

Analisis Tingkat Risiko Bahaya pada Proses Pengiriman Bahan Bakar Minyak (BBM) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA)

Analysis of the Level of Hazard Risk in the Delivery Process of Fuel Oil Using the Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) Method

Sindy Anggraeni^{(1,a)*}, Agustian Suseno⁽²⁾

^{(1),(2)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur., Karawang, Jawa Barat 41361
Email : ^(a*) asindy812@gmail.com

Diterima (28 Juni 2022), Direvisi (29 November 2022)

Abstract. In preventing work accidents in every work activity, it is necessary to look at the potential hazards and risks that may be caused by the work. In this study, the hazard identification risk assessment method was applied to identify potential hazards that might occur in the process of sending fuel oil and evaluating it by assessing the risks of potential hazards that arise based on the risk matrix in the process of sending fuel oil at PT. XYZ. The two variables studied are likelihood and severity. The techniques used in data collection are observation and interviews. Observations were made by observing the work area to obtain the actual data needed in the research and interviews were conducted with the company's safety officers. After identification there are 24 potential hazards that can cause work accidents. The highest risk level value is 46% in the high risk category and the extreme risk level value is in the fuel delivery process with hazard sources in road conditions. Hazard control refers to the hierarchy of occupational safety and health, namely elimination, administrative controls and personal protective equipment.

Keywords: Health, Work safety, Fuel oil

Abstrak. Dalam mencegah kecelakaan kerja pada setiap aktivitas pekerjaan, perlu melihat potensi bahaya dan risiko yang mungkin ditimbulkan oleh pekerjaan tersebut. Pada penelitian ini, metode *hazard identification risk assessment* diterapkan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi pada proses pengiriman bahan bakar minyak serta mengevaluasi dengan menilai risiko dari potensi bahaya yang muncul berdasarkan matriks risiko pada proses pengiriman bahan bakar minyak (BBM) di PT. XYZ. Dua variabel yang diteliti yaitu *likelihood* dan *severity*. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu observasi dan *interview*. Observasi dilakukan dengan mengelati area kerja untuk mendapatkan data aktual yang dibutuhkan dalam penelitian dan *interview* dilakukan dengan *safety officer* di perusahaan. Setelah dilakukan identifikasi terdapat 24 potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Nilai tingkat risiko terbesar 46% pada kategori tingkat risiko tinggi dan nilai tingkat risiko ekstrim pada proses pengiriman BBM dengan sumber hazard kondisi jalan. Pengendalian risiko bahaya mengacu pada hierarki keselamatan dan kesehatan kerja yaitu eliminasi, kontrol administratif dan alat pelindung diri.

Kata kunci: Kesehatan, Keselamatan Kerja, Bahan Bakar Minyak

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang meningkat sampai saat ini, memegang peranan yang penting dalam peningkatan sektor industri di dunia, tak terkecuali sektor industri minyak dan gas. Akan tetapi, seiring dengan kemajuan industri belum menjamin peningkatan aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Berdasarkan *International Labour Organization* (2013) setiap tahun terjadi kecelakaan kerja lebih dari 250 juta kecelakaan, sakit karena bahaya ditempat kerja sebanyak 160 juta pekerja, meninggal akibat kecelakaan dan sakit ditempat kerja sebanyak 1,2 juta pekerja. Keselamatan dan kesehatan kerja dilakukan untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja, sehingga perlu diketahui bahaya dan risiko yang mungkin ditimbulkan oleh pekerjaan. *Hazard* atau bahaya merupakan sesuatu yang dapat menyebabkan kecelakaan, cidera kerusakan atau gangguan lain pada manusia [1]. Risiko merupakan gabungan akibat dari peristiwa yang berbahaya dan peluang terjadinya peristiwa tersebut [2].

Pada industri minyak dan gas, dalam setiap kegiatan operasional yang dilakukan terdapat banyak potensi bahaya dan risiko. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di sektor hilir minyak dan gas (migas), yang berlokasi di Cikampek, Karawang, Jawa Barat. Kegiatan usahanya mencakup pemasaran dan pendistribusian produk energi salah satunya Bahan Bakar Minyak (BBM). Terdapat lokasi atau proses kerja di perusahaan yang berpotensi adanya bahaya seperti di lokasi bengkel, terminal bahan bakar minyak, pengisian (*filling shed*), kantor, area SPBU serta jalan raya pada proses pengiriman dan kembali ke Depot. Risiko atau dampak bahaya yang mungkin terjadi seperti menabrak, kebakaran, kecelakaan lalu lintas, cidera, kebakaran hingga gangguan kesehatan.

Penelitian ini berfokus pada proses pengiriman bahan bakar minyak ke setiap SPBU di lokasi kerja jalan raya karena risiko kecelakaan kerja lebih besar terjadinya serta tidak ada pengawasan secara langsung. Proses pengiriman menggunakan mobil tangki dengan dua operator yaitu awak mobil tangki 1 (AMT 1) sebagai supir dan AMT 2 sebagai kernet. PT. XYZ mengirimkan BBM keempat wilayah yaitu Karawang, Bekasi, Purwakarta dan Subang. Proses kerja pengiriman BBM terbagi dalam tiga proses yaitu mengendarai kendaraan didalam kabin, proses pengiriman BBM ke SPBU dan kembali ke depot serta istirahat sementara dan parkir kendaraan. Bahaya dan risiko yang ditemukan pada proses pengiriman BBM disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Identifikasi Bahaya dan Risiko

Lokasi	Proses kerja	Potensi bahaya	Risiko	
Mengendarai kendaraan didalam kabin	Proses kerja BBM ke lokasi tujuan	Operator merokok	Kebakaran	
		Tidak menggunakan <i>seat belt</i>	Meningkatkan keparahan kecelakaan	
		Mengantuk	Tabrakan mobil tidak terkendali	
		Kurangnya keterampilan berkendara	Kecelakaan lalu lintas, cidera	
		Kurang pengetahuan berlalu lintas	Kecelakaan lalu lintas, cidera	
		Lubang dijalan, kendaraan lain sedang parkir, jalan menikung, licin, curam	Kecelakaan lalu lintas, cidera	
Jalan raya proses pengiriman/kembali ke depot		Hujan, Banjir, Gelap malam	Kecelakaan lalu lintas, cidera	
		Tidak mengetahui rute pengiriman	Tersesat, boros bahan bakar, kelelahan pengemudi	
		Menyalip/mendahului kendaraan lain	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Disalip/didahului kendaraan lain	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Berpapasan dengan kendaraan lain	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Kondisi jalan (berlubang, kurang penerangan, tidak ada rambu, perbaikan jalan, menikung, kabel listrik, terowongan, keramaian dll)	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Kondisi Cuaca (berkabut, hujan, rawan longsor, banjir)	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Membawa penumpang dalam kabin	Tidak fokus berkendara, kecelakaan lalulintas	
		Kelelahan pengemudi	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Melebihi batas kecepatan maksimal	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Tidak menjaga jarak aman	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Kendaraan dikemudikan oleh AMT yang tidak berwenang	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Pelanggaran jam kerja (melebihi 12 jam)	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Ban meletus	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
Istirahat sementara dan parkir kendaraan	Proses kerja BBM ke lokasi tujuan	Rem tidak berfungsi secara maksimal	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	
		Parkir di tempat yang salah/tidak aman	Ditabrak oleh kendaraan lain, kerusakan kendaraan	
		Kendaraan tidak di ganjal/hand rem tidak digunakan	Kendaraan jalan dengan sendirinya dan terjadi benturan, kerusakan kendaraan	
		Tidak menggunakan <i>safety cone</i> saat parkir	Ditabrak oleh kendaraan lain, kerusakan kendaraan	

Penelitian terdahulu seperti penelitian Ambarani & Tualeka (2016) di PT. Pertamina Persero RU VI Balongan menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) diperoleh hasil bahwa terdapat 24 potensi bahaya dengan 24 risiko dari 6 aktivitas pekerjaan dengan 4 kategori risiko yaitu *low risk*, *medium risk*, *high risk* dan *extreme*. Darmawan, Nurul & Umyati (2017) juga melakukan penelitian menggunakan metode HIRA dengan mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja di area *Batching Plant* PT. XYZ diperoleh hasil bahwa metode HIRA dapat digunakan untuk mengidentifikasi setiap potensi bahaya dan menilai risiko dari potensi bahaya tersebut.

Dalam menganalisis kecelakaan kerja dapat menggunakan beberapa metode seperti metode HAZID (*Hazard Identification*), HIRA (*Hazard Identification and Risk Assesment*) dan HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*). Pada penelitian ini menggunakan metode *Hazard and Risk Assessment*. Penerapan metode HIRA pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi pada proses pengiriman bahan bakar minyak serta mengevaluasi dengan menilai risiko dari potensi bahaya yang muncul berdasarkan matriks risiko.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu analisis yang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai gejala atau status pada populasi tertentu berdasarkan kerangka berpikir pada saat penelitian [5]. Variabel yang diteliti sebanyak dua yaitu *likelihood* atau peluang terjadinya kecelakaan [6] dan *severity (consequences)* yaitu tingkat keparahan cidera atau kerugian pada kegiatan tertentu yang dinyatakan dalam nilai uang atau ukuran tertentu [7].

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu observasi dan *interview*. Observasi dilakukan dengan mengamati area kerja untuk mendapatkan data aktual yang dibutuhkan dalam penelitian dan *interview* dilakukan kepada *safety officer* di perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Langkah-langkah metode HIRA yaitu mengidentifikasi bahaya kerja yang selanjutnya dilakukan dengan penilaian risiko. Penilaian risiko menggunakan nilai *likelihood* yang dapat dilihat pada **Tabel 2** dan nilai *severity* yang dapat dilihat pada **Tabel 3**. Setelah diperoleh nilai *likelihood* dan *severity*, langkah selanjutnya mengalikan kedua nilai tersebut untuk memperoleh nilai risiko. Setelah memperoleh nilai risiko selanjutnya melihat matriks risiko yang disajikan pada **Gambar 1** untuk menentukan kategori level risiko [8].

Tabel 2. Kriteria Likelihood

Level	Criteria	Likelihood	
		Kualitatif	Kuantitatif
A	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan
B	Kemungkinan Besar	Terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali perbulan
C	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
D	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bias terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
E	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun

Tabel 3. Kriteria Consequences

Level	Uraian	Consequences		Hari Kerja
		Keparahan Cidera	Peristiwa tidak menyebabkan cidera dan kerugian	
1	Tidak signifikan	Menyebabkan kerugian, cidera yang ringan dan tidak berdampak serius pada kelangsungan bisnis	Peristiwa tidak menyebabkan cidera dan kerugian	Tidak menimbulkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menyebabkan kerugian finansial sedang, cidera berat dan dirawat di rumah sakit tetapi tidak menyebabkan cacat tetap.	Menyebabkan kerugian finansial sedang, cidera berat dan dirawat di rumah sakit tetapi tidak menyebabkan cacat tetap.	Masih dapat bekerja pada waktu yang sama
3	Sedang	Menyebabkan cidera berat dan cacat tetap serta kerugian yang berdampak serius pada kelangsungan bisnis	Menyebabkan kerugian finansial sedang, cidera berat dan dirawat di rumah sakit tetapi tidak menyebabkan cacat tetap.	Kehilangan hari kerja kurang dari 3 hari
4	Berat	Menyebabkan korban meninggal serta kerugian serius yang dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya.	Menyebabkan korban meninggal serta kerugian serius yang dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya.	Kehilangan hari kerja lebih atau sama dengan 3 hari
5	Bencana	Menyebabkan korban meninggal serta kerugian serius yang dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya.	Menyebabkan korban meninggal serta kerugian serius yang dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya.	Kehilangan hari kerja selamanya

SKALA		CONSEQUENCES				
		1	2	3	4	5
LIKELIHOOD	A	M	H	H	VH	VH
	B	M	M	H	H	VH
	C	L	M	H	H	VH
	D	L	L	M	M	H
	E	L	L	M	M	M

Gambar 1. Risk matrix [9]

Keterangan

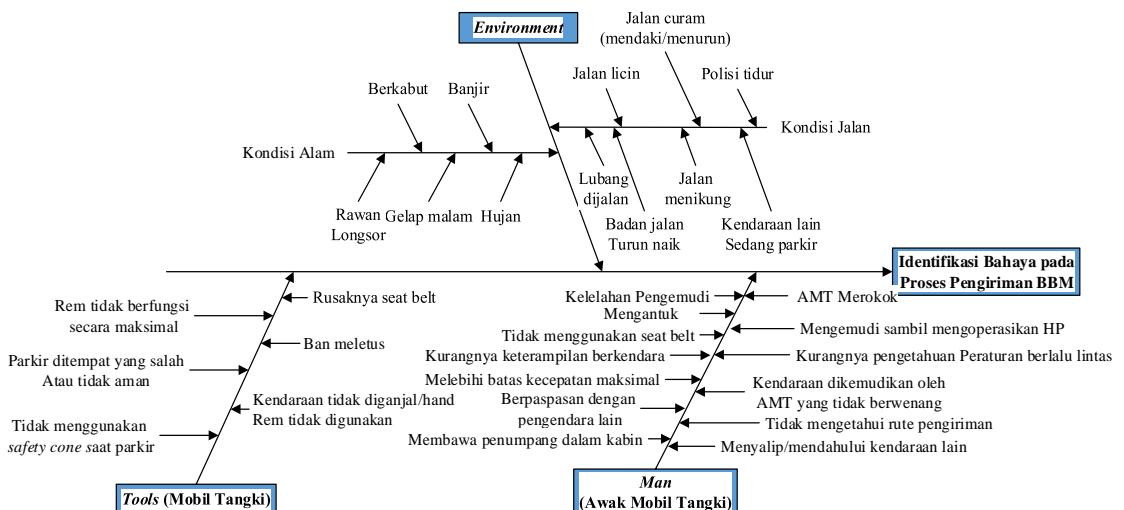
- a.  = Low (Risiko rendah)
- b.  = Moderate (Risiko sedang)

- c. H = High (Risiko tinggi)
- d. VH = Very High (Risiko ekstrim)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Bahaya

Data yang didapat dalam penelitian ini merupakan hasil observasi lapangan dan wawancara yang dilakukan kepada *Safety Officer* PT. XYZ berupa data proses kerja, potensi bahaya (*hazard*) serta risiko yang mungkin terjadi yang dapat dilihat pada **Tabel 1**. Identifikasi sumber hazard dengan *fishbone diagram* disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Identifikasi sumber bahaya pada *fishbone diagram*

Berdasarkan pada gambar diatas diperoleh informasi bahwa terdapat tiga sumber bahaya yang berpotensi menimbulkan bahaya diantaranya lingkungan (*environment*) seperti kondisi jalan dan kondisi alam, kedua mobil tangki dan ketiga pekerja atau awak mobil tangki.

Penilaian Tingkat Risiko (*Risk Assessment*)

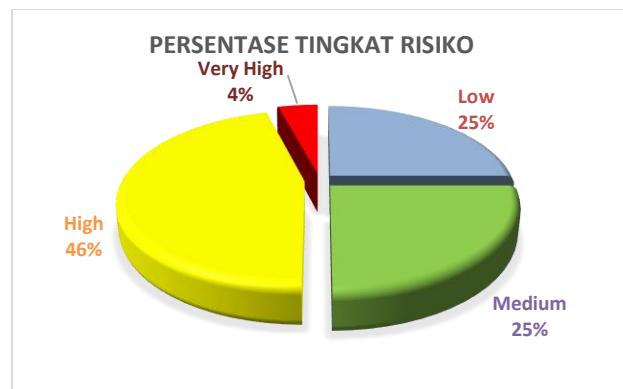
Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan risiko kemudian dilakukan perangkingan *risk assessment* berdasarkan nilai *likelihood* dan *consequences* yang diperoleh dari *safety officer* untuk mengetahui jenis sumber bahaya yang memiliki risiko tertinggi hingga terendah. **Tabel 4** menunjukkan hasil perankingan *risk assessment*.

Tabel 4. Perankingan *risk assessment*

Potensi bahaya	Risiko	L	C	Risk rating	Warna
Operator merokok	Kebakaran	C	2	M	
Tidak menggunakan <i>seat belt</i>	Meningkatkan keparahan kecelakaan	C	3	H	
Mengantuk	Tabrakan mobil tidak terkendali	A	1	M	
Kurangnya keterampilan berkendara	Kecelakaan lalu lintas, cidera	C	3	H	
Kurang pengetahuan berlalu lintas	Kecelakaan lalu lintas, cidera	C	3	H	
Lubang dijalan, kendaraan lain sedang parkir, jalan menikung, licin, curam	Kecelakaan lalu lintas, cidera	B	5	VH	Red
Hujan, Banjir, Gelap malam	Kecelakaan lalu lintas, cidera	D	2	L	
Tidak mengetahui rute pengiriman	Tersesat, boros bahan bakar, kelelahan pengemudi	D	1	L	
Menyalip/mendahului kendaraan lain	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	A	2	H	
Disalip/didahului kendaraan lain	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	D	1	L	
Berpapasan dengan kendaraan lain	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	A	3	H	
Kondisi jalan (berlubang, kurang penerangan, tidak ada rambu, perbaikan jalan, menikung, kabel listrik, terowongan, keramaian dll)	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	C	1	L	
Kondisi Cuaca (berkabut, hujan, rawan longsor, banjir)	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	D	2	L	
Membawa penumpang dalam kabin	Tidak fokus berkendara, kecelakaan lalulintas	B	3	H	
Kelelahan pengemudi	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	C	4	H	
Melebihi batas kecepatan maksimal	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	C	3	H	
Tidak menjaga jarak aman	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	B	3	H	
Kendaraan dikemudikan oleh AMT yang tidak berwenang	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	D	3	M	
Pelanggaran jam kerja (melebihi 12 jam)	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	C	3	H	
Ban meletus	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	E	3	M	
Rem tidak berfungsi secara maksimal	Kecelakaan lalulintas, tumpahan minyak, insiden api, cidera	E	2	L	
Parkir di tempat yang salah/tidak aman	Ditabrak oleh kendaraan lain, kerusakan kendaraan	D	3	M	
Kendaraan tidak di ganjal/hand rem tidak digunakan	Kendaraan jalan dengan sendirinya dan terjadi benturan, kerusakan kendaraan	C	2	M	
Tidak menggunakan <i>safety cone</i> saat parkir	Ditabrak oleh kendaraan lain, kerusakan kendaraan	C	3	H	

Berdasarkan **Tabel 4**, terdapat 24 potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Perbandingan antara tingkat risiko dengan jumlah semua potensi bahaya memperoleh

persentase tingkat risiko rendah 25%, risiko sedang 25%, risiko tinggi 46% dan risiko ekstrim 4%. Persentase tertinggi untuk tingkat risiko tinggi yaitu 46%. Persentase penilaian tingkat risiko digambarkan dengan diagram pie disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Persentase tingkat risiko

Dalam pengendalian risiko bahaya dapat dilakukan dengan beberapa tahapan, tahapan yang digunakan mengacu hierarki keselamatan dan kesehatan kerja yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, kontrol administratif, dan alat pelindung diri [10]. Berikut ini beberapa upaya pengendalian yang dilakukan oleh PT. XYZ, diantaranya:

1. Eliminasi

Pengendalian risiko bahaya dengan eliminasi dilakukan dengan membersihkan tumpahan minyak, mengganti ban yang sudah tidak layak pakai, membeli mesin atau peralatan baru, mengganti tabung APAR yang *overpressure* atau tidak layak.

2. Kontrol Administratif

Pengendalian risiko bahaya secara administratif dilakukan dengan mensosialisasikan aspek keselamatan, mensosialisasikan kewaspadaan saat dijalan, melakukan pelatihan *defensive driving*, pelatihan awak mobil tangki, pelatihan penggunaan APAR, pemeriksaan kesehatan mata, pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja, pemeriksaan mobil tangki secara berkala, menempelkan stiker penggunaan *seat belt*, stiker peringatan bahaya, stiker dilarang menumpang dalam kabin, penggunaan rambu lalu lintas, penjadwalan jam kerja tidak melebihi 12 jam, memberikan ruang istirahat serta menambah awak mobil tangki.

3. Alat Pelindung Diri

Pengendalian risiko bahaya dengan pemberian alat pelindung diri seperti *safety helmet*, masker, *safety shoes*, *safety glasses* dan *safety gloves*.

KESIMPULAN

Dari hasil pengumpulan data, pengolahan dan analisis yang telah dilakukan diperoleh bahwa pada proses pengiriman BBM terdapat 24 potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dengan 3 sumber bahaya diantaranya kondisi lingkungan (*environment*), pekerja atau awak mobil tangki (*man*) dan mobil tangki (*tools*). Nilai tingkat risiko terbesar 46% dengan kategori warna kuning yaitu risiko tinggi, 25% nilai tingkat risiko rendah, 25% nilai tingkat risiko sedang dan 4% nilai tingkat risiko ekstrim. *Hazard* yang berada pada nilai tingkat risiko ekstrim pada proses pengiriman BBM dengan menggunakan metode *hazard identification risk assessment* yaitu dengan sumber *hazard* kondisi jalan yaitu jalan berlubang, kendaraan lain sedang parkir, jalan menikung, curam dan licin. Pengendalian risiko bahaya yang dilakukan mengacu pada hierarki keselamatan dan kesehatan yaitu eliminasi, kontrol administratif dan alat pelindung diri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Ramli, *Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Perspektif K3*. Jakarta: DIAN RAKYAT, 2010.
- [2] ILO, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas*, 5th ed. Jakarta: SCORE, 2013.
- [3] A. Y. Ambarani and A. R. Tualeka, “Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) pada Proses Fabrikasi Plate Tanki 42-T-501A PT. Pertamina (Persero) RU VI Balongan,” *Indones. J. Occupational Saf. Heal.*, vol. 5, no. 2, pp. 192–203, 2016.
- [4] R. Darmawan, N. Ummi, and A. Umyati, “Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) di Area Batching Plant PT.XYZ,” *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 3, pp. 308–313, 2017.
- [5] Abdullah, “Berbagai Metodologi dalam Penelitian,” in *Pendidikan dan Manajemen*, 1st ed., Samata - Gowa: CV. Gunadarma Ilmu, 2018, pp. 1–16.
- [6] N. M. Jaya, G. A. . C. Dharmayanti, and D. A. R. U. Mesi, “Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Bali Mandara,” vol. 9, no. 1, pp. 29–37, 2021.
- [7] R. A. Fitri and V. Efelia, “Analisis Frequency Rate dan Severity Rate dalam Kecelakaan Kerja di PT XYZ,” *J. Tek. Sist. dan Ind.*, vol. 02, no. 02, pp. 102–111, 2021.
- [8] M. Fakhriansyah, L. D. Fathimahhayati, and S. Gunawan, “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) dan Job Safety Analysis (JSA) (Studi kasus: Arjuna Interior),” *J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 295–305, 2022.
- [9] UNSW, “HS329 Risk Management Procedure,” 2016. [Online]. Available: <https://safety.unsw.edu.au/risk-management-program>.
- [10] S. Larasati, Suroto, and B. Widjasena, “Analisis Potensi Bahaya menggunakan Metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) pada Pabrik Roti Tawar X Boyolali,” vol. 9, no. 6, pp. 760–764, 2021.