

Occupational Health and Safety Analysis Using HIRA and FTA Methods in the Silo Department of PT. XYZ

Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRA dan FTA pada Departemen Silo PT. XYZ

Muhammad Maulidun Na'am^{1*}, Deny Andesta¹, Elly Ismiyah¹

Abstract

PT. XYZ is a wheat flour producer. To produce quality flour requires risky labor. Work accidents from 2014 to 2022 were evaluated based on secondary data. This research detects work accidents in the Silo Department using the Hazard Identification And Risk Analysis (HIRA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. HIRA is used to detect risks and causes of work accidents. There are six activities in a silo that have the potential to cause work accidents, namely: stairs without handrails, sample display areas without steps, top steps that are loose and protrude upwards, open dump truck doors, placement of elevator chains, and opening ventilation at the top of the silo. Based on the results of the FTA analysis, it is known that the causes of work accidents are caused by ladders not being suitable for use, workers not using PPE, workers not understanding the work flow, workers being tired, workers not concentrating, workers being in a hurry.

Keywords

Hazard Potential Identification, Risk Assessment, , HIRA, FTA

Abstrak

PT. XYZ adalah produsen tepung terigu. Untuk memproduksi tepung yang berkualitas memerlukan tenaga kerja yang berisiko. Kecelakaan kerja dari tahun 2014 hingga 2022 dievaluasi berdasarkan data sekunder. Penelitian ini mendeteksi kecelakaan kerja di Departemen Silo dengan menggunakan metode *Hazard Identification And Risk Analysis (HIRA)* dan *Fault Tree Analysis (FTA)*. HIRA digunakan untuk mendeteksi risiko dan penyebab kecelakaan kerja. Terdapat enam aktivitas dalam silo yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, yaitu : tangga tanpa pegangan, area display sampel tanpa undakan, anak tangga paling atas yang kendur dan menonjol ke atas, pintu *dump truck* terbuka, penggantian rantai elevator, serta pembukaan ventilasi silo bagian atas. Berdasarkan hasil analisis FTA diketahui penyebab terjadinya kecelakaan kerja dikarenakan tangga tidak layak pakai, pekerja tidak menggunakan APD, pekerja tidak memahami alur kerja, pekerja dalam kondisi lelah pekerja tidak konsentrasi, pekerja tergesah-gesah.

Kata Kunci

Identifikasi Potensi Bahaya, Penilaian Risiko, HIRA, FTA.

¹ Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121

* muhammadmaulidunnaam@gmail.com

PENDAHULUAN

Fenomena globalisasi diperkirakan akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap struktur masyarakat global, khususnya di bidang bisnis. Sektor ini terkenal dengan persaingannya yang sengit, yang fokusnya tidak hanya pada kualitas dan kuantitas produk, namun juga kepatuhan terhadap peraturan keselamatan dan kesehatan kerja yang tentunya terdapat risiko di dalamnya. Risiko merupakan besarnya penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return-ER*) dengan tingkat pengembalian aktual (*actual return*) [1]. Kecelakaan kerja sering dipahami sebagai kejadian atau penyakit yang menimpa pekerja akibat pekerjaan dan kondisi kerja dalam lingkungan pekerjaan tertentu [2]. Kecelakaan kerja adalah suatu peristiwa yang tidak terduga dan sering kali tidak diantisipasi, yang dapat mengakibatkan hilangnya waktu, harta benda, atau bahkan hilangnya nyawa, yang terjadi dalam suatu proses kerja industri atau berkaitan dengannya [3]. Kecelakaan dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan bagi suatu usaha, baik dari segi biaya langsung, seperti biaya yang berkaitan dengan kompensasi dan asuransi kecelakaan, maupun biaya tidak langsung, termasuk hilangnya waktu kerja dan gangguan sementara pada proses produksi [4]. Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja merupakan langkah proaktif yang bertujuan untuk mewujudkan lingkungan kerja yang bercirikan keselamatan, kesehatan, dan kelestarian lingkungan. Inisiatif ini bertujuan untuk memitigasi atau menghilangkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, sekaligus meningkatkan efisiensi kerja dan produksi secara keseluruhan [5].

PT XYZ adalah perusahaan tepung terigu nasional dengan pengetahuan yang luas tentang pasar Asia dan pengalaman di industri pengolahan makanan, PT. XYZ telah berhasil menciptakan berbagai produk inovatif dengan kualitas terbaik melalui implementasi teknologi canggih yang dioperasikannya. Dalam proses pembuatan tepung yang berkualitas tentunya terdapat beberapa proses yang sangat beresiko mengalami kecelakaan kerja. Pada kurun waktu tertentu terdapat beberapa kecelakaan kerja yang terjadi pada PT. XYZ. [Tabel 1](#) merupakan frekuensi terjadinya kecelakaan kerja pada PT. XYZ.

Tabel 1 Frekuensi Terjadinya Kecelakaan Kerja

| Tahun | Kecelakaan Kerja |
|-------|------------------|
| 2014 | 102 |
| 2015 | 88 |
| 2016 | 96 |
| 2017 | 124 |
| 2018 | 130 |
| 2019 | 112 |
| 2020 | 104 |
| 2021 | 105 |
| 2022 | 98 |

Sumber : PT. XYZ

Pada [Tabel 1](#) diketahui bahwa selama periode 2014 - 2022 kasus selalu terdapat kecelakaan di PT. XYZ. Kecelakaan kerja tersebut dapat diklasifikasikan menjadi kecelakaan kerja parah, kecelakaan kerja sedang, dan kecelakaan kerja ringan. Kecelakaan kerja parah diantaranya dapat menyebabkan patah tulang, jari putus, ataupun kecelakaan yang menyebabkan cacat permanen dan butuh tindakan serius harus di bawah ke rumah sakit. Kecelakaan kerja sedang diantaranya yaitu kaki terkilir, kaki tertusuk besi, ataupun kecelakaan yang harus dibawa ke klinik. Sedangkan lebam, kepala terbentur, mata iritasi

merupakan kejadian kecelakaan ringan yang cukup ditangani sendiri oleh pihak perusahaan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan pihak perusahaan diketahui bahwa risiko kecelakaan kerja dengan memiliki tingkat risiko tinggi adalah pada Bagian Silo. Tabel 2 merupakan contoh pekerjaan yang terdapat pada Departemen Silo yang berpotensi dalam menyebabkan kecelakaan kerja.

Tabel 2. Aktivitas pekerjaan Departemen Silo

| Contoh Kegiatan | Aktivitas / objek | Keterangan |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Pembukaan ventilasi bagian atas silo | Dalam gambar tersebut akses turun tangga tidak mempunyai pegangan sehingga rawan terjatuh dan terpeleset. |
|  | Pengambilan Sample Gandum | Dalam kegiatan ini pengambilan tidak memakai APD seperti body harness yang bisa mengakibatkan terjatuh dari ketinggian |
|  | Tempat Pijakan Atas Silo | Pijakan atas silo yang biasa dilalui mengalami sedikit kerusakan sehingga bisa meyebabkan para pekerja tersandung dan terjatuh. |
|  | Penuangan gandum | Dalam kegiatan ini pekerja tidak memakai APD yang sesuai pekerja hanya memakai plastik untuk menutupi kepala dari debu hal ini bisa menyebabkan risiko terjadi iritasi pada mata dan berpotensi terbentur pintu truck |
|  | Penggantian rantai | Dilihat dari gambar pekerja tidak menggunakan APD yang sesuai pekerja hanya menggunakan tangan dan besi yang bisa menyebabkan tangan tergores rantai di dalam chain |
|  | Akses tangga tidak layak | Menunjukkan anak tangga yang tidak layak pakai untuk beraktivitas sehari-hari, Hal ini memang sepele tetapi bisa menyebabkan kecelakaan kerja yang cukup parah. |

Sumber : PT. XYZ

Di Indonesia sendiri kecelakaan kerja masih cukup tinggi angkanya. Mengutip data lembaga Badan Penyelenggara Jaminan Sosial tahun 2021 telah terjadi kecelakaan kerja sebanyak 234.270 kejadian [6]. Prevalensi kecelakaan menjadi bukti bahwa tidak ada pekerjaan yang bebas dari bahaya dan risiko. Akibatnya, organisasi menggunakan protokol manajemen risiko untuk memitigasi potensi kerugian dengan meminimalkan atau menghilangkan bahaya dan risiko tersebut. Manajemen risiko adalah pendekatan strategis yang digunakan oleh organisasi untuk melindungi terhadap kejadian buruk atau bahaya apa pun yang dapat menimbulkan ancaman terhadap kesejahteraan perusahaan [7]. Berdasarkan latar belakang diatas guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada Departemen Silo PT. XYZ yang mana tiap tahun pasti terdapat kejadian kecelakaan kerja dikarenakan perusahaan sering mengabaikan sumber-sumber potensi yang menyebabkan kecelakaan kerja, oleh karena itu salah satu metode untuk mengurangi kecelakaan kerja, yaitu dengan manajemen risiko dan mengetahui sumber potensi bahaya. Dalam hal ini, memastikan penerapan K3 sangatlah penting untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang diperlukan untuk menjamin kesejahteraan dan keamanan pekerja selama pelaksanaannya, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Salah satu metodologi yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut yaitu menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assesment* (HIRA) dengan teknik *Fault Tree Analysis* (FTA). Metodologi HIRA digunakan untuk mendeteksi potensi bahaya yang terkait dengan tugas pekerjaan yang penuh tekanan dan kondisi kerja yang berbahaya. Selain melakukan evaluasi terhadap risiko dan bahaya pekerjaan, tujuannya adalah untuk selanjutnya memperoleh tindakan pengendalian yang tepat [8]-[9]. Mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh [10]-[14] Penggunaan pendekatan terpadu yang menggabungkan pendekatan HIRA dan FTA memiliki kemampuan untuk secara efektif memastikan faktor-faktor mendasar yang berkontribusi terhadap kecelakaan kerja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan analisis observasional yang didasarkan pada penggambaran yang komprehensif mengenai landasan kontekstual dari permasalahan yang teridentifikasi. Tindakan menilai kondisi operasional saat ini merupakan upaya penting dengan tujuan untuk terus meningkatkan keamanan dan memperkuat kerangka keselamatan kerja perusahaan. Pada tahap metodologi ini, isu-isu yang teridentifikasi akan diuji secara sistematis, diikuti dengan deskripsi dan penjelasan komprehensif dengan menggunakan metodologi ilmiah yang relevan dan substansial dengan topik yang diteliti. Kumpulkan materi ilmiah yang ada untuk dijadikan sebagai bukti pendukung yang mendukung kemanjuran dalam mengatasi masalah yang dihadapi. Perolehan informasi studi literatur diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, referensi, dan jurnal penelitian, yang berfungsi untuk memperkuat aspek prosedural penelitian pemecahan masalah. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik HIRA dan FTA. Metode pengumpulan data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung dan sesi *brainstorming* dengan para profesional dan pekerja Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan di area yang ditentukan. Sedangkan sumber data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa catatan *history* mengenai kecelakaan kerja. Statistik kecelakaan kerja di PT. XYZ memuat informasi tingkat kejadian kecelakaan kerja selama periode 2014 hingga 2022.

Tahap ini melibatkan evaluasi bahaya yang ada dalam proses kerja di Departemen Silo. Proses analisis diawali dengan identifikasi potensi bahaya dengan menggunakan metode HIRA. Metode ini memungkinkan dilakukannya analisis potensi bahaya yang terkait dengan aktivitas kerja dan memfasilitasi penilaian risiko terkait pekerjaan. Selanjutnya, metode FTA digunakan untuk mengetahui penyebab permasalahan pada jenis pekerjaan yang mempunyai

tingkat risiko tinggi atau ekstrim. Setelah analisis ini, penilaian risiko dilakukan berdasarkan pengendalian yang diterapkan oleh manajemen perusahaan. Rekomendasi perbaikan kemudian diberikan untuk meningkatkan pengendalian yang ada dan memitigasi lebih lanjut risiko yang teridentifikasi. Terjadinya peristiwa berbahaya untuk menerapkan strategi mitigasi risiko yang diperlukan. Pendekatan FTA digunakan untuk mengidentifikasi secara efisien hasil yang terkait dengan tingkat risiko tinggi atau parah. Metode ini digunakan untuk memastikan penyebab utama permasalahan pada jenis aktivitas tertentu yang menimbulkan tingkat risiko tertentu. Urutan prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi bahaya potensial dengan menggunakan metode HIRA

Dalam mengidentifikasi terjadinya risiko kecelakaan kerja dilakukan berdasarkan observasi yang dilakukan secara langsung serta wawancara dengan *staff* HSE perusahaan.

2. Melakukan penilaian *Severity* dan *Likelihood*

- a. *Severity* (Keparahan) disini menunjukkan seberapa parah konsekuensi atau seberapa besar dampak yang ditimbulkan akibat dari potensi bahaya yang ada pada setiap pekerjaan ataupun cara kerja yang mengandung potensi bahaya yang sudah diidentifikasi. [Tabel 3](#) merupakan skala penilaian *Severity*

Tabel 3. Skala penilaian Severity

| Deskripsi | Level | Score | Keterangan |
|---------------------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Catastrophic</i> | I | 4 | Kematian atau penghentian suatu sistem |
| <i>Critical</i> | II | 3 | Cedera parah yang memerlukan perawatan medis dalam jangka waktu lama. Penyakit akibat kerja meliputi penyakit kesehatan yang timbul secara langsung akibat paparan bahaya yang ada dalam pekerjaan. Sistem telah mengalami kerusakan besar. |
| <i>Marginal</i> | III | 2 | Cedera sedang adalah cedera yang memerlukan perawatan medis. Selain itu, terdapat beberapa kasus penyakit ringan akibat kerja, dan indikasi kerusakan parsial pada sistem. |
| <i>Negligible</i> | IV | 1 | Teknik pertolongan pertama seringkali diperlukan untuk cedera ringan, sementara kerusakan hanya terbatas pada komponen kecil saja. |

Sumber : [14]

- b. *Likelihood* (Peluang) disini menunjukkan seberapa besar peluang kemungkinan akibat dari potensi bahaya tersebut terjadi. Untuk menentukan nilai *Likelihood* peneliti menggunakan pertimbangan frekuensi pekerjaan dan jumlah karyawan yang melakukan pekerjaan tersebut. [Tabel 4](#) merupakan skala penilaian *likelihood*.

Tabel 4. Skala Penilaian Likelihood

| Tingkat | Deskripsi | Keterangan |
|---------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <i>Most Likely</i> | Kemungkinan konsekuensi dari berulangnya kejadian bahaya |
| 4 | <i>Possible</i> | Ada kemungkinan besar kejadiannya, yang ditandai dengan sifatnya yang tidak lazim. |
| 3 | <i>Conceivable</i> | Ada kemungkinan hal itu bisa terjadi suatu saat nanti. |
| 2 | <i>Remote</i> | Fenomena ini masih sulit dipahami setelah berlalunya beberapa tahun. |
| 1 | <i>Inxonceivable</i> | Tugas yang ada dianggap sangat mustahil dan belum terlihat dalam praktik. |

Sumber: [15]

- c. Untuk memastikan Matriks Risiko, perlu dilakukan evaluasi dan analisis potensi risiko yang terkait dengan situasi atau proyek tertentu. Matriks Risiko digunakan untuk menentukan skor risiko atau tingkat risiko yang terkait dengan kemungkinan bahaya. Penggunaan warna dalam matriks risiko bertujuan untuk membedakan berbagai skor risiko atau tingkat bahaya. Warna merah menunjukkan tingkat bahaya yang sangat tinggi, sedangkan warna oranye menunjukkan tingkat risiko yang sangat tinggi. Kuning mewakili tingkat risiko sedang, dan hijau pucat menunjukkan tingkat risiko yang relatif rendah. Penilaian risiko adalah evaluasi sistematis terhadap kemungkinan kejadian yang membahayakan pencapaian maksud dan tujuan entitas pemerintah. Kriteria matriks risiko ditunjukkan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Skala Risk Matriks

| Likelihood | Severity | | | | |
|------------|----------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

dengan:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | : Risiko Ekstrim |
|  | : Risiko Sedang |
|  | : Risiko Rendah |

Sumber: [16]

- d. Penggunaan matriks risiko digunakan untuk memastikan tingkat kepentingan relatif dari ancaman-ancaman prospektif yang perlu diprioritaskan untuk perbaikan. [Tabel 6](#) berfungsi sebagai representasi dari berbagai bahaya yang termasuk dalam matriks risiko.

Tabel 6. Deskripsi matriks risiko risiko

| Tingkat Risiko | Keterangan |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| Risiko Ekstrim | Penting untuk melakukan tindakan secara efisien. |
| Berisiko tinggi | Hal ini memerlukan perhatian dari manajemen puncak |
| Risiko Sedang | Tugas manajemen perlu memiliki tingkat kekhususan yang tinggi. |
| Resiko rendah | Tunduk pada protokol standar |

Sumber: [17]

3. Menentukan pengendalian risiko

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang tepat untuk mengelola risiko ekstrim dan tingkat tinggi yang telah dinilai melalui penggunaan teknik *Fault tree analysis* (FTA). Pengendalian mencakup pengendalian internal yang dikembangkan oleh organisasi itu sendiri, serta pengendalian tambahan yang digunakan untuk memitigasi dan mengurangi besaran dan tingkat bahaya yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi bahaya dalam aktivitas kerja meliputi penilaian menyeluruh terhadap segala keadaan dan kejadian di lingkungan produksi yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Kajian diawali dengan melakukan observasi terhadap aktivitas kerja di dalam Bagian Silo, dilanjutkan dengan identifikasi kemungkinan bahaya yang terkait dengan setiap

aktivitas. Selain itu, wawancara juga dilakukan terhadap pekerja dan pimpinan Departemen Silo. Berdasarkan temuan yang diperoleh dari analisis observasi dan wawancara yang dilakukan dengan personel dari departemen Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan (HSE), Tabel 7 merupakan hasil analisis risiko berdasarkan Tabel 2 atau aktivitas pekerjaan yang dilakukan di Departemen Silo.

Tabel 7. Identifikasi Hazard

| No | Potensi Bahaya | Sumber Hazard | Risiko |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Tempat pijakan tangga untuk turun tidak ada pegangan samping | Pekerja yang tidak memakai alat APD yang sesuai | Pekerja bisa terjatuh mengalami patah tulang, gagar otak |
| 2. | Tidak ada pijakan tempat pengampilan sample | Pekerja tidak memakai APD body harness ketika dalam ketinggian | Pekerja bisa terjatuh kedalam silo dan mengalami tangan patah atau keseleo |
| 3. | Plat ram pijakan atas silo lepas dan menjorong ke atas | Pekerja bisa saja tersandung ram raman tersebut ketika berjalan | Kaki pekerja bisa tertusuk besi ram dan mengalami luka pada bagian kaki |
| 4. | Pembukaan pintu <i>dump truck</i> secara manual | Pekerja tidak memakai APD yang sesuai | Kepala pekerja bisa terbentur pintu dan mata pekerja kemasukan debu |
| 5. | Penggantian rantai | Pekerja mengganti dengan peralatan manual tanpa alat yang sesuai SOP | Tangan pekerja bisa terjepit rantai dan bisa saja jarinya putus |
| 6. | Tangga yang sering digunakan pekerja | Pijakan tangga yang sudah rapuh dan rusak | Pekerja bisa terjatuh dan menimpa pekerja yang lain yang mengakibatkan patah kaki dan kepala terbentur lantai |

Setelah selesainya identifikasi bahaya, fase selanjutnya mencakup penilaian dan pengendalian risiko. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memastikan tingkat risiko yang terkait dengan bahaya yang telah diidentifikasi. Penilaian risiko dalam penelitian ini didasarkan pada penjumlahan antara kemungkinan terjadinya suatu risiko dan besarnya potensi konsekuensinya. Untuk keperluan evaluasi ini, kuesioner diberikan kepada individu di bagian K3, supervisor, dan karyawan di Bagian Silo. Tabel 8 merupakan hasil survei dianalisis secara kolektif untuk memastikan tingkat risiko yang terkait dengan kegiatan tersebut.

Tabel 8. Hasil Penilaian Risiko

| No | Identifikasi hazard | Risiko | Likelihood | Severity | Nilai Risiko (LxS) | Risk Level |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|----------|--------------------|------------|
| 1. | Pekerja tidak memakai APD yang lengkap mengakibatkan terjatuh dari ketinggian | Patah kaki | 4 | 3 | 12 | M |
| 2. | Pekerja tidak memakai Body Harness | Tangan patah | 4 | 3 | 12 | M |

| No | Identifikasi hazard | Risiko | Likelihood | Severity | Nilai Risiko (LxS) | Risk Level |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------|----------|--------------------|------------|
| | mengakibatkan terjatuh ke dalam silo | | | | | |
| 3. | Tempat pijakan ram raman yang bautnya lepas | Kaki tertusuk besi dan memar | 3 | 2 | 6 | M |
| 4. | Pembukaan pintu <i>dump truck</i> pekerja tidak memakai APD | Kepala Terbentur dan mata kemasukan debu | 5 | 1 | 5 | M |
| 5. | Pekerja tidak memakai APD yang sesuai ketika penggantian rantai | Jari Putus | 3 | 3 | 9 | M |
| 6. | Tangga yang sudah tidak layak dan keropos | Terjatuh dan kaki terkilir | 5 | 3 | 15 | H |

Setelah selesainya penilaian risiko menggunakan matriks risiko, langkah-langkah manajemen risiko kemudian diterapkan berdasarkan hasil sesi curah pendapat kolaboratif yang melibatkan personel HSE, supervisor, dan karyawan silo dalam perusahaan. Tingkat risiko tergolong moderat dengan rentang nilai risiko 5-12. Oleh karena itu, diperlukan strategi sistematis untuk mengelola risiko dan menerapkan tindakan sementara jika diperlukan. Sebaliknya, jika tingkat risiko dinilai tinggi, dengan nilai risiko berkisar antara 15-25, maka operasional harus dihentikan atau ditunda hingga risiko cukup dimitigasi. Jika pengurangan risiko tidak dapat dicapai, maka sangat penting untuk segera menghentikan semua aktivitas pekerjaan. Penerimaan tingkat risiko yang rendah dianggap tepat, dan tidak diperlukan tindakan pengendalian lebih lanjut jika nilai risiko berada pada kisaran 1-4 [18]. Pengendalian risiko dapat dijelaskan pada Tabel 9.

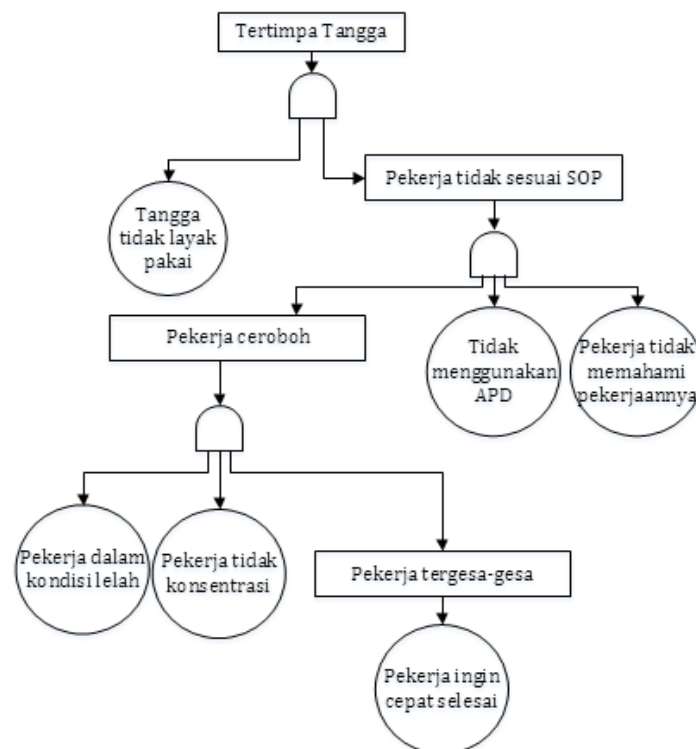
Tabel 9. Pengendalian Risiko

| No | Identifikasi hazard | Risk Level | Pengendalian Risiko |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pekerja tidak memakai APD yang lengkap mengakibatkan terjatuh dari ketinggian | M | Penggunaan APD (memakai body harness) Pengendalian Teknis (melakukan pemasangan pegangan turun ke tangga) |
| 2. | Pekerja Tidak memakai Body Harnest mengakibatkan terjatuh ke dalam silo | M | Penggunaan APD (memakai body harness) Pengendalian Teknis (Pemasangan pijakan turun ke bawah silo) |
| 3. | Tempat pijakan plat ram yang bautnya lepas | M | Pengendalian Administratif (memasang rambu bahaya safety sign) Pengendalian teknik (melakukan perbaikan pijakan plat ram) |
| 4. | Pembukaan pintu dumtruck pekerja tidak | M | Pengendalian Administratif (melakukan kegiatan sesuai SOP) |

| No | Idintifikasi hazard | Risk Level | Pengendalian Risiko |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | memakai APD | | Pengendalian Teknis (melakukan pemasangan aspirasi mesin penyedot debu) |
| 5. | Pekerja tidak memakai APD yang sesuai ketika penggantian rantai chain | M | Pengendalian Administratif (memperhatikan SOP) Penggunaan APD (memakai sarung tangan dan alat yang sesuai) |
| 6. | Tangga yang sudah tidak layak dan kropos | H | Pengendalian eliminasi (dengan membuang tangga yang tidak layak pakai) |

Sumber : PT. XYZ

Selanjutnya dilakukan FTA dengan tujuan mengidentifikasi dan menganalisis kesalahan dengan meneliti kegagalan sistem yang diakibatkan oleh jaringan komponen yang saling terkait. Berdasarkan skor penilaian risiko tertinggi yang berkaitan dengan kemungkinan risiko kerja di dalam Departemen Silo PPT. XYZ memperoleh skor tertinggi dalam hal kemungkinan bahaya, yaitu untuk tangga yang kurang stabil dan sering digunakan oleh operator sehingga menghasilkan nilai risiko sebesar 15. Selanjutnya, matriks penilaian risiko dibuat dengan menggabungkan hasil kategori tingkat keparahan dengan kategori probabilitas atau peluang yang diasumsikan memiliki tingkat risiko tinggi (H). Hal ini memerlukan tindakan cepat atau penghentian operasi, serta perbaikan secepatnya. Prosedur selanjutnya melibatkan pengembangan pohon kesalahan, yang secara khusus berfokus pada identifikasi bahaya yang terkait dengan tangga miring yang sering digunakan oleh operator untuk tujuan kerja. Analisis berikut mempertahankan analisis pohon kesalahan FTA yang dilakukan pada skor tertinggi. [Gambar 1](#) merupakan hasil analisis FTA.



Gambar 1. Fault tree analysis Risiko Tertimpa Tangga

Dari hasil pengolahan data FTA di atas merupakan pengolahan data akar dari penyebab resiko kecelakaan kerja dengan menggunakan FTA pada pekerja yang dapat mengalami kecelakaan akibat tertimpa tangga yang tidak layak pakai. Kecelakaan tertimpa tangga disebabkan karena beberapa faktor diantaranya yaitu tangga tidak layak pakai dan pekerja tidak sesuai SOP. Faktor yang pertama yaitu tangga tidak layak pakai yang semestinya dilakukan peninjauan ulang terhadap kondisi tangga tersebut, sehingga dapat dilakukan perbaikan apabila terjadi kerusakan pada tangga ataupun dilakukan penggantian tangga dengan material yang lebih kokoh. Selanjutnya perkerja yang tidak menerapkan SOP ini disebabkan beberapa faktor diantaranya yaitu pekerja ceroboh, dan pekerja tidak memahami apa yang akan dikerjakan. Kecerobohan pekerja dapat terjadi dikarenakan para pekerja tidak berhati-hati yaitu pekerja sedang merasa lelah kurang beristirahat, pekerja tidak konsentrasi, tidak fokus pada pekerjaan, pekerja sering tegesa-gesa, faktor pekerja sering tergesa-gesa adalah ingin cepat selesai yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Pada faktor pekerja tidak memahami apa yang dikerjakan ini cukup berbahaya jika tidak ada pengawas karena setiap aktivitas mempunyai SOP tertentu dan pekerja harus mengetahui SOP pada aktivitas tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Studi ini berhasil mengidentifikasi adanya enam potensi bahaya kecelakaan kerja. Salah satu kategori risiko tergolong Tinggi (H), sedangkan lima kategori risiko lainnya tergolong sedang (M). Pengelolaan risiko yang timbul dari kemungkinan bahaya dilakukan dengan penerapan beberapa strategi, antara lain yaitu melakukan pemasangan tangga untuk turun, melakukan pemasangan pijakan turun ke bawah silo, melakukan perbaikan plat ram, memasang rambu bahaya, menggunakan alat pelindung diri lengkap, dan membuang tangga yang sudah tidak layak pakai. Pendekatan FTA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari bahaya yang paling kritis. Dalam kasus tangga yang tidak sejajar dan terjadi kecelakaan akibat jatuhnya material, faktor utama yang berkontribusi terhadap insiden tersebut adalah penggunaan tangga yang tidak sesuai.

Saran

PT.XYZ Untuk melakukan penyelidikan ilmiah lebih lanjut, diharapkan bahwa penyelidikan di masa depan tidak hanya mencakup tahap saran pengendalian risiko, namun juga tahap selanjutnya dari pemantauan implementasi langkah-langkah pengendalian risiko tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. M. Adnyana, *MANAJEMEN INVESTASI DAN PORTOFOLIO*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS), 2020.
- [2] D. Transiska, "Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Faktor Manusia Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pt. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar," *J. Online Mhs. Fak. Ekon. Univ. Riau*, vol. 2, no. 1, p. 33748, 2019.
- [3] M. Dahlan, "ANALISIS PENYEBAB KECELAKAAN KERJA BERDASARKAN HASIL INVESTIGASI KECELAKAAN KERJA DI PT. PAL INDONESIA," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–23, 2017.
- [4] R. Ariyani, R. Suarantalla, and I. Mashabai, "Analisa Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pt. Pln (Persero) Sumbawa Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop)," *J. Ind. Teknol. Samawa*, vol. 2, no. 1, pp. 11–21, 2021, doi: 10.36761/jitsa.v2i1.1019.

- [5] Nurlaili, Ridha MA, "Hubungan Pengetahuan dan Sikap Petugas dengan Pencegahan Kecelakaan Kerja di Puskesmas Muara Dua Kota Lhokseumawe Relationship between Knowledge and Attitudes of Officers and Work Accident Prevention at Muara Dua Health Center , Lhokseumawe City," vol. 8, no. 2, pp. 1455–1466, 2022.
- [6] BPJS Ketenagakerjaan, "terdapat tren dalam jumlah kecelakaan kerja di Indonesia. Jumlah kecelakaan kerja terus menaik dari tahun ke tahun, setidaknya dari tahun 2017 ke tahun 2021.," *DataIndonesia.id*, 2021. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/kasus-kecelakaan-kerja-di-indonesia-alami-tren-meningkat>
- [7] M. Anwar and I. Artikel, "Penyebab Kecelakaan Kerja PT. Pura Barutama Unit Offset," *HIGEIA*, vol. 2, no. 3, pp. 386–395, 2018.
- [8] Vinsensius Hendro and Ayudyah Eka Apsari, "Pengendalian Risiko Bahaya Kecelakaan Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Hazard Identification Risk Assessment (Hira)," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 333–340, 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i2.1872.
- [9] H. Ariswa, F., Andriani, M. and Irawan, "USULAN PERBAIKAN PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN (Studi Kasus : PT Karya Shakila Group)," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 91–100, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/7471>
- [10] R. Rohmat and H. Hidayat, "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Pekerjaan Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode HIRA Dan FTA (Studi Kasus: CV Karya Manunggal Teknik)," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, p. 118, 2022, doi: 10.30587/justicb.v3i1.4758.
- [11] R. F. Daulay and M. Nuruddin, "E -ISSN : 2746-0835 Volume 2 No 4 (2021) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri) ANALISIS K3 DI BENGKEL DWI JAYA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRA TERINTEGRASI METODE FTA E -ISSN : 2746-0835 Volume 2 No 4 (2021) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik," vol. 2, no. 4, pp. 602–609, 2021.
- [12] N. F. Fatma and D. E. M. Putra, "Usulan Perbaikan Pada Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Pt. Surya Toto Indonesia Tbk Divisi Sanitary Dengan Metode Hira Dan Fta," *J. Ind. Manuf.*, vol. 6, no. 1, p. 27, 2021, doi: 10.31000/jim.v6i1.4116.
- [13] A. A. Syarif, U. N. Harahap, S. J. Sinaga, and M. Z. Siregar, "Analisis Sistem Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Pt Sumber Sawit Makmur Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) Dan *Fault tree analysis* (Fta)," *J. Al Ulum LPPM Univ. Al Washliyah Medan*, vol. 11, no. 1, pp. 7–15, 2023, doi: 10.47662/alulum.v11i1.432.
- [14] A. N. Rochman, D. Andesta, and E. Ismiyah, "Analisis Lingkungan, Kesehatan, Dan Keselamatan Kerja (Lk3) (Studi Kasus Di Pt. Ravana Jaya)," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 1, no. 4, p. 654, 2021, doi: 10.30587/justicb.v1i4.2941.
- [15] M. Nur, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Di PT. XYZ," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, p. 133, 2020, doi: 10.24014/jti.v4i2.6627.
- [16] M. Isnaini, H. Umam, and G. A. Sanjaya, "Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan Menggunakan Metode Hazard And Operability (HAZOP) (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) UP3 Pekanbaru)," vol. 19, no. 02, pp. 161–171, 2022.
- [17] S. P. Aprilia, B. Suhardi, and R. D. Astuti, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) : Studi Kasus PT.

Nusa Palapa Gemilang," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.20961/performa.19.1.39385.

- [18] I. Rahmanto and M. I. Hamdy, "Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–60, 2022.