

Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode *Hazard and Operability* pada Proyek Pembangunan Perumahan PT. XYZ

Muhammad Qowiyuddin¹, Moh. Jufriyanto², Elly Ismiah³

^{1,2,3}Prodi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik Indonesia

*Koresponden email: muhammadqowiyuddin@gmail.com¹, jufriyanto@umg.ac.id²

Diterima: 20 Oktober 2023

Disetujui: 27 Oktober 2023

Abstract

PT. XYZ is a construction business that manages several projects, including house construction. Through interviews with company HSE personnel, it was revealed that several workplace incidents had occurred, such as falling from *scaffolding*, getting caught in machinery, inhaling dust particles, tripping, experiencing head injuries, and even being hit. destroyed by matter. The aim of this research is to detect work accidents that may arise as a result of house construction operations carried out by PT. XYZ, using the HAZOP approach. HAZOP is a hazard analysis technique used to ensure safety in new or modified systems by identifying potential hazards or operational problems. This involves assessing the level of hazard and the risks associated with that hazard using probability and consequence analysis. The findings are then categorized using a Risk Matrix. Based on research findings, six types of industrial accidents have high-priority risks: material spills, falls from heights, scattered materials, being pierced by metal tips, falling from *scaffolding*, and dust inhalation. Risk control recapitulation can be done by tidying up unused materials, throwing away unnecessary materials, clarifying work processes, implementing 5S in the work area, wearing complete APD, focusing on work, checking how workers work, and ensuring equipment is in good condition.

Keywords : HAZOP, risk matrix, hazard identification

Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan konstruksi yang mengelola beberapa proyek diantaranya proyek pembangunan gedung, pengerjaan ketinggian, konstruksi dan fabrikasi, dan pembangunan perumahan. Melalui wawancara dengan personel HSE perusahaan, terungkap beberapa insiden di tempat kerja yang pernah terjadi, seperti terjatuh dari *scaffolding*, tangan terjepit, terisap debu, tersandung, kepala terbentur, dan tertimpa material. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi kecelakaan kerja yang mungkin timbul akibat operasional pembangunan rumah yang dilakukan oleh PT. XYZ, menggunakan pendekatan HAZOP. HAZOP adalah teknik analisis bahaya yang digunakan untuk memastikan keselamatan dalam sistem baru atau yang dimodifikasi dengan mengidentifikasi potensi bahaya atau masalah operasional. Hal ini melibatkan penilaian tingkat bahaya dan risiko yang terkait dengan bahaya tersebut menggunakan analisis probabilitas dan konsekuensi. Temuan tersebut kemudian dikategorikan menggunakan Matriks Risiko. Berdasarkan temuan penelitian, enam jenis kecelakaan industri memberikan risiko prioritas tinggi: tumpahan material, jatuh dari ketinggian, material tersebar, tertusuk ujung logam, terjatuh dari perancah, dan terhirupnya debu. Rekapitulasi pengendalian risiko dapat dilakukan dengan cara merapikan material yang tidak terpakai, membuang material yang tidak diperlukan, memperjelas proses kerja, menerapkan 5S di area kerja, memakai APD lengkap, fokus bekerja, memeriksa cara kerja pekerja, dan memastikan peralatan dalam kondisi baik.

Kata Kunci : HAZOP, matriks risiko, identifikasi bahaya

1. Pendahuluan

Fenomena globalisasi diperkirakan akan memberikan dampak besar terhadap konfigurasi masyarakat global, termasuk dunia usaha yang diwarnai dengan persaingan yang ketat. Kompetisi ini menyoroti pentingnya kualitas dan kuantitas produksi produk, serta kepatuhan terhadap undang-undang keselamatan dan kesehatan kerja [1]. Risiko dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara keuntungan yang diantisipasi dan keuntungan yang direalisasikan [2]. Kecelakaan kerja mengacu pada terjadinya penyakit yang dialami pekerja sebagai akibat dari kondisi kerja mereka ditempat kerja [3]. Kecelakaan kerja mengacu pada kejadian yang tidak diinginkan dan seringkali tidak terduga yang terjadi di dalam suatu proses kerja industri atau berhubungan dengannya. Kecelakaan kerja dapat mengakibatkan kematian, hilangnya produktivitas, dan kerusakan harta benda [4]. Kecelakaan di tempat kerja dapat

merugikan perusahaan secara signifikan, sehingga menimbulkan beban keuangan seperti biaya kompensasi dan pembayaran asuransi kecelakaan. Selain itu, terdapat biaya tidak langsung yang terkait dengan insiden ini, seperti penurunan produktivitas karena hilangnya waktu kerja dan penghentian sementara proses produksi [5]. Penerapan K3 mencakup sikap proaktif dalam menciptakan lingkungan kerja yang mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kelestarian lingkungan. Tujuan dari proyek ini adalah untuk memitigasi atau menghilangkan bahaya kerja, sehingga meningkatkan efisiensi kerja dan produksi [6].

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi. Pekerjaan yang ditangani bervariasi yang salah satunya yaitu pembangunan perumahan, Selama PT. XYZ beroperasi hingga saat ini telah menangani berbagai macam proyek. Setiap proyek yang dilaksanakan PT. XYZ kerap kali terjadi beberapa kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan cedera ringan hingga berat kepada pekerjanya. Tidak diragukan lagi, upaya untuk secara proaktif melakukan mitigasi dan mengurangi bahaya apa pun yang mungkin timbul sebagai konsekuensi dari prosedur kerja sangatlah penting. Setelah dilakukan wawancara dengan pihak perusahaan yang terdiri dari staf HSE (*Health safety engineer*) pada tahun 2022-2023 masih banyak terjadi kecelakaan kerja. **Tabel 1** menampilkan beberapa kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek pembangunan perumahan selama tahun 2022 – 2023.

Tabel 1. Kasus kecelakaan Kerja Pembangunan Perumahan Pada Tahun 2022 – 2023

No.	Jenis Kecelakaan Kerja	Jumlah Kejadian
1.	Terjatuh dari <i>scaffolding</i>	4
2.	Tangan terjepit	7
3.	Terhisap debu	3
4.	Tersandung	16
5.	Kepala terbentur	8
6.	Tertimpa material	11
Jumlah		49

Sumber : PT. XYZ, 2023

Berdasarkan data pada **Tabel 1**, beberapa frekuensi kecelakaan kerja diketahui melalui wawancara yang dilakukan dengan personel HSE (*Health, Safety, and Environment*) yang ditunjukkan dengan dokumen rekapitulasi perusahaan terkait terjadinya kecelakaan kerja. Akibat dari kecelakaan kerja dapat menimbulkan cacat kerja sementara pada pekerja. Ketidamampuan pekerja untuk menyelesaikan jangka waktu proyek yang ditentukan dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek, sehingga mengakibatkan kerugian finansial bagi organisasi. Salah satu upaya yang perlu dilakukan yaitu melakukan identifikasi risiko kecelakaan kerja yang terdapat pada tiap aktivitas pekerjaan dengan tujuan untuk melakukan suatu tindakan mitigasi risiko sehingga tidak terjadinya kecelakaan kerja.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [7], tujuan dari penelitiannya adalah untuk mengetahui keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan teknik *Hazard and Operability* (Hazop). Tujuan utamanya adalah untuk memastikan kemungkinan bahaya yang terkait dengan kecelakaan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka kejadian kecelakaan kerja yang berkategori berat lebih tinggi dibandingkan dengan yang berkategori tinggi, sedang, atau rendah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [8] diketahui bahwa pengelolaan kemungkinan bahaya di lingkungan dapat dicapai secara efektif melalui banyak strategi. Strategi-strategi ini mencakup penghapusan dan pengurangan risiko, penerapan pengendalian teknis, penerapan tindakan pengendalian administratif, dan pemanfaatan alat pelindung diri [9]–[13].

Pendekatan *Hazard and Operability* (Hazop) digunakan untuk menilai potensi risiko yang terkait dengan kecelakaan kerja. Dengan menggunakan metode ini, risiko-risiko tersebut dapat diidentifikasi dan temuan-temuan selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai dasar penerapan tindakan perbaikan. Tujuan utamanya adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dalam lingkup aktivitas pekerja. Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka disajikan langkah-langkah pengendalian risiko berupa saran-saran perbaikan K3 (Kesehatan Dan Keselamatan Kerja) yang bertujuan untuk mencegah dan memitigasi risiko-risiko kerja di PT. XYZ khususnya pada proyek konstruksi dalam pembangunan perumahan. Terdapat kebutuhan mendesak untuk melakukan penyempurnaan terhadap K3 agar dapat secara efektif memitigasi dan mungkin menghilangkan cedera akibat kerja.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik bahaya dan pengoperasian (Hazop) untuk memastikan dan mengelola kemungkinan bahaya dalam lingkungan kerja. Pemilihan metode analisis bahaya dan pengoperasian (Hazop) didasarkan pada sifat kualitatif, pemahaman, pendekatan sistematis, dan perlunya evaluasi hasil yang cermat [14]. Pendekatan Hazop menggabungkan lembar kerja yang mencakup penyimpangan, akar penyebab, dampak, dan tindakan terkait [15]. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif, yang berupaya menjelaskan dan menjelaskan kondisi, peristiwa, atau variabel penelitian lainnya berdasarkan manifestasinya yang dapat diobservasi yang dapat didokumentasikan, diwawancarai, diamati, dan dianalisis melalui evaluasi dokumentasi yang relevan [16]. Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Tahap awal survei pendahuluan melibatkan pelaksanaan wawancara dengan individu yang bertugas mengawasi pekerjaan. Wawancara sebagian besar terfokus pada isu-isu terkait K3 dan disertai observasi langsung.
2. Pada tahap refleksi literatur, tujuannya adalah untuk menemukan pengetahuan yang berkaitan dengan Manajemen Risiko, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko..
3. Identifikasi Masalah, mengidentifikasi permasalahan yang ada pada perusahaan dengan melakukan wawancara kepada staf HSE (*Health Safety Engineer*). Wawancara dilakukan dengan organisasi untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan isu-isu yang ada dalam organisasi secara keseluruhan. Data ini kemudian digunakan sebagai bahan utama untuk melakukan penyelidikan lapangan dan tinjauan literatur.
4. Pokok bahasan fokus pada perumusan pertanyaan penelitian dengan identifikasi bahaya kecelakaan kerja dan pengembangan teknik manajemen risiko pada proses bengkel di PT. XYZ, dengan menggunakan metodologi Hazop.
5. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan memberikan solusi efektif untuk memitigasi risiko yang terkait dengan kecelakaan dalam prosedur operasional yang dilakukan di PT. XYZ.
6. Tahap pengumpulan dan pengolahan data penelitian ini meliputi identifikasi prosedur kegiatan yang dilakukan di PT. XYZ. Tujuan dari tugas ini adalah untuk mengidentifikasi risiko yang terjadi dan kemudian memenuhi kriteria yang dituangkan dalam lembar kerja Hazop, sesuai urutan yang ditentukan :
 - a. Kategorikan kemungkinan bahaya yang teridentifikasi.
 - b. menjelaskan penyimpangan yang terjadi sepanjang prosedur operasional.
 - c. Menjelaskan penyebab yang mendasari kejadian tersebut (*cause*).
 - d. Menjelaskan apa yang dapat diakibatkan oleh penyimpangan tersebut (*consequences*).
 - e. Identifikasi strategi atau tindakan yang dapat diterapkan.
 - f. Mengevaluasi bahaya (*hazard assessment*) yang terjadi dengan menetapkan kriteria Kemungkinan dan Konsekuensi.

Tabel 2. Kriteria *Likelihood*

Skala	Kriteria	Keterangan	Deskripsi	Tingkat Kejadian
1	<i>Rarely</i>	Sebuah upaya yang sangat menantang yang belum terlihat kejadiannya.	Terjadi dengan frekuensi kurang dari 20% dalam kurun waktu 5 tahun.	
2	<i>Less likely</i>	Pemahaman terhadap kejadian ini masih sulit dipahami bahkan setelah beberapa tahun berlalu.	Rata-rata terjadi setiap 5 tahun sekali.	
3	<i>Possible</i>	Ada potensi hal itu terjadi di masa depan.	Dari frekuensi lima tahun sekali hingga satu tahun sekali	
4	<i>Most likely</i>	Terjadinya peristiwa sangat mungkin terjadi.	Dari yang frekuensinya lebih dari satu kali setiap tahunnya hingga satu kali setiap bulannya	
5	<i>Almost Sure</i>	Resiko dampak terulangnya kejadian tersebut	Frekuensi melebihi sekali setiap bulan.	

Sumber : [17]

Tabel 3. Kriteria *Consequences / Severity*

Skala	Kriteria	Deskripsi	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Peristiwa tersebut tidak mengakibatkan kerusakan atau cedera pada manusia.	Tidak mengakibatkan ketidakhadiran
2	Kecil	Menghasilkan sedikit kerugian dan kerusakan minimal, tanpa dampak signifikan terhadap kelangsungan perusahaan.	Dapat terus bekerja pada hari atau shift yang sama.
3	Sedang	Cedera parah dan kebutuhan rawat inap tidak mengakibatkan kecacatan, melainkan kerugian finansial.	Jumlah total hari kerja yang terlewat selama rentang waktu tiga hari berturut-turut
4	Berat	Mengakibatkan kerugian yang parah, penurunan nilai yang berkepanjangan, dan kerugian moneter, dan juga secara signifikan mempengaruhi kelancaran operasional suatu perusahaan.	ketidakhadiran yang berlangsung selama tiga hari kerja berturut-turut atau lebih
5	Fatal	Menyebabkan korban jiwa dan kerusakan yang signifikan, berpotensi menghentikan operasional perusahaan secara permanen.	Hilangnya hari kerja yang tidak dapat diperbaiki

Sumber : [18]





Setelah menentukan nilai probabilitas dan konsekuensi untuk setiap kemungkinan bahaya, langkah terakhir adalah mengalikan nilai-nilai tersebut untuk menghasilkan tingkat risiko dalam matriks risiko. Tingkat risiko selanjutnya digunakan untuk memastikan hierarki bahaya yang mungkin terjadi dan berfungsi sebagai titik acuan. sebagai rekomendasi perbaikan berdasarkan permasalahan terkini [19].

- Memprioritaskan kemungkinan bahaya yang ditemukan pada lembar kerja Hazop berdasarkan kemungkinan dan potensi dampaknya.

Tabel 4. Risk Matrix

Skala	<i>Concequences (Keparahan)</i>					
	1	2	3	4	5	
<i>Likelihood (kemungkinan)</i>	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Keterangan :

-  : Risiko Ekstrem
-  : Risiko Tinggi
-  : Risiko Sedang
-  : Risiko Rendah

- Memanfaatkan matriks risiko untuk memastikan prioritas kemungkinan bahaya yang memerlukan perhatian segera untuk remediasi. **Tabel 5** memberikan gambaran komprehensif mengenai bahaya yang diuraikan dalam matriks risiko.

Tabel 5. Deskripsi risiko *risk matrix*

Risk Level	Deskripsi
Risiko Ekstrem	Tindakan segera diperlukan.
Risiko Tinggi	Perhatian manajemen puncak diperlukan.
Risiko Sedang	Tugas manajemen harus didefinisikan dengan baik dan tepat.
Risiko Rendah	Dikelola melalui protokol standar

Sumber : [21]

- Melakukan analisis dan diskusi untuk menjelaskan asal muasal dan penyebab terjadinya kecelakaan kerja atau gangguan proses.
- Saran untuk Peningkatan dan Penyempurnaan Perancangan melibatkan pembuatan prosedur perbaikan yang dapat diterapkan di lokasi tertentu di tempat kerja di mana terdapat risiko kecelakaan kerja. Tujuannya adalah untuk meminimalkan atau menghilangkan sepenuhnya bahaya-bahaya ini.
- Kesimpulannya, penelitian ini bertujuan untuk menjawab seluruh permasalahan yang dikemukakan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui observasi secara langsung pada proyek pembangunan perumahan yang dilakukan oleh PT. XYZ, diketahui bahwa terdapat beberapa aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada proyek tersebut yang ditunjukkan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Jenis Kegiatan Pada Pekerjaan Pembangunan Perumahan

No.	Aktivitas Pekerjaan	Jenis Kegiatan
1	Pekerjaan Fondasi	Penggalian tanah
2		Penulangan pondasi bangunan
3		Bekisting
4	Pekerjaan Struktur	Pengecoran beton kolom
5		Pengecoran beton <i>sloof</i>
6		Pengecoran ring balok
7	Pekerjaan Keramik	Plesteran dan acian
8		Urukan pasir lantai gedung
9		Rabat beton bawah lantai vinyl
10		Pemasangan keramik granit
11		Pemasangan lantai vinyl panggung
12	Pekerjaan Dinding dan Partisi	Pasang lapisan dinding BTC board lapis HPL
13		Pasang lapisan dinding BTC board lapis HPL + rockwool
14		Dekoratif wpc 5x10 cm
15	Pekerjaan Plafon/Atap	Pasang rangka hollo galvalum sekat dinding
16		Pasang plafon gypsum board
17		Pasang plafon wpc
18		Pasang Up/Drop ceiling gypsum
19		Lis plafon wpc
20	Pekerjaan utilitas (<i>Plumping</i>)	Instalasi air bersih
21		Instalasi air kotor
22	Pekerjaan Finishing	Pengecatan plafon baru
23		Pengecatan dinding
24		Plitur pintu

Sumber : PT. XYZ, 2023

Berdasarkan **Tabel 6** diketahui bahwa terdapat tujuh aktivitas atau kegiatan yang dilakukan dalam pengerjaan proyek pembangunan perumahan. Aktivitas pekerjaan proyek tersebut terdiri dari pekerjaan fondasi, pekerjaan struktur, pekerjaan keramik, pekerjaan dinding dan partisi, pekerjaan plafon atau atap, pekerjaan *plumping*, dan pekerjaan *finishing*. Pada tujuh pekerjaan tersebut terdapat total 24 jenis kegiatan yang dilakukan pada proses pengerjaan pembangunan perumahan. Selanjutnya dilakukan studi identifikasi bahaya berdasarkan 24 kegiatan. Mengungkap potensi risiko akan membantu memahami potensi bahaya yang mungkin terjadi akibat aktivitas atau upaya tertentu.

Hal ini dapat memfasilitasi pemahaman tentang tingkat risiko yang terkait dengan setiap kemungkinan ancaman. Dengan menilai jumlah risiko, dapat ditentukan potensi bahaya mana yang memberikan ancaman paling besar, sehingga memungkinkan organisasi untuk memprioritaskan penanganan bahaya tersebut. **Tabel 7** merupakan identifikasi potensi bahaya beserta skala *severity* dan frekuensi kejadiannya yang didapatkan berdasarkan *brainstorming* dengan pihak perusahaan yang diwakili oleh staf HSE, Mandor Proyek, dan Proyek manajer, dalam pengisian skala *severity* dan skala frekuensi digunakan **Tabel 2** dan **Tabel 3** sebagai acuannya.

Tabel 7. Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko

No.	Aktivitas	Temuan <i>Hazard</i>	Risiko	<i>Severity</i>	Frekuensi	RRN	Prioritas Risiko
1.	Pekerjaan Fondasi	Tanah longsor	Tertimbun tanah	3	2	6	Sedang
		Terdapat kabel bawah tanah	Tersengat aliran listrik bawah tanah	3	2	6	Sedang
		Tersandung cecceran material	Luka ringan	2	4	8	Tinggi
		Tertimpa tiang besi	Luka berat	3	2	6	Sedang
2.	Pekerjaan Struktur	Kejatuhan / tertimpa material	Kepala cedera	3	2	6	Sedang
		Jatuh dari ketinggian	Patah tulang	4	1	4	Tinggi

No.	Aktivitas	Temuan Hazard	Risiko	Severity	Frekuensi	RRN	Prioritas Risiko
		Material berserakan	Kecelakaan di jalan akses	2	5	10	Tinggi
		Tertusuk ujung besi	Luka berat	4	2	8	Tinggi
3.	Pekerjaan Keramik	Kaki tertimpa material	Memar kaki	2	3	6	Sedang
		Mata terkena cipratan air	Iritasi mata	2	2	4	Rendah
		Tangan terpukul palu karet	Memar tangan	2	2	4	Rendah
		Tangan terjepit	Luka ringan	1	1	1	Rendah
4.	Pekerjaan dinding dan partisi	Terhirup debu	Gangguan pernafasan	2	3	6	Sedang
		Mata terkena debu	Iritasi mata	2	3	6	Sedang
		Tersandung material	Jatuh, memar	2	2	4	Rendah
		Tangan terjepit	Luka ringan	1	1	1	Rendah
		Tertimpa material	Luka ringan	1	2	2	Rendah
		Tergores sendok semen	Luka ringan	1	2	2	Rendah
5.	Pekerjaan plafon/atap	Kepala terbentur	memar	2	3	6	Sedang
		Tersengat listrik	Luka ringan	3	2	6	Sedang
		Terjatuh dari scaffolding	Luka berat	2	5	10	Tinggi
		Tangan terjepit	Luka ringan	1	3	3	Rendah
		Tergores potongan pipa	Luka ringan	1	3	3	Rendah
6.	Pekerjaan plumping	terjatuh	Patah tulang	3	2	6	Sedang
		Tangan terjepit bender	Luka ringan	1	1	1	Rendah
		Terinjak potongan pipa	Terjatuh, luka ringan, patah tulang	2	3	6	Sedang
7.	Pekerjaan finishing	Tersandung kabel listrik	Jatuh, memar	2	2	4	Rendah
		Terhirup debu	Gangguan pernafasan, ISPA	2	4	8	Tinggi
		Terhirup bau material	Gangguan pernafasan, ISPA	2	2	4	Rendah
		Mata terkena cipratan material	Iritasi mata	2	2	4	Rendah
		Kepala terbentur	memar	2	3	6	Sedang

Sumber : PT. XYZ, 2023

Berdasarkan **Tabel 7** diketahui terdapat 31 potensi risiko dari 7 aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada aktivitas pembangunan perumahan. Dari total 31 bahaya tersebut, 13 diantaranya termasuk dalam kategori bahaya potensial, dengan rincian 13 bahaya berprioritas rendah, 12 bahaya tingkat sedang, dan 6 bahaya berprioritas tinggi. Setelah penilaian risiko selesai, tahap selanjutnya melibatkan penerapan langkah-langkah mitigasi risiko. Manajemen risiko dilakukan dengan tujuan untuk mengatasi dan memitigasi risiko secara efektif, dengan tetap mempertimbangkan semua opsi yang tersedia berdasarkan keadaan spesifik perusahaan [22]. Pengendalian risiko bergantung pada peta risiko yang berupaya memprioritaskan pengendalian risiko terhadap ancaman yang diketahui, dengan tujuan memastikan efektivitas tindakan pengendalian risiko. Berikut Hazop worksheet dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Hazop Worksheet Risiko Kecelakaan Kerja Tinggi

No.	Temuan Hazard	Risiko	Sumber hazard	Tindakan
1.	Tersandung ceceran material	Luka ringan	<ul style="list-style-type: none"> Material berserakan Pekerja tidak fokus Kecelakaan pekerja Kurang penataan ruang 	<ul style="list-style-type: none"> Merapikan material yang berserakan Membuang material yang tidak diperlukan Menghasilkan pedoman langkah demi langkah untuk menggunakan metodologi 5S.

No.	Temuan Hazard	Risiko	Sumber hazard	Tindakan
				<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan metodologi 5S di tempat kerja • Menggunakan APD lengkap
2.	Jatuh dari ketinggian	Patah tulang	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan APD • Kelalaian pekerja • Pekerja tidak fokus • Tidak ada prosedur kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Memakai APD lengkap • Tetap fokus dalam melakukan pekerjaan • Melakukan pekerjaan sesuai SOP
3.	Material berserakan	Kecelakaan di jalan akses	<ul style="list-style-type: none"> • Material tidak ada tempatnya • Tidak Mengenakan APD • Pekerja tidak fokus • Kurang penataan ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Merapikan material yang berserakan • Membuang material yang tidak diperlukan • Menghasilkan pedoman langkah demi langkah untuk menggunakan metodologi 5S. • Penerapan metodologi 5S di tempat kerja • Menggunakan APD lengkap
4.	Tertusuk ujung besi	Luka berat	<ul style="list-style-type: none"> • Kelalaian pekerja • Ujung besi mencuat • Anyaman besi rapuh • Pemasangan asal-asalan 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeksi metode kerja • Memilih pekerja berpengalaman dibidangnya • Melakukan penegasan dalam penggunaan APD • Menggunakan APD lengkap
5.	Terjatuh dari <i>scaffolding</i>	Luka berat	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang konsentrasi • Tidak menggunakan APD • Tidak mengikuti SOP 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuatkan Standard Operational Procedure (SOP) agar pelaksanaan pekerjaan berjalan dengan baik dan terintegrasi • Memastikan kondisi <i>scaffolding</i> layak digunakan
6.	Terhirup debu	Gangguan pernafasan, ISPA	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengenakan masker debu • Persediaan masker minim • Masker rusak 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan masker khusus debu • Menggunakan alat penyedot debu • Membuat Instruksi Kerja • Penegasan pengawasan kerja • Inspeksi cara kerja

4. Kesimpulan

Dari pengolahan data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa temuan *hazard* yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dengan prioritas terjadinya risiko tinggi diantaranya yaitu tersandung ceceran material, jatuh dari ketinggian, material berserakan, tertusuk ujung besi, terjatuh dari *scaffolding*, dan terhirup debu. Rekapitulasi pengendalian risiko yang dapat dilakukan yaitu dengan merapikan material yang tidak digunakan, membuang material yang tidak diperlukan, membuat instruksi kerja dengan jelas, menerapkan 5R pada area kerja, menggunakan APD lengkap, fokus dalam pekerjaan, inspeksi cara kerja pekerja, dan memastikan kondisi alat yang digunakan dalam pekerja tidak mengalami kerusakan.

5. Referensi

- [1] A. Setyadi, S. Pawirosumarto, and S. Ariana, *Manajemen Strategi*, Pertama. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2023.
- [2] I. M. Adnyana, *Manajemen Investasi Dan Portofolio*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS), 2020.
- [3] D. Transiska, "Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Faktor Manusia Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan Pada PT. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar," *J. Online Mhs. Fak. Ekon. Univ. Riau*, vol. 2, no. 1, p. 33748, 2019.

- [4] M. Dahlan, "Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Berdasarkan Hasil Investigasi Kecelakaan Kerja Di PT. Pal Indonesia," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–23, 2017.
- [5] R. Ariyani, R. Suarantalla, and I. Mashabai, "Analisa Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pt. Pln (Persero) Sumbawa Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop)," *J. Ind. Teknol. Samawa*, vol. 2, no. 1, pp. 11–21, 2021, doi: 10.36761/jitsa.v2i1.1019.
- [6] R. M. Nurlaili, "Hubungan Pengetahuan dan Sikap Petugas dengan Pencegahan Kecelakaan Kerja di Puskesmas Muara Dua Kota Lhokseumawe," *J. Heal. Technol. Med.*, vol. 8, no. 2, pp. 1455–1466, 2022.
- [7] E. Ditya, Y. Savitri, S. Lestariningsih, and I. Mindhayani, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) (Studi Kasus : CV . Bina Karya Utama)," *Rekayasa Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 51–61, 2021.
- [8] G. P. P. Pamungkas, "Manajemen Risiko Bahaya Berbasis Hiradc (Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control) Pada Pekerjaan Bore Pile (Studi Kasus : Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta)," *J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, 2023.
- [9] D. F. Hakim and T. Adhika, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability (Hazop) pada Bengkel Motor," *J. Syntax Admiration*, vol. 3, no. 12, pp. 1–23, 2022.
- [10] C. Anwar, W. Tambunan, and S. Gunawan, "Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop)," *J. Mech. Eng. Mechatronics*, vol. 4, no. 2, p. 61, 2019, doi: 10.33021/jmem.v4i2.825.
- [11] S. O. D. Ningsih and S. W. Hati, "Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrottest Manual Di PT. Cladtek Bi Metal Manufacturing," *J. Appl. Bus. Adm.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–39, 2019, doi: 10.30871/jaba.v3i1.1288.
- [12] I. Rahmanto and M. I. Hamdy, "Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard and Operability (Hazop) di PT PJB Services PLTU Tembilahan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–60, 2022.
- [13] S. Rahayuningsih, "Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) Pada UMKM Eka Jaya," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–32, 2019, doi: 10.30737/jatiunik.v2i1.274.
- [14] D. Retnowati, "Analisa Risiko K3 Dengan Pendekatan Hazard and Operability Study (Hazop)," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 1, p. 41, 2017, doi: 10.51804/tesj.v1i1.67.41-46.
- [15] B. N. Pujiono, I. P. Tama, and R. Y. Efranto, "Analisis Potensi Bahaya Serta Rekomendasi Perbaikan dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control (Studi Kasus: Area Pm-1 PT. Ekamas Fortuna)," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 253–264, 2013.
- [16] M. Rizal, dani nur Saputra, and lis hafrida, *Metodologi Penelitian Kualitatif*. 2018.
- [17] M. Nur, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) Di PT. XYZ," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, p. 133, 2020, doi: 10.24014/jti.v4i2.6627.
- [18] M. Isnaini, H. Umam, and G. A. Sanjaya, "Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan Menggunakan Metode Hazard And Operability (HAZOP) (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) UP3 Pekanbaru)," *SITEKIN*, vol. 19, no. 02, pp. 161–171, 2022.
- [19] S. Mochamad, "Analisa Risiko K3 Pada Operator Rolling Mill Dengan Pendekatan Hazard And Operability Study (Hazop) (study kasus di PT. XYZ)," *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 3, no. 2, pp. 63–70, 2020, doi: 10.51804/jiso.v3i2.63-70.
- [20] M. M. J. Robert, S. F. Bonny, and Soputan. M .E Gabby, "Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung Sma Eben Haezar)," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 4, no. 4, pp. 229–238, 2014.
- [21] S. P. Aprilia, B. Suhardi, and R. D. Astuti, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP): Studi Kasus PT. Nusa Palapa Gemilang," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.20961/performa.19.1.39385.
- [22] E. Mahawati, Q. Fitriyatnur, C. A. Yanti, and P. P. Rahayu, *Keslamatan Kerja Dan Kesehatan Lingkungan Industri*. Yayasan Kita Menulis, 2021.