaya pencegahan kecelakaan kerja di area workshop fabrikasi.

### Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi risiko kecelakaan kerja yang muncul dalam aktivitas fabrikasi di workshop PT XYZ melalui penerapan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Berdasarkan analisis terhadap 13 kejadian kecelakaan kerja yang tercatat selama periode Juni hingga Agustus 2025, diketahui bahwa aktivitas pengelasan dan penggerindaan merupakan pekerjaan dengan tingkat risiko relatif tinggi. Dari empat kategori kecelakaan yang teridentifikasi, tiga berada pada tingkat risiko sedang, sedangkan gangguan muskuloskeletal akibat aktivitas manual handling berada pada tingkat risiko tinggi dengan skor 15, sehingga menjadi prioritas utama dalam upaya pengendalian risiko.

Penerapan metode HAZOP terbukti efektif dalam mengidentifikasi berbagai deviasi operasional secara sistematis, termasuk faktor penyebab bahaya dan potensi dampaknya terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Deviasi dominan yang teridentifikasi, seperti No PPE, More Heat, More Fume, No Guarding, Wrong Wheel, dan Less Housekeeping, mengindikasikan adanya kelemahan pada aspek teknis, perilaku kerja, serta kepatuhan terhadap prosedur operasional. Temuan ini menegaskan bahwa metode HAZOP mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai sumber risiko dan area kritis yang memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan K3 di lingkungan workshop fabrikasi.

Sebagai tindak lanjut, rekomendasi strategis jangka pendek yang dapat diterapkan oleh perusahaan meliputi penguatan disiplin penggunaan alat pelindung diri, peningkatan pengawasan oleh supervisor, sosialisasi dan penegakan standar operasional prosedur pada pekerjaan berisiko tinggi, serta pelaksanaan inspeksi peralatan kerja secara rutin. Sementara itu, rekomendasi strategis jangka panjang mencakup pengembangan program ergonomi terpadu untuk mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal, pelaksanaan audit HAZOP secara berkala sebagai bagian dari evaluasi risiko berkelanjutan, serta integrasi hasil analisis HAZOP ke dalam Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang selaras dengan standar ISO 45001. Dengan mengimplementasikan rekomendasi tersebut secara konsisten, PT XYZ diharapkan mampu memperkuat kinerja manajemen K3, menurunkan tingkat kecelakaan kerja, dan menciptakan lingkungan kerja fabrikasi yang aman, sehat, dan berkelanjutan.

### Daftar Pustaka

- [1] Aditya, R. L., & Nugroho, A. J. (2024). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada area produksi dengan metode Hazard & Operability (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 2(4), 362–376. <https://ejurnal.kampusakademik.my.id/index.php/jipm/article/view/295>
- [2] Akbar, R. A., Hasanudin, A., (2023). Risk assessment analysis in boiler system with Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 22(2). <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i2.22875>
- [3] Akbar, Y. (2020). Pentingnya Safety Induction di Tempat Kerja. Diambil kembali dari Safex.id: <https://safex.id/2020/05/17/pentingnyasafety-induction-di-tempat-kerja/>
- [4] Dan M. Z. F. Tutut Nur Asih, Nina Aini Mahbubah, “Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT) Vol. 4, No. 4, Desember 2025 pp. 1654 - 1663 P-ISSN: 2829-0232 E-ISSN: 2829-0038 1663 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.*
- [5] E. Permata et al., “Analisa Strategi Pemasaran Dengan Metode BCG (Boston Consulting Group) dan Swot,” *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 17, no. 2, pp. 92–100, 2020, Accessed: Aug. 25, 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/12329>
- [6] F. Surayya Lubis, A. Putri Rahima, M. Isnaini Hadiyul Umam, and M. Rizki, “Analisis Kepuasan

- [7] Hibatullah, M. A. F., Priyana, E. D., & Rizqi, A. W. (2024). Analisis Potensi Bahaya Menerapkan Metode JSA dan HIRARC Pada Departemen Civil dan Electrical PT. ABC. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(3), 948–956. <https://doi.org/10.31539/intecom.v7i3.10570>
- [8] International Labour Organization. (2022). *ILO global strategy on occupational safety and health 2022–2030*. International Labour Office. <https://www.ilo.org>
- [9] Lina Dianati Fathimahhayati, Muhammad Rafi Wardana, and Nadine Annisa Gumilar, “Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda,” *J. Rekavasi*, vol. 7, no. 1, pp. 62–70, 2019.
- [10] National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2024). Workplace Safety and Health Topics: Construction. U.S. Department of Health and Human Services. Diakses dari <https://www.cdc.gov/niosh/>
- [11] Othman, I., Idrus, A., & Napih, M. (2018). Application of Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) in Construction Industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 342(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/342/1/012037>
- [12] Penelas, A. J., et al. (2021). *HAZOP Analysis in Terms of Safety Operations Processes for a Crude Oil Production Unit*. *Applied Sciences*, 11(21), 10210.
- [13] Pramadi, M. I., Suprpto, H., & Yanti, R. R. (2020). Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hirarc Di Perusahaan Fabrikasi Dan Machining. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 1(2), 98-108.
- [14] Putra, M. D. D., Widada, D., & Fathimahhayati, L. D. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Metode HAZOP pada Bengkel Tejo Steel. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 6(2). <https://doi.org/10.31289/jime.v6i2.7570>
- [15] Rahma, R. A. A., & Hasanudin, A. (2023). Risk Assessment Analysis in Boiler System with Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 22(2). <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i2.22875> *Journals UMS*
- [16] Rahmah, S. N., Setia Budhi, A., & Alf Alvian, M. Y. (2023). Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study). *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, 1(2). <https://doi.org/10.33197/logic.vol1.iss2.2022.983>
- [17] Ramadhan, H. R., Parningotan, S., & Pangastuti, N. (2024). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan metode HAZOP pada pekerjaan duckting di PT Surya Marga Luhur. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN)*, 7(4). <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/article/view/36252>
- [18] Rozikin, M. K. (2024). Analysis Risk K3 Using JSA and HIRARC Methods Phosphoric Acid Factory on PT. Petrokimia Gresik. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 10(1). <https://doi.org/10.24014/jti.v10i1.29581>
- [19] Rusli, R., Zulkarnain, I., & Ekandari, Y. (2024). A Risk Analysis of Occupational Safety and Health (OSH) Using the HAZOP Method for the Semani Drainage Project (Sentosa–Remaja–A. Yani). *JSE Journal of Science and Engineering*, 2(2), 66–72. <https://doi.org/10.30650/jse.v1i2.3883>
- [20] Suroso, H. C., & Yanuar, K. E. (2020). Analisa Potensi Bahaya pada Perusahaan Fabrikasi Baja menggunakan Metode HAZOP (Hazard and Operability Study). *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.52435/jaiit.v2i1.16>
- [21] 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.
- [22] Zhou, Z., Goh, Y. M., & Li, Q. (2015). Overview and Analysis of Safety Management Studies in the Construction Industry. *Safety Science*, 72, 337–350. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.10.006>
- [23] Zhou, Z., Goh, Y. M., & Li, Q. (2015). Overview and analysis of safety management studies in the construction industry. *Safety Science*, 72, 337–350.
- [24] de la O Herrera, M. A., Luna, A. S., & Lemes, E. M. B. (2018). Risk analysis: A generalized HAZOP methodology—State of the art, applications, and perspectives in the process industry. *Vigilância Sanitária em Debate*, 6(2), 106–121.
- [25] Putra, M. D. D., Widada, D., & Fathimahhayati, L. D. (2022). Analisis keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode HAZOP pada bengkel fabrikasi. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 6(2).