

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah serta tujuan penelitian yakni sebagai berikut.

1.1 Latar Belakang

Era globalisasi ini K3 menjadi salah satu kebutuhan di masing-masing bagian kerja yang berada di lapangan maupun dalam ruangan. Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) menjadi fokus utama dari banyak organisasi dikarenakan menyangkut aspek kemanusiaan, citra organisasi, tanggung jawab hukum serta dampak finansial dan ekonomi. K3 memiliki tujuan yakni untuk melindungi keselamatan seluruh pekerja dengan menerapkan lingkungan kerja yang aman. Perusahaan yang melakukan proses produksi dengan memperhatikan keselamatan dapat meminimalisir risiko cedera kerja secara jangka pendek maupun jangka panjang. Kecelakaan kerja umumnya disebabkan oleh beberapa faktor utama yakni faktor manusia dan faktor lingkungan. Faktor manusia diantaranya yakni tindakan tidak aman seperti pelanggaran prosedur keselamatan sedangkan faktor lingkungan berhubungan dengan kondisi lingkungan kerja yang tidak aman meliputi mesin dan peralatan. Peningkatan angka kecelakaan kerja tidak hanya dikarenakan ketidaktahuan pekerja akan tetapi kelalaian dan kesalahan karena tidak memahami prosedur kerja yang aman (Wibowo, 2025).

Salah satu tempat atau lokasi kerja yang memiliki risiko tinggi yaitu ruang terbatas (*confined space*) contohnya silo. Silo adalah wadah besar yang digunakan sebagai tempat untuk menyimpan bahan curah. Pekerjaan di dalam silo memiliki risiko tinggi seperti kekurangan oksigen, paparan bahan gas berbahaya, kejatuhan alat hingga risiko kebakaran atau ledakan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingkat risiko pekerjaan di dalam silo terdiri dari risiko sedang 47,06%, risiko tinggi 14,71% dan risiko ekstrem 8,82% (Wibowo, 2025). Pekerjaan dengan lingkungan kerja ekstrem merupakan kondisi kerja yang ditandai dengan paparan faktor fisik yang melebihi nilai ambang batas seperti suhu panas berlebih, kebisingan tinggi, pencahayaan yang tidak memadai serta getaran yang dapat berdampak pada Kesehatan dan keselamatan pekerja. Pekerjaan yang dilakukan

pada kondisi lingkungan ekstrem memerlukan pengendalian teknis, administratif serta penggunaan alat pelindung diri yang sesuai demi meminimalisir risiko yang dapat terjadi (Cahyadi, 2025).

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan dengan proses produksi yang melibatkan berbagai instalasi teknis termasuk silo yang tergolong sebagai ruang terbatas. *Flour silo* merupakan bangunan yang digunakan untuk menyimpan material curah seperti tepung terigu atau gandum, bentuknya berupa tabung yang memiliki tinggi sekitar 34 meter hingga 46 meter dan bagian dasarnya berbentuk kerucut. Pada perusahaan terdapat sebanyak 36 unit *flour silo* yang digunakan dalam proses penyimpanan tepung terigu. Untuk menjaga kualitas penyimpanan dan mencegah penumpukan sisa material tepung, perusahaan melakukan kegiatan pembersihan silo secara rutin, dimana dalam satu bulan minimal dilakukan pembersihan pada sekitar 10 unit silo tergantung kondisi operasional dan tingkat penumpukan material di dalam silo. Pekerjaan pembersihan dilakukan oleh pekerja tetap perusahaan yang telah mendapatkan pelatihan terkait pekerjaan ruang terbatas (*confined space*). Apabila tidak terdapat jadwal pembersihan *flour silo*, pekerja tersebut dialihkan untuk melakukan pekerjaan pembersihan lain pada area produksi seperti jalur produksi. Salah satu aktivitas berisiko tinggi pada perusahaan ini yaitu proses pembersihan *flour silo* yang dapat membahayakan keselamatan pekerja apabila pengendalian risiko tidak dilakukan secara tepat. Tingginya frekuensi aktivitas pembersihan silo menyebabkan pekerja memiliki paparan risiko *confined space* yang cukup tinggi sehingga diperlukan pengendalian risiko yang efektif untuk menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja selama proses pembersihan berlangsung.

Proses pembersihan silo dilakukan ketika silo dalam keadaan kosong atau sedang tidak beroperasi dengan selang waktu 2 hari setelah operasi selesai. Pada proses pembersihan silo dilakukan oleh dua pekerja yang telah tersertifikasi atau minimal memiliki Sertifikat Pelatihan K3 Ruang Terbatas (*Confined space*) untuk melakukan pekerjaan di dalam *confined space* atau silo tersebut. Cara kerja pembersihan silo selama ini yaitu dengan 1 orang masuk ke dalam silo untuk membersihkan sisa material yang terdapat didalamnya menggunakan angin bertekanan tinggi sekitar 4-6 bar dan 1 orang lainnya akan menunggu di luar silo

untuk siaga apabila terjadi keadaan darurat. Proses pembersihan silo pada perusahaan ini diberikan waktu maksimal 30 menit untuk berada di dalam silo.

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis kesesuaian terhadap Permenaker Nomor 11 Tahun 2023, sebagian besar persyaratan K3 ruang terbatas pada aktivitas pembersihan *flour silo* telah diterapkan oleh perusahaan. Pengendalian administratif telah dilakukan melalui penerapan *confined space entry permit*, pembatasan waktu kerja dengan maksimal 30 menit, penggunaan prosedur kerja aman, penerapan *Lock Out Tag Out* (LOTO), penyediaan ventilasi, pengukuran atmosfer kerja, penggunaan alat pelindung diri lengkap serta penyediaan prosedur tanggap darurat. Selain itu pekerja juga telah mendapatkan pelatihan terkait pekerjaan di ruang terbatas sehingga pengendalian risiko kerja telah berjalan dengan cukup baik. Namun, berdasarkan hasil *gap analysis* terhadap Permenaker Nomor 11 Tahun 2023 masih ditemukan satu ketidaksesuaian pada aspek komunikasi kerja di ruang terbatas sebagaimana diatur dalam Pasal 18 ayat (2) huruf d mengenai kewajiban penyediaan alat komunikasi selama pekerjaan berlangsung. Pada kondisi lapangan komunikasi antara pekerja di dalam silo dengan pekerja pengawas di luar silo masih menggunakan komunikasi secara langsung atau tanpa alat khusus. Kondisi tersebut menimbulkan kendala ketika pekerja di dalam silo sedang melakukan pembersihan menggunakan tekanan angin tinggi sehingga suara peringatan dari luar silo tidak selalu terdengar dengan jelas akibat kebisingan yang tinggi. Akibatnya pekerja berisiko berada di dalam silo melebihi batas waktu aman yang telah ditentukan dan dapat meningkatkan risiko gangguan pernapasan akibat paparan debu, kekurangan oksigen, maupun kondisi darurat lain di dalam ruang terbatas. Paparan debu tepung dalam ruang terbatas serta kemungkinan menurunnya kualitas udara di dalam silo dapat meningkatkan risiko gangguan pernapasan, sesak napas, kelelahan kerja, hingga kondisi darurat pada *confined space*. Hambatan komunikasi pada pekerjaan *confined space* juga dapat memperlambat penyampaian informasi keadaan darurat dan proses evakuasi apabila terjadi kecelakaan kerja.

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan (PERMENAKER) Nomor 11 Tahun 2023 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Ruang Terbatas, ruang terbatas dengan izin masuk memiliki karakteristik berupa adanya atmosfer

berbahaya, potensi pekerja terperangkap, serta sumber bahaya lain yang dapat menyebabkan cedera hingga kematian. Sistem komunikasi yang efektif menjadi salah satu aspek penting dalam pengendalian risiko pekerjaan confined space. Komunikasi yang tidak optimal dapat menghambat penyampaian informasi keadaan darurat, keterlambatan evakuasi, serta menurunkan efektivitas pengawasan selama pekerjaan berlangsung.

Penilaian risiko K3 yang sistematis untuk aktivitas seperti pembersihan silo karena hal tersebut berguna untuk mengetahui tingkat bahaya serta menentukan pengendalian yang tepat. Penilaian risiko K3 pada suatu aktivitas kerja umumnya dilakukan melalui pendekatan yang mencakup tiga tahap yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Risk Control*). Salah satu metode yang sering digunakan dalam manajemen risiko adalah *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) yang akan menilai tingkat risiko dari setiap bahaya yang diidentifikasi tingkat keparahan dampaknya yang selanjutnya dilakukan tindakan pengendalian untuk meminimalisir risiko. Metode HIRADC sering dipadukan dengan pendekatan risk matrix untuk mengklasifikasikan tingkat risiko menjadi berbagai kategori seperti rendah, sedang, tinggi sehingga dapat menentukan prioritas pengendalian risiko dengan efektif. Pendekatan risk matrix dapat membantu memetakan risiko kerja juga merancang langkah pengendalian yang tepat berdasarkan level risiko yang dihadapi (Sulaiman, 2025).

Pengendalian risiko merupakan tahapan penting setelah dilakukan penilaian risiko, yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya di tempat kerja. Salah satu bentuk pengendalian yang paling efektif adalah *engineering control*, yaitu upaya pengendalian melalui rekayasa teknis terhadap peralatan, proses, maupun lingkungan kerja agar menjadi lebih aman. *Engineering control* dianggap lebih unggul karena mampu mengurangi bahaya langsung dari sumbernya melalui perbaikan sistem teknis seperti ventilasi dan pengendalian lingkungan kerja (Akbar, 2024). Dalam konteks aktivitas pembersihan silo, penenerapan *engineering control* dapat berupa penggunaan alat berbasis teknologi yang mampu menyampaikan sinyal peringatan secara langsung kepada pekerja di dalam silo sehingga informasi batas waktu kerja maupun kondisi darurat dapat

diterima dengan jelas meskipun terdapat kebisingan tinggi selama proses pembersihan berlangsung. Penerapan teknologi tersebut diharapkan mampu meningkatkan efektivitas komunikasi, mengurangi risiko keterlambatan evakuasi, serta meningkatkan keselamatan pekerja pada aktivitas confined space.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini berkontribusi pada *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 8 (*Decent Work and Economic Growth*) yang berfokus pada penciptaan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Aktivitas pembersihan silo sebagai pekerjaan berisiko tinggi memerlukan pengendalian risiko yang tepat untuk melindungi keselamatan pekerja. Melalui penerapan *engineering control*, penelitian ini mendukung upaya pengurangan kecelakaan kerja serta peningkatan kualitas lingkungan kerja sehingga tercipta pekerjaan yang layak dan aman bagi pekerja di sektor industri.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Seberapa besar tingkat risiko pada aktivitas pembersihan *flour silo* berdasarkan metode HIRADC berbasis risk matrix?
2. Bagaimana rekomendasi pengendalian risiko menggunakan pendekatan *engineering control* untuk menekan tingkat risiko pada proses pembersihan *flour silo* supaya lebih aman?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Menilai tingkat risiko pada aktifitas pembersihan *flour silo* menggunakan metode HIRADC berbasis risk matrix.
2. Menyusun rekomendasi pengendalian risiko melalui pendekatan *engineering control* untuk menurunkan tingkat risiko pada proses pembersihan *flour silo* agar lebih aman.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

A. Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan kajian manajemen risiko K3, khususnya pada pekerjaan di ruang terbatas (*confined space*).
2. Menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya terkait analisis risiko pada industri pengolahan pangan atau industri berbasis silo.

B. Manfaat Praktis

1. Memberikan masukan bagi perusahaan dalam meningkatkan sistem pengendalian risiko pada proses pembersihan *flour silo*.
2. Membantu perusahaan dalam menurunkan potensi kecelakaan kerja dan meningkatkan budaya keselamatan kerja.

C. Manfaat Bagi Peneliti

1. Mengaplikasikan teori manajemen risiko K3 yang telah dipelajari ke dalam kasus nyata di industri.
2. Meningkatkan kemampuan analisis risiko pada pekerjaan berisiko tinggi di ruang terbatas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Penelitian hanya dilakukan pada aktivitas pembersihan *flour silo* di PT. XYZ.
2. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode identifikasi bahaya dan penilaian risiko berbasis risk matrix.
3. Penelitian hanya membahas risiko yang berkaitan dengan aspek keselamatan kerja (K3), tidak mencakup analisis biaya atau aspek produktivitas.
4. Evaluasi pengendalian risiko difokuskan pada penerapan *engineering control* dan *personal protective equipment* (PPE) serta rekomendasi pengendalian tambahan berdasarkan hirarki pengendalian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini yakni sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta batasan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka ini menjelaskan mengenai dasar teori yang diperoleh dari beberapa literatur dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metodologi penelitian ini menjelaskan mengenai lokasi dan waktu penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian serta jenis data dan *flowchart* penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat hasil dan pembahasan ini menjelaskan mengenai hasil analisis data, hasil penelitian juga perbandingan dengan hasil penelitian terdahulu.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima kesimpulan dan saran ini menjelaskan mengenai kesimpulan hasil penelitian yang menjawab tujuan dan saran untuk perusahaan.