BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Productivity perusahaan tidak hanya dipengaruhi oleh efisiensi operasional dan teknologi yang digunakan, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan manusia sebagai subjeknya. Menurut Aini et al., 2019 dengan karyawan dapat berkonsentrasi dan tidak terganggu oleh kondisi berbahaya, produktivitas dapat meningkat. Selain itu menurut Ardhiansah & Tranggono, 2025, Program K3 dapat mencegah perusahaan menghentikan operasi karena kecelakaan atau cedera pekerja. Oleh karena itu, penerapan langkah-langkah keselamatan di tempat kerja sebaik mungkin merupakan elemen penting dalam meningkatkan produktivitas perusahaan dengan manusia sebagai subjek dari implementasi K3 itu sendiri.

Penelitian ini dilakukan di PT X yaitu suatu perusahaan pembuatan *Monosodium Glutamate* (MSG) tepatnya di bagian *ammonia section*. Menurut penuturan narasumber dalam diskusi pra penelitian, zona *ammonia* menjadi prioritas perlakuan dan pemantauan di perusahaan dikarenakan dampaknya yang signifikan berpengaruh langsung pada manusia, operasional dan masyarakat luas. Selain itu, *ammonia* merupakan material penting dalam perusahaan pembuatan MSG sebagai sumber nitrogen dan media dalam fermentasi, akan tetapi tingkat bahaya *ammonia* terhadap operasional dan manusia menjadi hal yang tidak kalah penting untuk diperhatikan. Selain itu *ammonia* juga memiliki sifat toksik, mudah menguap, dan berpotensi menyebabkan kecelakaan serius, seperti paparan zat berbahaya, kebakaran, atau ledakan jika tidak dikelola dengan baik (Pahlevi & Dwi P., 2024). Selain itu berdasarkan observasi lapangan dan wawancara awal, ditemukan beberapa kondisi tidak aman (*unsafe condition*) yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja, seperti potensi bahaya paparan gas, kerusakan instrumen, terjatuh, terpeleset,

tersengat pipa panas. Oleh karena itu, manajemen risiko secara komprehensif sangat diperlukan pada *section* ini.

Selain itu penelitian ini dilatar belakangi oleh *gap research* oleh Novandhini, et al, 2020 meneliti mengenai manajemen risiko aktivitas pekerja di perusahaan pupuk dengan metode *cross sectional design basic risk analysis*. Penelitian tersebut berfokus pada dua aktivitas saja yaitu aktivitas pengelasan dan pengecekan oli dimana potensi bahaya adalah potensi kebocoran gas, potensi nyala api dan terkena cairan panas. Lebih lanjut penelitian Pahlevi & Dwi P., 2024 yang membahas mengenai manajemen risiko *ammonia* ditinjau dari risiko operasional di suatu perusahaan pupuk dengan metode RFMEA dan FTA. Selain itu, Firmansyah, et al, 2022 juga mengukur tingkat risiko *ammonia* ditinjau dari pengukuran konsentrasi gas *ammonia* disuatu perusahaan pembuatan *ammonia*. Zheng, et al, 2024 menganalisis risiko *ammonia* berfokus pada analisis fasilitas penyimpanan *ammonia* cair menggunakan metode FMEA dan model *probabilistic linguistic GLDS*. Saeid, et al, 2022 menganalisis mengenai manajemen risiko di tanki penyimpanan *ammonia* pada pabrik produksi pupuk dengan metode *Bayesian network*.

Berdasarkan latar belakang *gap reseach* diatas, perbedaan penelitian ini terletak pada fokus penelitian, metode dan objek penelitiannya. Penelitian ini dengan fokus penelitian pada analisis risiko *ammonia* pada tiga aktivitas utama meliputi area *unloading materials, storage* dan *distribute to process* di suatu perusahaan *Monosodium Glutamate (MSG)* dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)*. Potensi bahaya merupakan bentuk pengembangan dari Novandhini, et al, 2020 dengan 3 potensial bahaya sedangkan ini menemukan 19 potensi dengan 15 potensi baru. Penelitian ini menggunakan dua metode yang saling berintegrasi yaitu *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)*. Metode ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan top-down, dimana FMEA berperan dalam mengidentifikasi kemungkinan risiko dan menentukan prioritas risiko

masalah di setiap aktivitas, dan FTA membantu dalam menentukan akar penyebab masalah berdasarkan asalnya. (*root cause*). (Nur et al., 2024)

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berjudul “Integrasi metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) dalam menganalisis risiko potensi bahaya di *Ammonia section*” yang akan mengkaji pada identifikasi risiko dan penilaian risiko di *Ammonia section* serta merekomendasikan pengendalian sebagai bentuk penguatan penerapan K3 sebagai strategi utama untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis dalam pengelolaan risiko dan penerapan K3, tidak hanya di industri serupa, tetapi juga dalam skala yang lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Apa saja potensi risiko dan risiko dominan yang terjadi pada aktivitas-aktivitas di *ammonia section* menggunakan FMEA?
2. Apa saja akar penyebab kecelakaan kerja yang terjadi pada aktivitas-aktivitas di *ammonia section* menggunakan FTA?
3. Apa saja usulan langkah pengendalian menggunakan hierarki pengendalian?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui apa saja potensi risiko dan risiko dominan yang terjadi pada aktivitas-aktivitas di *ammonia section* menggunakan FMEA.
2. mengidentifikasi saja faktor penyebab kecelakaan kerja yang terjadi pada aktivitas-aktivitas di *ammonia section* menggunakan FTA.
3. Memberikan usulan langkah pengendalian menggunakan hierarki pengendalian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terbagi menjadi manfaat bagi perusahaan, manfaat bagi akademisi dan manfaat bagi pihak lain.

1. Bagi Perusahaan

Mendapatkan usulan pengendalian yang dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan manajemen risiko bahaya, meningkatkan keselamatan kerja, dan memastikan operasional yang lebih efisien, meningkatkan pemahaman tentang interaksi antara berbagai faktor risiko, serta media evaluasi bagi perusahaan dalam mengelola risiko terutama di *Ammonia section*.

2. Bagi Akademisi

Menambah referensi penelitian di bidang manajemen risiko dan keselamatan kerja, khususnya dalam penerapan metode FMEA dan FTA.

3. Bagi Pihak Lain

Memberikan wawasan tentang pentingnya manajemen risiko dalam industri kimia maupun sejenisnya yang menggunakan ammonia dalam prosesnya dan cara penerapan metode yang relevan untuk meningkatkan keselamatan kerja.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan di PT X perusahaan manufaktur yang memproduksi *monosodium glutamate*.
2. Potensi bahaya yang diidentifikasi adalah potensi bahaya terhadap pekerja.
3. Identifikasi risiko penelitian ini menggunakan data pada rentan waktu data tahun 2022-2024.
4. Nilai tertinggi/prioritas metode FMEA (RPN) akan menjadi masukan (*Top Event*) pada metode FTA.
5. Analisis metode FTA menggunakan metode FTA kualitatif *basic event* (mengidentifikasi semua *basic event* dan memberikan pengendalian masing-masing *basic event*) guna memberikan arahan awal terhadap kebutuhan perbaikan sistem.
6. Penelitian ini tidak menyangkut tentang implementasi dari rekayasa hasil identifikasi awal penelitian.

7. Penelitian ini tidak mempertimbangkan jenis kendaraan, seperti umur pakai truk, dalam analisis risiko yang dilakukan

1.6 Asumsi Penelitian

1. Data dan informasi yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk data teknis dan operasional dari *Ammonia section*, dianggap akurat, valid, dan dapat dipercaya.
2. Proses identifikasi risiko dilakukan berdasarkan kondisi dan operasional aktual pada saat penelitian dilaksanakan.
3. Semua rekomendasi pengendalian yang dihasilkan dari penelitian diasumsikan dapat diimplementasikan sesuai dengan sumber daya dan kemampuan perusahaan.
4. Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti perubahan regulasi yang dapat memengaruhi risiko di masa depan.
5. Segala bentuk potensi risiko/ hasil identifikasi adalah semua kemungkinan yang terjadi maupun belum terjadi.
6. Segala *basic event* dari FTA adalah segala bentuk kemungkinan penyebab terjadinya *event* berdasarkan referensi ilmiah dan asumsi data wawancara atas dasar fakta sehingga dapat dipertanggungjawabkan.

1.7 Sistematika Penelitian

Berikut sistematika penulisan pada penelitian ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini peneliti membahas mengenai latar belakang; rumusan masalah; tujuan penelitian; manfaat penelitian; batasan masalah; asumsi penelitian; sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini peneliti membahas mengenai *state of the art*; teori penunjang; definisi konseptual; kerangka pemikiran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini peneliti membahas mengenai *flowchart* penelitian; pendekatan dan jenis penelitian; kehadiran penelitian; fokus penelitian; lokasi penelitian; data dan sumber data; Teknik pengumpulan data; Teknik analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini diuraikan penjelasan tentang topik yang diteliti berdasarkan hasil klasifikasi, analisa dan sintesa dari *literature* yang terpilih. Hasil klasifikasi tersebut dijelaskan dan disajikan dan disertakan sumbernya. Sedangkan hasil analisa dan sintesa juga disajikan disertai dengan penjelasan kemungkinan pengembangan penelitian yang bisa dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi ringkasan hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah serta kesimpulan dari temuan yang telah dibahas pada bab sebelumnya saran terhadap hasil penelitian maupun penelitian mendatang.