



Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard And Operability Studi (HAZOP)*

Rendy Prasetyo Sitorus Pane¹, Sri Hajjah Purba²

^{1,2}Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Juni 5, 2024

Revised Juni 10, 2024

Accepted Juni 21, 2024

Kata Kunci:

Hepatoprotektor

Formula

Ekstrak

Keywords:

Hepatoprotective

Formulation

Extract

ABSTRAK

Pada zaman industri saat ini, banyak kemajuan teknologi dalam mesin dan metode yang diterapkan oleh perusahaan dalam sistem produksinya. Untuk memastikan efektivitas, keamanan, dan efisiensi dalam sistem produksi serta produktivitas perusahaan, perhatian terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (K3) karyawan menjadi sangat penting. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan melakukan identifikasi potensi kecelakaan kerja menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Penelitian ini difokuskan pada identifikasi kecelakaan kerja di PDAM, terutama pada pekerjaan yang dianggap rentan terhadap risiko kecelakaan seperti maintenance atau perawatan mesin, operasi sistem pengolahan air, dan pekerjaan di workshop. Melalui observasi langsung di workshop PDAM Tirta Silaupiasa dan wawancara dengan pekerja, ditemukan 50 potensi bahaya atau hazard yang kemudian diklasifikasikan menjadi 10 sumber bahaya berdasarkan jenisnya. Risk matrix digunakan untuk mengevaluasi tingkat risiko kecelakaan kerja dari sumber-sumber bahaya ini, dengan hasil menunjukkan bahwa ada satu sumber bahaya dengan risiko ekstrim, lima sumber bahaya dengan risiko tinggi, dan lima sumber bahaya dengan risiko sedang. Berdasarkan temuan ini, direkomendasikan untuk melaksanakan pelatihan K3, meningkatkan pengawasan kerja, dan melakukan perawatan rutin pada mesin dan peralatan sebagai langkah preventif.

ABSTRACT

In the current industrial era, there have been significant advancements in machine technology and methods applied by companies in their production systems. To ensure effectiveness, safety, and efficiency in the production system and overall productivity of the company, attention to occupational health and safety (OHS) of employees becomes crucial. One approach to achieving this is by identifying the potential for work accidents using the Hazard and Operability Study (HAZOP) method. This study focuses on the identification of work accidents in the Regional Water Company (PDAM), particularly in tasks considered vulnerable to the risk of accidents, such as machine maintenance, water treatment production systems, and workshop activities. Through field observations in the PDAM Tirta Silaupiasa workshop and interviews with workers, 50 potential hazards were identified and classified into 10 hazard sources based on their types. A risk matrix was employed to assess the level of occupational accident risk from these hazard sources. The results revealed one hazard source with extreme risk, five hazard sources with high risk, and six hazard sources with moderate risk. Based on these findings, it is recommended to conduct OHS training, enhance work supervision, and regularly maintain machines and equipment as preventive measures.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Rendy Prasetyo Sitorus Pane
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara,
Medan, Indonesia
Email: rendyprasetyo786@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) mencakup perlindungan terhadap mesin, peralatan, bahan, proses kerja, struktur tempat kerja, dan lingkungan kerja, serta instruksi dalam melakukan pekerjaan di berbagai jenis tempat kerja, baik di darat, udara, permukaan air, maupun dalam tanah [1]. Kecelakaan kerja disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu aspek manusia, lingkungan, atau kombinasi dari keduanya [2]. Pada tahun 2013, ILO menegaskan bahwa K3 adalah salah satu cara untuk menjaga dan meningkatkan kualitas kesehatan fisik, mental, dan sosial para pekerja [3]. Perlindungan K3 bagi pekerja dianggap sebagai aset penting bagi masyarakat dan negara karena membantu melindungi pekerja dari bahaya dan potensi risiko dalam pekerjaan sehari-hari. Upaya untuk mencegah kejadian negatif yang tidak terduga merupakan bagian dari peran K3 dalam perlindungan pekerja [4]. Faktor penyebab kecelakaan dapat dijelaskan melalui teori dominasi, yang membagi kecelakaan menjadi dua jenis utama: tindakan tidak aman (unsafe act) dan kondisi tidak aman (unsafe condition), serta interaksi manusia dengan mesin yang tidak aman. Saat ini, pendekatan keselamatan kerja bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab kecelakaan di tempat kerja [5].

Kecelakaan kerja disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk tindakan tidak aman (unsafe action) sebanyak 88%, kondisi tidak aman (unsafe condition) sebanyak 10%, dan faktor-faktor di luar kendali manusia sebanyak 2%. Ini menunjukkan bahwa faktor-faktor manusia seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, kondisi psikologis, dan interaksi dengan lingkungan kerja, memiliki dampak signifikan terhadap kejadian kecelakaan kerja [6]. Keselamatan kerja merupakan aspek yang penting untuk melindungi tenaga kerja dari kecelakaan yang tidak diinginkan, yang dapat menimbulkan kerugian material atau bahaya dari tingkat yang ringan hingga berat [7]. Perkembangan industri terus berlanjut, dan bersamaan dengan itu, terjadi juga peningkatan insiden kecelakaan kerja. Hal ini disebabkan oleh interaksi yang semakin banyak antara manusia dengan peralatan, kondisi, produk, dan elemen lain yang berpotensi menjadi sumber risiko (hazard). Hazard diartikan sebagai sumber atau kondisi yang memiliki potensi untuk menyebabkan kecelakaan, penyakit, kerusakan properti, kerusakan lingkungan, atau kombinasi dari hal-hal tersebut. Risiko, pada akhirnya, adalah probabilitas terjadinya suatu peristiwa yang dapat mempengaruhi tujuan. Oleh karena itu, manajemen yang efektif diperlukan untuk mengatur jalannya kegiatan dengan baik, termasuk manajemen risiko K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja), karena aspek ini juga merupakan bagian integral dari perencanaan dan pengendalian suatu pekerjaan.

PDAM Tirta Silaupiasa di Kisaran, Sumatera Utara, adalah perusahaan air minum daerah yang fokus pada pelayanan air bersih bagi masyarakat setempat. Di dalam operasionalnya, PDAM memiliki pekerjaan yang rentan terhadap kecelakaan kerja, terutama pada kegiatan

maintenance yang melibatkan mesin, sistem produksi pengolahan air, dan pekerjaan di workshop. Penelitian ini difokuskan pada pekerjaan di PDAM Tirta Silaupiasa karena risiko kecelakaan kerja lebih tinggi di lingkungan tersebut. Pekerjaan di PDAM melibatkan pengelasan, pembubutan, pemotongan dengan gerinda, penggunaan alat bakar, dan penggunaan bor. Kecelakaan kerja yang mungkin terjadi mencakup tertimpa, bertabrakan, terbakar, terpotong, terjatuh, dan jenis kecelakaan kerja lainnya.

Banyak metode tersedia untuk melakukan analisis kecelakaan kerja, seperti metode Hazard and Operability Study (HAZOP), Hazard Identification, Risk Assessment, dan Risk Control (HIRARC), Hazard Identification (HAZID), dan Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA). Penggunaan HAZOP dalam penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terstruktur terhadap suatu proses atau operasi dalam suatu sistem. Tujuan utamanya adalah untuk menentukan apakah adanya penyimpangan dalam proses tersebut dapat berpotensi menyebabkan kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Proses HAZOP dilakukan secara sistematis dengan mengidentifikasi berbagai faktor penyebab yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Selain itu, HAZOP menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai hasil dari penyimpangan tersebut. Melalui analisis ini, HAZOP memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat diambil untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi .[8]

2. METODE

Pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh langsung dari kondisi lapangan. Metode pengumpulan data primer melibatkan observasi, di mana penelitian secara langsung meninjau lokasi perusahaan. Observasi ini mencakup pemantauan langsung terhadap proses kerja perusahaan serta identifikasi risiko potensial terhadap keselamatan pekerja. Selain itu, wawancara dengan penanggung jawab perusahaan dilakukan untuk memperoleh gambaran lebih lanjut mengenai data yang diperlukan. Di sisi lain, data sekunder merupakan informasi yang diperoleh dari sumber eksternal, khususnya dari PT. PDAM Tirta Silaupiasa. Ini mencakup profil perusahaan dan kondisi lapangan. Tahap-tahap penelitian melibatkan langkah-langkah sistematis untuk mencapai tujuan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memastikan keselamatan kerja di workshop PDAM Tirta Silaupiasa, penting untuk mengidentifikasi semua potensi bahaya yang mungkin muncul. Hal ini dapat dilakukan dengan memetakan proses kerja, mencari celah bahaya, dan menganalisis risiko yang terkait. Dengan memahami potensi bahaya dan risikonya, langkah-langkah pencegahan dan mitigasi dapat diterapkan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman bagi semua. Klasifikasi data sumber bahaya dilakukan dengan menganalisis dua faktor utama: kemungkinan terjadinya kecelakaan (likelihood) dan tingkat keparahan akibatnya (severity/consequences). Likelihood mengacu pada probabilitas terpapar bahaya yang berujung pada kecelakaan kerja. Klasifikasi data sumber bahaya dilakukan dengan menganalisis likelihood (probabilitas kecelakaan) dan severity/consequences (tingkat keparahan cedera dan kehilangan hari kerja). Kriteria likelihood dan severity/consequences dirumuskan dalam tabel 1 dan 2. Dari hasil analisis, tingkat risiko sumber bahaya diklasifikasikan dalam tabel untuk membantu penentuan langkah-langkah

pengecehan dan mitigasi yang tepat.

Tabel 1. Kriteria Likelihood

<i>Likelihood</i>			
<i>level</i>	<i>Criteria</i>	<i>Description</i>	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul / terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi / muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Tabel 2. Kriteria Consequences / Severity

<i>Consequences/ Severity</i>			
<i>Level</i>	<i>Uraian</i>	<i>Keparahan cedera</i>	<i>Hari kerja</i>
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan , kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari / shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Setelah mengevaluasi kemungkinan dan konsekuensi dari setiap potensi bahaya, langkah selanjutnya adalah mengalikan kedua nilai tersebut untuk mendapatkan tingkat risiko pada risk matrix. Risk matrix ini akan digunakan untuk mengurutkan sumber potensi bahaya berdasarkan tingkat risikonya, sehingga dapat diambil keputusan mengenai rekomendasi perbaikan yang sesuai dengan situasi yang dihadapi. Evaluasi risiko dilakukan dengan menggunakan risk matrix, sebagaimana yang tergambar pada gambar 1

		Consequence				
		Insignificant (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Catastrophic (5)
Likelihood	Almost certain (A)	A1	A2	A3	A4	A5
	Likely (B)	B1	B2	B3	B4	B5
	Possible (C)	C1	C2	C3	C4	C5
	Unlikely (D)	D1	D2	D3	D4	D5
	Catastrophic (E)	E1	E2	E3	E4	E5

Gambar 1. Penilaian risk matrix

RISK LEVEL	DESKRIPSI
Extreme Risk	Sangat Berisiko, dibutuhkan tindakan secepatnya
High Risk	Berisiko Besar, dibutuhkan perhatian dari manajemen puncak
Moderate Risk	Risiko Sedang, tanggung jawab manajemen harus spesifik
Low Risk	Risiko Rendah, ditangani dengan prosedur rutin

Gambar 2. Keterangan level resiko

Dari hasil pengamatan dan interview yang dilakukan di workshop PT. PDAM Tirta Silaupiasa, telah diidentifikasi beberapa potensi bahaya seperti tergores oleh benda tajam, terkena percikan benda panas, terbentur, dan terkena sengatan listrik. Kemudian, potensi bahaya tersebut diklasifikasikan menjadi 10 jenis sumber bahaya, termasuk sikap pekerja, kondisi lantai, penggunaan brander oxy acetylene, proses pengelasan, pembubutan, penggunaan alat gerinda (hand grinding), mesin gerinda, penggunaan alat bor (hand bor), mesin bor, dan jigsaw.

Tabel 3. Nilai kriteria sumber hazard

No	Sumber hazard	Level kriteria	
		Likelihood(L)	Consequences (C)
1	Kondisi lantai	C	2
2	Pembubutan	C	3
3	Mesin gerinda	B	3
4	Bor (hand bor)	B	3
5	Gerinda (hand gerinda)	B	2
6	Pengelasan	C	3
7	Brander oxy acetylene	C	4
8	Jigsaw	B	3
9	Sikap pekerja	E	4
10	Mesin bor	B	3

Data dianalisis dengan mengklasifikasikan setiap sumber bahaya yang teridentifikasi dalam kegiatan workshop atau bengkel PDAM Tirta Silaupiasa. Klasifikasi dilakukan dengan menilai nilai likelihood dan tingkat keparahan/konsekuensi dari masing-masing sumber bahaya. Informasi lebih lanjut dapat ditemukan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perangkingan risiko (risk matrix)

No	Sumber hazard	Level kriteria			warna	Risk level
		(L)	(C)	(L.C)		
1	Kondisi lantai	C	2	C3		Risiko sedang
2	Pembubutan	C	3	C3		Risiko tinggi
3	Mesin gerinda	B	3	B3		Risiko tinggi
4	Bor (hand bor)	B	3	B3		Risiko tinggi
5	Gerinda (hand gerinda)	B	2	B2		Risiko sedang
6	Pengelasan	C	3	C3		Risiko tinggi
7	Brander oxy acetylene	C	4	C4		Risiko ekstrim
8	Jigsaw	B	3	B3		Risiko tinggi
9	Sikap pekerja	E	4	E4		Risiko tinggi
10	Mesin bor	B	3	B3		Risiko tinggi

Risiko bahaya yang muncul di area Workshop PDAM Tirta Silaupiasa meliputi beberapa hal, antara lain:

- a. Risiko ekstrim, yaitu pada brander oxy acetylene
- b. Risiko tinggi, Yaitu pada pengelasan, mesin gerinda, pembubutan, mesin bor, dan bor (hand bor), jigsaw, sikap pekerja
- c. Risiko rendah, yaitu pada Kondisi lantai, Gerinda (hand gerinda)

Rekomendasi perbaikan didasarkan pada potensi bahaya yang ada, terutama yang memiliki risiko ekstrem dan tinggi. Fokus utama adalah pada sumber bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan fatal. Tujuan dari perancangan rekomendasi ini adalah untuk mengurangi tingkat kecelakaan dan mencegah terjadinya kecelakaan serupa di masa depan. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan keselamatan kerja dan kesejahteraan pekerja. Berikut ini merupakan analisis kejadian dari sumber bahaya dan usulan perbaikan yang diberikan:

- a. Rekomendasi perbaikan untuk risiko ekstrem termasuk menangani potensi bahaya yang berasal dari risiko ekstrem yang tidak sesuai dengan standar keselamatan kerja dan prosedur kerja yang baik. Beberapa rekomendasi perbaikan yang diusulkan meliputi:
 - 1) Penjadwalan pelatihan K3 tentang penggunaan APD yang akan diselenggarakan oleh pihak manajemen.
 - 2) Pembuatan worksheet tentang penggunaan APD di area kerja agar para pekerja dapat langsung membaca potensi bahaya yang akan mereka alami jika tidak menggunakan APD.
 - 3) Saling mengingatkan para pekerja untuk selalu menggunakan APD.

- 4) Penyediaan APD kepada seluruh karyawan.
- b. Rekomendasi perbaikan pada risiko tinggi. Rekomendasi perbaikan yang dapat diusulkan oleh penulis untuk menanggulangi potensi bahaya yang disebabkan oleh potensi bahaya (hazard) dengan risiko tinggi, antara lain:
 - 1) Melakukan perawatan rutin terhadap mesin dan alat yang terdapat di lingkungan kerja.
 - 2) Melakukan pengawasan terhadap para pekerja.
 - 3) Saling mengingatkan para pekerja untuk selalu menggunakan APD

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa di area Workshop PT. PDAM Tirta Silaupiasa Kisaran terdapat 10 sumber bahaya yang telah diklasifikasikan. Risiko bahaya yang teridentifikasi mencakup risiko ekstrem, tinggi, dan sedang. Rekomendasi untuk perusahaan, berdasarkan tingkat risiko bahaya yang ada, termasuk risiko ekstrem dan tinggi. Untuk mengurangi risiko ekstrem, disarankan untuk mengembangkan prosedur operasional standar untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan meningkatkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Sementara untuk mengatasi risiko tinggi, disarankan untuk melakukan perbaikan sesuai dengan kondisi yang dihadapi.

REFERENSI

- [1] P.K Suma'mur, *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto, 2020.
- [2] Asfandiyar and Cheema S. M., "Relationship among Safety, Quality and Productivity in Construction Projects," *Journal of Development and Social Sciences*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [3] Dewi EU, *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pekerja Tambang Pasir dan Batu.*, vol. 1. Keperawatan Sumba, 2022.
- [4] Kharismasari, Cynthia Nur, and Sc., M. E. Tarwaka PGDip., "Hubungan Pengetahuan Dan Perilaku K3 Dengan Budaya K3 Bagi Perawat Di Rumah Sakit Widodo Ngawi," Universitas Muhammadiyah Surakarta., 2018.
- [5] R. Soehatman, "Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001," *DianRakyat*, 2010.
- [6] DI. Siregar, "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kecelakaan Ringan di PT. Aqua Golden Mississippi Bekasi.," 2020.
- [7] SP Kusumah, *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Toko Gunung Agung, 2021.
- [8] A. Munawir, "HAZOP, HAZID, VS JSA, Migas Indonesia," 2010.