

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi salah satu aspek penting dalam setiap kegiatan industri, terutama yang berkaitan dengan pengelolaan dan pengangkutan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Pengangkutan limbah B3 memiliki risiko yang tinggi karena melibatkan bahan yang dapat menimbulkan dampak serius bagi keselamatan pekerja, masyarakat, dan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Fenomena umum yang terjadi di banyak perusahaan adalah kurangnya tata kelola yang sistematis dan tata letak serta prosedur kerja yang belum optimal, sehingga memicu potensi kecelakaan kerja dan pencemaran lingkungan.

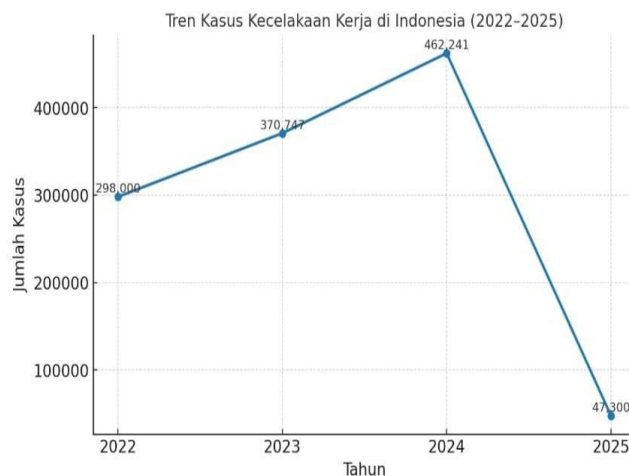
Proses pengangkutan limbah B3 memiliki potensi bahaya yang signifikan, baik terhadap pekerja maupun masyarakat sekitar. Risiko yang dapat terjadi antara lain tumpahan limbah, paparan zat kimia berbahaya, kecelakaan lalu lintas, kebakaran, hingga ledakan. Apabila risiko ini tidak dikendalikan dengan baik, maka dapat menimbulkan kerugian besar berupa kerusakan lingkungan, dampak kesehatan, hingga kerugian material perusahaan. Oleh sebab itu, penerapan prinsip K3 dalam proses pengangkutan limbah B3 menjadi sangat penting.

Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, kasus kecelakaan kerja di Indonesia menunjukkan tren yang meningkat dalam tiga tahun terakhir. Tahun 2022 tercatat 298.000 kasus, meningkat menjadi 370.747 kasus pada 2023, dan kembali naik menjadi 462.241 kasus pada 2024. Sementara itu, pada tahun 2025 hingga bulan April saja sudah tercatat 47.300 kasus. Data ini menunjukkan bahwa penerapan K3 masih menjadi tantangan besar di Indonesia, khususnya pada sektor transportasi dan logistik yang turut menyumbang persentase signifikan kecelakaan kerja nasional.

Tabel 1.1 Jumlah Kasus Kecelakaan Kerja di Indonesia (2022-2025)

Tahun	Jumlah Kasus	Keterangan
2022	298.000	Data setahun penuh
2023	370.747	Data setahun penuh
2024	462.241	Data setahun penuh
2025 (Jan-Apr)	47.300	Data hingga April

Gambar 1.1 Tren Kasus Kecelakaan Kerja di Indonesia (2022-2025)



Data tersebut menegaskan bahwa risiko kecelakaan kerja masih tinggi, sehingga dibutuhkan sistem manajemen risiko yang lebih efektif. PT. Dwi Mitra Trans Sejati merupakan perusahaan yang bergerak di bidang transportasi limbah B3. Sebagai perusahaan yang menangani bahan berbahaya, PT. Dwi Mitra Trans Sejati dituntut untuk menerapkan prosedur K3 secara ketat agar pengangkutan dapat dilakukan dengan aman, sesuai regulasi, dan meminimalkan risiko. Namun, dalam praktiknya sering muncul berbagai permasalahan, seperti kurangnya identifikasi risiko di tiap tahapan pengangkutan, prosedur kerja yang belum terdokumentasi secara lengkap, dan keterbatasan pelaksanaan pengendalian risiko yang sesuai standar. Kondisi ini dapat mengakibatkan tingginya kemungkinan kecelakaan kerja, kerusakan aset, maupun dampak negatif bagi lingkungan.

Untuk meminimalkan risiko tersebut, dibutuhkan analisis yang mendalam dan sistematis. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard and Operability Study (HAZOP)* dan *Risk Matrix* untuk menganalisis potensi bahaya yang ada dalam proses pengangkutan limbah B3 di PT. Dwi Mitra Trans Sejati. *HAZOP* digunakan untuk mengidentifikasi secara detail sumber bahaya dan kegagalan yang mungkin terjadi di setiap tahapan, sedangkan *Risk Matrix* digunakan untuk memetakan tingkat risiko sehingga dapat ditentukan prioritas pengendaliannya. Dengan pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai potensi bahaya dan rekomendasi tindakan yang tepat untuk meningkatkan keselamatan kerja serta mematuhi ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

HAZOP adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya (*hazard*) dan deviasi operasional dari kondisi normal pada suatu proses. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Imperial Chemical Industries (ICI) pada 1960-an dan hingga kini menjadi standar dalam analisis risiko di industri berisiko tinggi seperti minyak & gas, kimia, maupun transportasi limbah berbahaya.

Berikut tahapan *HAZOP* :

1. Menentukan sistem/proses yang dianalisis

Dalam penelitian ini, proses pengangkutan limbah B3 di PT. Dwi Mitra Trans Sejati (pemuatan – perjalanan – penyerahan limbah).

2. Membagi sistem ke dalam node/tahapan kritis

Misalnya: persiapan armada, pemuatan limbah ke kendaraan, transportasi di jalan, penyerahan limbah.

3. Mengidentifikasi deviasi dengan “guide words”

- Guide words seperti: *No, More, Less, As Well As, Part of, Reverse, Other Than*.
- Contoh: *No Flow* → kebocoran drum limbah, *More Pressure* → risiko ledakan.

4. Menganalisis penyebab dan konsekuensi

Misalnya: penyebab kebocoran drum = drum rusak, human error saat penempatan; konsekuensi = paparan zat berbahaya pada pekerja.

5. Menilai Risiko

Menggunakan *Risk Matrix* (dibahas pada poin 2).

6. Merekomendasikan Mitigasi

Misalnya: perbaikan SOP, pelatihan tambahan, penggunaan APD lengkap, inspeksi armada berkala.

Alasan *HAZOP* dipilih karena sesuai dengan karakteristik pengangkutan limbah B3 yang memiliki potensi bahaya tinggi dan lebih detail dibanding metode lain (misalnya FMEA) karena mempertimbangkan deviasi dari kondisi operasi.

Sedangkan, *Risk Matrix* adalah alat visual untuk menilai tingkat risiko berdasarkan kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*).

Langkah penggunaan Risk Matrix :

1. Menentukan parameter penilaian risiko:

- *Likelihood* (Kemungkinan): Seberapa sering risiko bisa terjadi (jarang – sering – sangat sering).
- *Severity* (Keparahan): Dampak jika risiko terjadi (ringan – sedang – fatal).

2. Membuat tabel matriks risiko

Tabel 1.2 Matriks Risiko

Severity \ Likelihood	Sangat Jarang (1)	Jarang (2)	Kadang (3)	Sering (4)	Sangat Sering (5)
Ringan (1)	1 (Low)	2 (Low)	3 (Medium)	4 (Medium)	5 (Medium)
Sedang (2)	2 (Low)	4 (Medium)	6 (Medium)	8 (High)	10 (High)
Berat (3)	3 (Medium)	6 (Medium)	9 (High)	12 (High)	15 (Extreme)
Fatal (4)	4 (Medium)	8 (High)	12 (High)	16 (Extreme)	20 (Extreme)

3. Menentukan kategori risiko:

- *Low Risk* : masih bisa diterima dengan pengawasan rutin.
- *Medium Risk* : perlu tindakan perbaikan.
- *High Risk* : perlu tindakan segera.
- *Extreme Risk* : aktivitas harus dihentikan sampai kontrol diterapkan.

Dalam penelitian ini Risiko yang ditemukan dengan *HAZOP* (misalnya kebocoran drum, tumpahan di jalan, kecelakaan lalu lintas) akan dipetakan ke *Risk Matrix* untuk menilai level risikonya. Hasilnya akan memandu prioritas mitigasi (mana yang harus ditangani segera, mana yang cukup dengan pengawasan).

Integrasi *HAZOP* + *Risk Matrix* dalam Penelitian

1. *HAZOP* → mengidentifikasi bahaya, deviasi, penyebab, dan konsekuensi.
2. *Risk Matrix* → mengukur tingkat risiko dari hasil HAZOP.
3. Output → rekomendasi perbaikan & strategi mitigasi K3 yang lebih terarah.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan di PT. Dwi Mitra Trans Sejati, ditemukan bahwa proses pengangkutan limbah B3 melibatkan beberapa tahapan kritis mulai dari persiapan armada, pemuatan limbah, transportasi di jalan raya, hingga penyerahan limbah ke pihak pengolah akhir. Setiap tahapan memiliki potensi bahaya yang berbeda, baik dari aspek teknis maupun non-teknis. Beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan adalah

sebagai berikut:

1. Apa saja potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi pada proses pengangkutan limbah B3 di PT. Dwi Mitra Trans Sejati?
2. Bagaimana hasil identifikasi dan analisis risiko K3 menggunakan metode *HAZOP* pada setiap tahapan pengangkutan limbah B3?
3. Bagaimana ingkat risiko (tinggi, sedang, rendah) dari hasil identifikasi tersebut berdasarkan *Risk Matrix*?
4. Apa rekomendasi tindakan pengendalian risiko untuk meminimalkan kecelakaan kerja dan dampak negatif terhadap lingkungan?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi selama proses pengangkutan limbah B3 di PT. Dwi Mitra Trans Sejati.
2. Melakukan analisis risiko K3 secara sistematis menggunakan metode *HAZOP*.
3. Menentukan tingkat risiko berdasarkan *Risk Matrix* untuk memberikan prioritas penanganan.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan dan strategi pengendalian risiko guna meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai potensi bahaya dan tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada setiap tahapan proses pengangkutan limbah B3 di PT. Dwi Mitra Trans Sejati. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi perusahaan dalam meningkatkan penerapan K3 serta sebagai dasar dalam menyusun dan memperbaiki prosedur kerja, sistem pengendalian risiko, dan kebijakan keselamatan guna meminimalkan kecelakaan kerja dan dampak lingkungan.

2. Manfaat bagi Akademisi dan Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dan wawasan keilmuan di bidang teknik industri, khususnya terkait penerapan metode *HAZOP* dan *Risk Matrix* dalam analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran dan rujukan bagi mahasiswa serta civitas akademika dalam pengembangan penelitian sejenis.

3. Manfaat bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian terkait analisis risiko K3, khususnya pada proses pengangkutan limbah B3. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan metode analisis risiko lainnya atau dengan menambahkan variabel dan data yang lebih luas agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

1.5 Asumsi dan Batasan Penelitian

Agar penelitian ini dapat dilakukan secara terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka diperlukan beberapa asumsi dan batasan penelitian sebagai berikut.

Asumsi Penelitian

1. Seluruh aktivitas pengangkutan limbah B3 yang diamati selama penelitian dianggap mewakili kondisi operasional normal di PT. Dwi Mitra Trans Sejati.
2. Data yang diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi perusahaan dianggap benar, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan.
3. Penilaian nilai likelihood dan severity ditentukan berdasarkan kondisi aktual di lapangan serta pengalaman dan pertimbangan profesional pihak terkait.
4. Selama periode penelitian tidak terjadi perubahan signifikan pada sistem kerja, jumlah armada, maupun kebijakan K3 yang dapat mempengaruhi hasil analisis.
5. Risiko yang dianalisis merupakan risiko potensial, bukan berdasarkan kejadian kecelakaan kerja aktual yang tercatat secara historis.

Batasan Penelitian

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada proses pengangkutan limbah B3 di PT. Dwi Mitra Trans Sejati, meliputi tahapan persiapan kendaraan, proses loading, pengangkutan menuju lokasi tujuan, unloading, serta administrasi dan housekeeping.
2. Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja dilakukan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) dan Risk Matrix, sehingga tidak membahas metode analisis risiko lainnya.
3. Penelitian ini hanya meninjau aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), sehingga tidak membahas secara mendalam aspek finansial, produktivitas, maupun analisis biaya pengendalian risiko.
4. Rekomendasi pengendalian risiko yang diusulkan dalam penelitian ini bersifat konseptual dan tidak sampai pada tahap implementasi serta evaluasi efektivitas pengendalian di lapangan.
5. Penelitian ini tidak membahas secara rinci kepatuhan hukum dan perizinan limbah B3 di luar konteks keselamatan dan kesehatan kerja.