

Muhamad Alfajri_3333180098__CP.

by Cek Turnitin

Submission date: 08-Feb-2024 03:49PM (UTC-0800)

Submission ID: 2199590490

File name: Muhamad_Alfajri_3333180098__CP.pdf (1.88M)

Word count: 15476

Character count: 102856

14
**IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION*
RISK ASSESMENT (HIRA) DAN PENDEKATAN *FAULT TREE*
ANALYSIS (FTA) PADA PT. X**

SKRIPSI



**Oleh:
MUHAMAD ALFAJRI
3333180098**

4
**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON BANTEN
2024**

**IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION*
RISK ASSESMENT (HIRA) DAN PENDEKATAN *FAULT TREE*
ANALYSIS (FTA) PADA PT. X**

Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam mendapatkan gelar
Sarjana Teknik



Oleh:

MUHAMAD ALFAJRI

3333180098

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON BANTEN**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan ini diajukan Oleh :

NAMA : MUHAMAD ALFAJRI
NIM : 3333180098
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL SKRIPSI : IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT*
(HIRA) DAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) PADA PT.X.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan Diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan

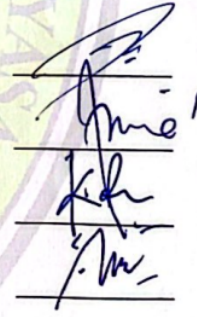
**Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.**

Pada hari : Jum'at

Tanggal : 19 Januari 2024

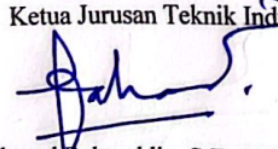
DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Akbar Gunawan, S.T., M.T
Pembimbing 2 : Ani Umyati, S.T., M.T
Penguji I : Dr. Shanti K. Anggaeni, S.P., M.T
Penguji II : Yusraini Muharni, S.T., M.T



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri


Achmad Bahauddin, S.T., M.T., Ph.D
NIP : 197812212005011002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

NAMA : MUHAMAD ALFAJRI

NIM : 3333180098



JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESMENT*
(HIRA) DAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) PADA PT. X

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut adalah benar karya saya sendiri dengan arahan pembimbing I dan pembimbing II dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang saya sebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, ... Januari 2024

Muhamad Alfajri

3333180098

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahiim,
Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji Syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas izin dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan dan penyusunan laporan pada penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umatnya yang setia hingga akhir zaman.

Selama melaksanakan penelitian karya ilmiah baik saat persiapan pelaksanaan kegiatan sampai penyusunan laporan ini. Penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Akbar Gunawan S.T., M.T. selaku dosen pembimbing penelitian, Serta Ani Umyati S.T., M.T. sebagai pembimbing penelitian yang selalu memberikan pengarahan serta pembekalan ilmunya.
2. PT. X yang sudah memberikan waktu dan tempat untuk saya melakukan penelitian, serta sedikit banyak ilmu yang saya dapatkan ketika melaksanakan penelitian.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Cilegon, Januari 2024



Muhamad Alfajri

ABSTRAK

Muhamad Alfajri. Identifikasi Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment (HIRA) dan Pendekatan Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT. X. Dibimbing oleh Akbar Gunawan S.T., M.T. dan Ani Umyati S.T., M.T.

Pertumbuhan dan perkembangan industri yang bergerak maju dengan pesat berdampak positif dan negatif terhadap suatu instansi, SDM dan lingkungan sekitar, kemajuan ini memerlukan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja (K3). PT.X merupakan salah satu produsen lubricants terbesar tentu perlu menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dengan baik. Permasalahan yang terjadi pada PT.X yaitu masih kurangnya kesadaarn akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk identifikasi potensi bahaya yang ditemukan pada proses produksi pelumas sehingga mendapatkan usulan perbaikan sebagai langkah preventif dan meminimalisir penyebab potensi bahaya. Metode yang digunakan adalah HIRA dan pendekatan FTA untuk mengetahui usulan perbaikan dari potensi bahaya yang ditemukan. Hasil penelitian menemukan 11 potensi bahaya dan hasil peratingan dengan HIRA mendapatkan skor tertinggi pada potensi bahaya pekerja tertimpa drum dengan severity 5 dan likelihood D dengan risk matrix E yaitu extream risk. Usulan perbaikan pada penelitian ini hasil pendekatan dengan FTA yaitu pengendalian teknis dimana perusahaan perlu merencanakan display pada area produksi pelumas

Kata Kunci : Kecelakaan kerja, Hazard, HIRA, FTA, K3.

ABSTRACT

¹⁴
Muhamad Alfajri. Identifikasi Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) dan Pendekatan Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT. X. Dibimbing oleh Akbar Gunawan S.T.,M.T. dan Ani Umyati S.T., M.T.

The growth and development of industry which is moving forward rapidly has positive and negative impacts on an agency, human resources and the surrounding environment. This progress requires a level of occupational safety and health (K3). PT. The problem that occurs at PT. The aim of this research is to identify potential hazards found in the lubricant production process so as to obtain recommendations for improvement as a preventive measure and minimize the causes of potential hazards. The method used is HIRA and the FTA approach to find out proposed improvements to the potential dangers found. The results of the research found 11 potential hazards and the HIRA warning results obtained the highest score for the potential danger of workers being hit by drums with severity 5 and likelihood D with risk matrix E, namely extreme risk.

The proposed improvements in this research are the result of the FTA approach, namely technical control where companies need to plan displays in the lubricant production area

Keywords: Work accidents, Hazard, HIRA, FTA, K3.

RINGKASAN

Muhamad Alfajri. Identifikasi Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assesment (HIRA) dan Pendekatan Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT. X. Dibimbing oleh Akbar Gunawan S.T., M.T. dan Ani Umyati S.T., M.T.

Latar belakang: Pertumbuhan dan perkembangan industri yang bergerak maju dengan pesat berdampak positif dan negatif terhadap suatu instansi, SDM dan lingkungan sekitar, kemajuan ini memerlukan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja (K3). PT.X merupakan salah satu produsen *Lubricants* terbesar tentu perlu menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dengan baik. Permasalahan yang terjadi pada PT.X yaitu masih kurangnya kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja, berdasarkan permasalahan tersebut sangat diperlukan identifikasi untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan pada pekerja sebagai langkah preventif sehingga dapat meminimalisir penyebab potensi bahaya.

Perumusan Masalah: Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah identifikasi potensi bahaya yang ditemukan pada proses produksi di PT.X. Apa saja jenis potensi bahaya yang ditemukan saat proses produksi pelumas di PT.X. Apa saja jenis kategori risiko dan potensi bahaya yang memiliki *risk matrix* tertinggi pada proses produksi pelumas di PT.X. Bagaimana cara menentukan *root cause* berdasarkan *top event* pada saat proses produksi pelumas di PT.X. Bagaimana cara mengendalikan potensi bahaya berdasarkan *root cause* hasil pendekatan FTA pada saat produksi pelumas di PT.X.

Tujuan Masalah: Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah identifikasi potensi bahaya yang ditemukan pada proses produksi di PT.X. Mengetahui apa saja jenis potensi bahaya yang ditemukan saat proses produksi pelumas di PT.X. Mengetahui apa saja jenis kategori risiko dan potensi bahaya yang memiliki *risk matrix* tertinggi pada proses produksi pelumas di PT.X. Mengetahui cara menentukan *root cause* berdasarkan *top event* pada saat proses produksi pelumas di PT.X. Mengetahui cara mengendalikan risiko bahaya berdasarkan *root cause* hasil pendekatan pada saat proses produksi pelumas di PT.X.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan melakukan pengamatan secara objektif dengan langsung observasi lapangan. Metode yang digunakan pada penelitian ini *Hazard Identification Risk Assesment* (HIRA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya penyebab kecelakaan kerja dan pendekatan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengetahui akar permasalahan penyebab potensi bahaya dan menentukan usulan perbaikan sebagai langkah *preventif* untuk meminimalisir potensi bahaya.

Hasil Penelitian: Hasil pada penelitian ini mendapatkan 11 potensi bahaya yang terdapat pada proses produksi pelumas di PT.X yaitu pekerja pemindahan drum dengan *manual handling*, pekerja pengangkatan drum berpotensi tertimpa drum, pekerja menggunakan alat bantu *remote control crane* kurang *safety*, pewarnaan pelumas dengan cairan beracun, kabel melintang dan berserakan di area *blending*, posisi pekerja mengangkat botol tidak sesuai, akses jalan pada area *unscramble* kurang baik, pekerja tidak menggunakan APD lengkap saat menggunakan *cutter*, pekerja tidak menggunakan APD lengkap saat merapihkan botol 1L pada konveyor, pekerja memasukan produk 1L pada kemasan karton dengan *manual handling*, pekerja memperbaiki *cargo lift*. Berdasarkan penilaian resiko dengan menggunakan metode HIRA menghasilkan skor tertinggi pada potensi bahaya yang didapat dari observasi lapangan di area produksi pelumas pada PT.X adapun skor tertinggi yang didapat yaitu proses pengangkatan drum zat adiktif tingkat *severity* 5 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan kematian, kerugian sangat besar dengan *likelihood* D yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam setahun (kemungkinannya kecil terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan *risk matrix* E *extreme risk*.. Berdasarkan hasil peratingan dengan HIRA maka dilakukan pendekatan FTA berdasarkan skor tertinggi untuk dijadikan *top event* potensi bahaya pada PT.X di area produksi yaitu pekerja tertimpa, dengan pendekatan FTA didapatkan 3 akar permasalahan *basic event* pekerja tertimpa drum yaitu belum direncanakan *display* oleh perusahaan pekerja tidak melakukan *maintance* rutin, pekerja terlalu lelah, pekerja ingin cepat selesai yang berada diperusahaan guna menghindari hal yang tidak diinginkan dan potensi bahaya.

Kata Kunci: Kecelakaan kerja, *Hazard*, *HIRA*, *FTA*, *K3*.

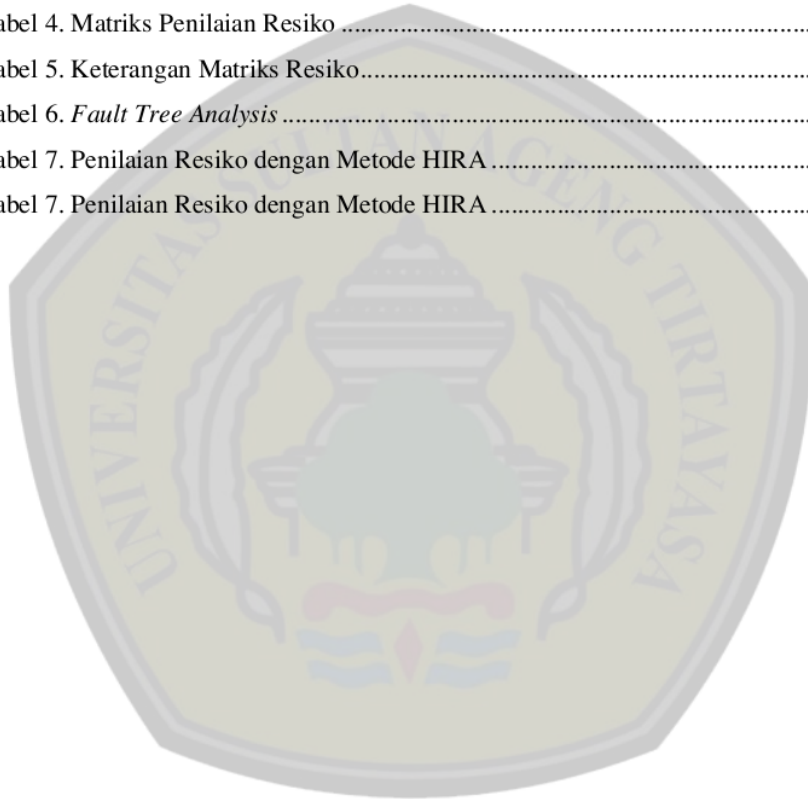
DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pernyataan Keaslian	iii
Halaman Pengesahan	iv
Prakata	v
Abstrak Bahasa Indonesia.....	vi
Abstrak Bahasa Inggris.....	vii
Ringkasan	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Arti Lambang, Singkatan dan Istilah	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan Penelitian	18
1.4 Batasan Masalah	18
1.5 Sistematika Penulisan	19
1.6 Penelitian Terdahulu	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	23
2.1 Ergonomi	23
2.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	24
2.3 Kecelakaan Kerja.....	25
2.4 Definisi Bahaya	26
2.4.1 Identifikasi Potensi Bahaya.....	28
2.5 <i>Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)</i>	28
2.6 Resiko	30
2.6.1 Pengendalian Resiko	31
2.7 <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	32

2.7.1	Konsep Dasar <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	32
2.7.2	Elemen Dasar Pohon Kegagalan	34
BAB III	METODE PENELITIAN	36
3.1	Rancangan Penelitian	36
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	37
3.3	Cara Pengambilan Data	37
3.4	<i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	38
3.5	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	38
3.6	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	41
3.7	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	41
3.8	<i>Flowchart</i> Analisa Menggunakan Pendekatan FTA	42
3.9	Deskripsi <i>Flowchart</i> Analisa Menggunakan Pendekatan FTA	42
3.10	Analisa Data	43
BAB IV	HASIL PENELITIAN	45
4.1	Pengumpulan Data	45
4.2	Pengolahan Data	51
4.2.1	Penilaian Resiko dengan Metode HIRA	51
4.2.2	Analisa Penilaian Skor Tertinggi dengan Pendekatan FTA	59
BAB V	ANALISA DAN PEMBAHASAN	62
5.1	Analisa Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja	62
5.2	Analisa Penilaian Resiko dengan Metode HIRA	64
5.3	Analisa Penilaian Skor Tertinggi dengan Pendekatan FTA	68
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	71
6.1	Kesimpulan	71
6.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	20
Tabel 2. Tingkat Keparahahan	29
Tabel 3. Kemungkinan atau Peluang	29
Tabel 4. Matriks Penilaian Resiko	29
Tabel 5. Keterangan Matriks Resiko.....	30
Tabel 6. <i>Fault Tree Analysis</i>	34
Tabel 7. Penilaian Resiko dengan Metode HIRA	52
Tabel 7. Penilaian Resiko dengan Metode HIRA	58



4 DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	26
Gambar 2. <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	29
Gambar 3. <i>Flowchart</i> Analisa Menggunakan Metode FTA	30
Gambar 4. Proses Pindahkan Drum Zat Adiktif	32
Gambar 5. Proses Pengangkatan Drum Zat Adiktif	33
Gambar 6. Remote <i>Control Crane</i> Alat Bantu Pengangkatan Drum	33
Gambar 7. Pewarnaan Pelumas	34
Gambar 8. Kabel Melintang dan Berserakan di Area <i>Blending</i>	34
Gambar 9. Mengangkat Botol Kedalam Mesin <i>Unscramble</i>	35
Gambar 10. Akses Jalan pada Lantai 2 <i>Unscramble</i>	35
Gambar 11. Membuka <i>Pack</i> Botol 1L pada <i>Line 5</i>	36
Gambar 12. Membuka Botol 1L pada Konveyor	36
Gambar 13. <i>Case Packer</i> pada Produk 1L	37
Gambar 14. <i>Maintenance</i> pada <i>Cargo Lift</i>	37
Gambar 15. Analisa dengan FTA pada Skor Tertinggi Tertimpa Drum	46

4 DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

Simbol/Singkatan	Nama	Penggunaan Pertama kali Pada Halaman
K3	Keselamatan, Kesehatan Kerja	1
SMK3	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja	1
PT	Perseroan Terbatas	1
APD	Alat Pelindung Diri	1
PO	<i>Pre-order</i>	1
LOBP	<i>Lube Oil Blending Plant</i>	2
HIRA	<i>Hazard Identification and Risk Assessment</i>	2
FTA	<i>Fault Tree Analysis</i>	2
SOP	<i>Standard Operating Procedure</i>	2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan industri yang bergerak maju dengan pesat, tentu berdampak positif dan negatif terhadap suatu instansi. Hal ini memicu industri atau instansi saling bersaing untuk meningkatkan produktivitas, semua kemajuan ini memerlukan tingkat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang lebih tinggi. Oleh karena itu peranan K3 sangat penting, Faktor Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan hal yang sangat penting atau boleh dikatakan kebutuhan pokok dari setiap industri atau instansi, bahkan merupakan kebutuhan yang tidak dapat dihindarkan lagi bagi industri-industri besar pada saat ini.

Dengan adanya Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang telah diterapkan perusahaan sesuai dengan standar dapat mengurangi risiko suatu perusahaan dalam hal tingkat kecelakaan kerja yang dapat berpengaruh terhadap biaya produksi yang lebih besar. (Ramdhani, 2017).

Bila K3 tidak terjamin dalam suatu instansi maka akan dapat menimbulkan akibat-akibat yang dapat merugikan kedua belah pihak, baik karyawan maupun instansi. Dipihak karyawan akan timbul keraguan – keraguan, kekhawatiran dalam melaksanakan tugas karena mereka tidak mendapatkan perlindungan atas keselamatan kerjanya. Dipihak instansi, bila terjadi kecelakaan dalam perusahaan akan menimbulkan kerugian yang bukan hanya saja harus mengobati karyawan yang kecelakaan, tetapi juga harus menerima risiko karena akan terhentinya pekerjaan dan produksi yang sedang berlangsung. (Albar dkk, 2022).

Dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan industri yang bergerak maju dengan pesat, tentu *lubricants* atau pelumas sangat berperan baik pada dunia industri maupun manufaktur bidang otomotif. Pelumas merupakan zat kimia yang umumnya cair, diberikan diantara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Pelumas mempunyai peran penting pada dunia industri maupun manufaktur bidang otomotif yang menggunakan mesin, alat ataupun kendaraan diperlukannya

pelumas agar mengurangi gaya gesek sehingga dapat beroperasi dengan baik bahkan mampu menghindari kerusakan yang disebabkan gaya gesek berlebih akibat kekurangan pelumas, hal ini senantiasa menjadi kebutuhan *continue* agar mobilitas berjalan dengan baik. PT.X merupakan salah satu produsen pelumas yang berada di kota Cilegon provinsi Banten, dengan jumlah 200 karyawan dan lokasi produksi yang bernama *Lube Oil Blending Plant (LOBP)* seluas 2 Hektar.

Hasil dari PT.X yang merupakan kebutuhan *continue* berupa berbagai jenis pelumas dimulai dari pelumas bagian gardan, pelumas kendaraan roda dua, roda empat dengan berbagai ukuran dari 120ml, 700ml, 1L, 2,7L sampai *bulk drum*. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka PT.X melakukan sistem *Business To Business (BTB)* atau *Business To Customer (BTC)*.

Untuk memproduksi pelumas ada beberapa tahapan yang perlu dilalui dimulai dari *raw material* sampai dengan *finish good* atau produk jadi, tahapan yang dilalui meliputi proses *blending, filling, packing* dilakukan pada area produksi dengan 3 lantai berbeda, pada lantai 3 dilakukan proses *blending* yaitu pencampuran *based oil* dengan zat kimia aktif atau *mixing* yang bertujuan untuk mencapai *viskositas* atau tingkat kekentalan yang disesuaikan dengan kebutuhan, pada lantai 3 juga terdapat proses pewarna serta pemberian aroma pada pelumas produk tertentu, selanjutnya dilantai 1 dilakukan proses *filling* atau proses pengisian pelumas hasil *mixing* yang kemudian akan diisi sesuai dengan kemasan pada masing-masing *line*, sebelum melalui proses *filling* beberapa kemasan berada dilantai 2 untuk melalui proses *unscramble* yaitu proses membuka kemasan sampai kemasan berurutan dan sesuai pengecekan kemudian dilakukan pengisian atau proses *filling*, selanjutnya dilantai 1 dilakukan proses *packing* atau pengemasan dan pemberian label agar bisa dikatakan produk jadi atau *finish good*, selanjutnya proses *packing* dilakukan dilantai 1 dengan *manual handling* oleh pekerja kemudian dilakukan pengecekan atau *quality control* terlebih dahulu apakah sudah sesuai standar mutu yang ditentukan untuk menjadi pelumas yang siap diedarkan, namun tidak hanya dilihat dari hasil produksinya saja, proses untuk produksi pelumas apakah sudah berjalan dengan sesuai atau adakah permasalahan yang perlu diidentifikasi untuk dipastikan proses produksi pelumas berjalan dengan baik.

Permasalahan yang terdapat pada PT.X dalam melakukan proses produksi pelumas yaitu masih kurangnya kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja saat melakukan pekerjaan. Hal ini berdasarkan hasil (wawancara dan observasi dilapangan) ditemukan pekerja tidak memakai APD yang lengkap dan menerapkan SOP yang berlaku pekerja masih kurang peduli terhadap keselamatan dan kesehatan kerja ataupun menerapkan SMK3 dengan baik, sehingga diperlukannya identifikasi potensi bahaya dengan harapan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja dan mengurangi risiko penyebab kecelakaan kerja. Berdasarkan permasalahan tersebut sangat diperlukan dilakukan identifikasi sebagai usulan perbaikan sehingga tercapainya keselamatan dan kesehatan kerja selama proses produksi pelumas berlangsung. PT.X berkomitmen menjadikan perusahaan aman serta nyaman bagi semua karyawan tentu perlu diterapkannya SMK3 dan SOP yang sesuai dengan tingkat keamanan dan keselamatan yang tinggi sebagai langkah preventif sehingga dapat meminimalisir penyebab potensi kecelakaan kerja.

Faktor penyebab kecelakaan kerja yaitu manusia, metode, material, lingkungan kerja, desain, dan peralatan. Pengendalian kecelakaan kerja yang efektif yaitu menggunakan alat pelindung diri, perancangan, dan substitusi. Dengan mengetahui penyebab kecelakaan kerja dan pengendalian kecelakaan kerja maka kinerja proyek konstruksi meningkat. (Arifandi dkk, 2012).

Salah satu upaya untuk mencegah hal yang diluar keinginan yaitu menerapkan upaya dengan melakukan identifikasi menggunakan metode *Hazard Identification And Risk Assesment* (HIRA) dengan pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA). Menurut Roehan (2014) *Hazard Identification And Risk* (HIRA) yang merupakan salah satu metode identifikasi kecelakaan kerja dengan penilaian risiko sebagai salah satu point penting untuk mengimplementasikan SMK3.

Sistem Manajemen dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah menciptakan suatu sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja ditempat kerja dengan melibatkan pekerja dan lingkungan kerja yang terintegrasi untuk mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Atmaja dkk, 2018).

Dilakukannya penelitian ini untuk mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang terdapat di suatu perusahaan untuk mencegah ataupun mengurangi peluang terjadinya kecelakaan bahkan kerugian. Cara melakukan identifikasi risiko potensi bahaya dengan cara observasi lapangan pada setiap stasiun kerja ataupun seluruh area produksi yang berpotensi terjadinya bahaya. Identifikasi K3 dilakukan pada suatu proses kerja baik pada kondisi normal, abnormal, *emergency* dan *maintance*. Serta pengontrolan pada semua aktivitas termasuk aktivitas rutin dan non rutin, baik pekerjaan tersebut dilakukan oleh karyawan langsung maupun karyawan ataupun kontraktor. (Wildan dkk, 2014).

Setelah observasi lapangan dan ditemukannya potensi bahaya kemudian diidentifikasi menggunakan metode HIRA untuk menentukan skor tertinggi (*top event*) sebelum dilakukan pendekatan dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang merupakan metode efektif dalam menemukan inti permasalahan, secara umum metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan pendekatan mencari akar-akar permasalahan (*roots cause*) yang muncul dan diuraikan dari setiap indikasi kejadian puncak masalah (*top event*) agar menghasilkan usulan perbaikan. *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah sebuah *analytical tools* yang menerjemahkan secara diagram grafik kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan kegagalan dari sistem. Teknik ini berguna mendeskripsikan dan menilai kejadian didalam sistem, faktor penyebab akan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan. (Anthony, 2020).

Dengan metode *Hazard Identification Risk Assesement* (HIRA) dan pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA) menghasilkan rekomendasi tindakan spesifik yang dapat dilakukan harapannya pada penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja sebagai langkah *preventif* sehingga dapat tercapainya SMK3 yang baik dalam bekerja yang nantinya dapat mengurangi probabilitas kecelakaan kerja dan kegagalan dalam suatu proses produksi yang bersifat krisis dan vital.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Apa saja jenis potensi bahaya yang ditemukan saat proses produksi pelumas di PT.X?
2. Apa saja jenis kategori risiko dan potensi bahaya yang memiliki *risk matrix* tertinggi saat proses produksi pelumas di PT.X?
3. Bagaimana cara menentukan *root cause* berdasarkan *top event* pada saat proses produksi pelumas di PT.X ?
4. Bagaimana cara pengendalian potensi bahaya berdasarkan *root cause* hasil pendekatan pada saat proses produksi di PT.X?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan penelitian berdasarkan perumusan masalah diatas yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui apa saja jenis potensi bahaya yang ditemukan saat proses produksi pelumas di PT.X
2. Mengetahui apa saja jenis kategori risiko dan potensi bahaya yang memiliki *risk matrix* tertinggi pada proses produksi pelumas di PT.X
3. Mengetahui cara menentukan *root cause* berdasarkan *top event* pada saat proses produksi pelumas di PT.X.
4. Mengetahui cara mengendalikan risiko bahaya berdasarkan *root cause* hasil pendekatan pada saat proses produksi pelumas di PT.X

1.4 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada area produksi pelumas di PT.X.
2. Penelitian ini hanya berupa usulan perbaikan pada perusahaan hasil identifikasi potensi bahaya yang ditemukan di PT X.
3. Hanya skor tertinggi hasil peratingan dari metode HIRA yang dijadikan *top event* pada pendekatan FTA.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada proses penulisan skripsi untuk mempermudah dan memberikan penjelasan yang baik dan benar mengenai isi dari laporan ini, maka dilakukan penyusunan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah serta tujuan penelitian dan batasan masalah yang dilakukan pada penelitian pada PT.X Pada bab ini akan dibahas mengenai penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang berhubungan dengan landasan yang akan digunakan untuk melakukan penelitian serta menentukan metode yang tepat untuk mengolah data.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai objek yang akan diteliti, data yang dibutuhkan, metode dari pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, serta langkah-langkah dari pemecahan masalah yang digunakan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menyajikan data-data informasi yang diperlukan dalam penelitian serta membahas tentang cara pengolahan data yang dilakukan peneliti dalam membuat model pemecahan masalah.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang tentang analisa hasil penelitian dan pembahasan yang dikaitkan dengan penelitian sejenis yang sudah dilakukan oleh peneliti lain.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisa dan pembahasan yang diambil intisarinya yang akan menjawab rumusan masalah dari penelitian. Saran berisi hal-hal yang akan dianjurkan dari peneliti setelah melakukan penelitian.

1.6 Penelitian Terdahulu

Berikut di bawah ini merupakan referensi penelitian dari penelitian terdahulu.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	M. Irwansyah, Lovely Lady, Ani Umyati	2017	Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Bongkar Muat Produk dengan Pendekatan HIRA	HIRA	Terjadi penurunan risiko setelah diterapkan HIRA selama 3 tahun terakhir sehubungan berkurangnya kecelakaan yang terjadi, risiko yang terjadi pada proses bongkar muat produk menghasilkan nilai risiko awal sebesar 11 yang berarti risiko tinggi setelah dilakukan 2 kali pengendalian risiko maka diperoleh risiko menjadi 7 pada pengendalian pertama dan 3 pada pengendalian kedua
2	Fazrul Syalam Chusada, dan Wahyu Susihono	2013	Evaluasi Potensi Bahaya dan Risiko Kerja pada Aktivitas Cleaning Tanki	JSA, HIRA dan FTA	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai evaluasi potensi bahaya dan risiko kerja pada aktivitas cleaning tanki bahwa akar penyebabnya adalah yaitu inspeksi tidak menyeluruh dan tidak ada informasi, pekerja ingin cepat selesai, pekerja melamun dan pekerja tidak fit, dan penyebab utama terjadinya meninggal saat tertimpa material salah satunya karena pekerja bukan scaffold handal.

4
Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
3	Muhammad Yusuf, Titin Isna Oesman, dan Nugroho Adi Wicaksono	2020	Pemberdayaan Karyawan Dalam Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis Fault Tree Analysis	FTA	Berdasarkan analisis FTA dapat disimpulkan bahwa penerapan K3 di perusahaan sudah tersedia ditandai adanya alat pelindung diri, panduan SOP, tetapi belum terdapat tim manajemen K3 untuk mengevaluasi sehingga masih terjadi suatu insiden kecelakaan kerja. Dalam hal ini keterlibatan karyawan belum dilakukan, sehingga pemberdayaan karyawan dalam manajemen K3 belum ada. Potensi kecelakaan kerja yang terjadi yaitu jari tangan terkena bahan baku aluminium, tangan terkena wadah pencetakan yang masih panas, sakit pada lengan tangan, jari tangan terkena mata bubuk, sakit pada punggung terutama terjadi di bagian peleburan, pencetakan dan pembubutan.
4	Kulsum, Cherunissa	2017	Identifikasi Potensi Bahaya Pada Lantai Produksi Dengan Pendekatan Hazard Identification And Risk Assesment (HIRA) Dan Failure Mode Effect Analyze (FMEA) Di PT Indofood CBP Sukses Makmur TBK. Pabrik Tangerang	HIRA Dan FMEA	Pada penelitian ini dilakukan kegiatan observasi identifikasi potensi bahaya kerja pada mesin dilantai produksi guna untuk mencegah bahaya kerja pada mesin dilantai produksi. data lingkungan fisik kerja, data observasi potensi bahaya. Data input tersebut digunakan untuk diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) dan Failure Mode Effect Analyze (FMEA). Sehingga output yang didapatkan untuk mengetahui kategori risiko potensi bahaya kerja di mesin lantai produksi, mengetahui nilai rank risiko terbesar dan penyebab risiko terbesar tersebut.

4 Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
5	Ade Sri Mariawati, Ani Umyati, Febi Andiyani	2017	Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode <i>Hazard Identification Risk Assessment</i> (HIRA) Dengan Pendekatan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	HIRA dan FTA	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Nilai potensi bahaya dan karakteristiknya berdasarkan metode HIRA di PT Barata Indonesia yaitu terdapat 6 potensi bahaya kerja yang ditemukan. Pengendalian risiko yang sudah diperoleh yaitu dengan pengendalian teknis, eliminasi, pengendalian administratif, dan penggunaan APD. Akar penyebab potensi bahaya tertinggi menggunakan metode fault tree analysis (FTA) pada tangga yang tidak berdiri tegak dan penyebab utama terjadinya kecelakaan saat tertimpa material salah satunya karena tangga yang digunakan tidak layak pakai.
6.	Afra Anindyta, Eko Julianto, Agung Nugroho	2017	Analisis Risiko Kebocoran Gas pada sistem <i>Recycle Gas Hydrofinishing plant</i> dengan Menggunakan Metode <i>QRA</i> Studi Kasus Perusahaan Produksi Pelumas	QRA dan HAZOP	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kebocoran gas merupakan salah satu potensi bahaya yang tinggi Tingkatkan risiko tertinggi akibat kebocoran gas pada konsentrasi toxic gas dispersi skenario lubang 5mm tergolong kategori ditoleransi, tingkatan risiko IRav berdampak tergolong kategori ditoleransi, sedangkan risiko untuk IRav total population tergolong kategori diterima dan rekomendasi untuk mitigasi pelepasan gas yaitu dengan meningkatkan engineering design, management, deteksi gas, peringatan dini serta adanya pelatihan tanggap darurat.

No	Nama Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
7	Olla Mitasari, Arief Subekti, Mades Khairansy	2018	Teknik Identifikasi Menggunakan Metode HIRADC dan FTA pada Pekerjaan Non Rutin Di Industri Pengolahan Minyak Pelumas	HIRADC dan FTA	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan upaya pemberian rekomendasi berdasarkan dari hasil analisa cut set dan menurut 5 hierarki pengendalian risiko. Pekerjaan tank cleaning yaitu penggunaan blower untuk mengurai konsentrasi gas beracun yang ada di dalam tanki, pekerjaan filter pompa adalah dengan penggunaan pasir dan bubuk kayu untuk mengurangi licin apabila terdapat ceceran minyak, pekerjaan pengelasan dengan cara melakukan penggantian pada mixer dan as mixer sebelum mengalami kerusakan dengan mengetahui rata-rata life time serta menggunakan isolator yang sesuai agar tidak mudah rusak dan bekerja harus sesuai peraturan.
8.	Yahdi Bimansyah, Nina Mahbubah, Dzakiyah Widyaningrum	2020	Penerapan Job Safety Analysis JSA Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia	JSA	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan obyek penelitian adalah karyawan sub kontraktor pada pekerjaan loading dan unloading BBM. Tahapan pengolahan data dimulai dari identifikasi penyebab kecelakaan kerja, penilaian risiko potensi bahaya dan selanjutnya adalah usula pengendalian potensi bahaya. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa teridentifikasi empat potensi bahaya dengan klasifikasi bahaya medium dikarenakan faktor human error. Peningkatan keselamatan kerja dapat dilakukan dengan melakukan tindakan – tindakan perbaikan terhadap kemungkinan human error tersebut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari Bahasa Yunani, *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti aturan/hukum. Jadi ergonomi secara singkat juga dapat diartikan aturan/hukum dalam bekerja. Secara umum ergonomi didefinisikan suatu cabang ilmu yang statis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif sehat, nyaman, dan efisien. Tidak hanya hubungan dengan alat, ergonomi juga mencakup pengkajian interaksi antara manusia dengan unsur-unsur sistem kerja lain, yaitu bahan dan lingkungan, bahkan juga metode dan organisasi (Hilmi, dkk., 2019)

Semboyan yang digunakan adalah "Sesuaikan pekerjaan dengan pekerjaannya dan sesuaikan pekerja dengan pekerjaannya" (*Fitting the Task to the Person and Fitting The Person To The Task*). (Sulistiadi, 2003) dalam Setiawan, (2017) menyatakan bahwa fokus ilmu ergonomi adalah manusia itu sendiri dalam arti dengan kaca mata ergonomi, kerja yang terdiri atas mesin, peralatan, lingkungan dan bahan harus disesuaikan dengan sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia tetapi bukan manusia yang harus menyesuaikan dengan mesin, alat, lingkungan, dan bahan. Ilmu ergonomi mempelajari beberapa hal yang meliputi (Menurut Sulistiadi, 2003) yaitu:

1. Lingkungan kerja meliputi kebersihan, tata letak, suhu, pencahayaan, sirkulasi udara, desain peralatan dan lainnya.
2. Persyaratan fisik dan psikologis (mental) pekerja untuk melakukan sebuah pekerjaan: pendidikan, postur badan, pengalaman kerja, umur, dan lainnya.
3. Interaksi antara pekerja dengan peralatan kerja: kenyamanan kerja, kesehatan dan keselamatan kerja, kesesuaian ukuran alat kerja dengan pekerja, standar operasional prosedur dan lainnya.

Manusia dengan segala sifat dan tingkah lakunya merupakan makhluk yang sangat kompleks. Dalam mempelajari manusia, tidak cukup ditinjau dari satu disiplin ilmu saja. Maksud dan tujuan dari disiplin ilmu ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia, teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-mesin (teknologi) yang optimal. *Human Engineering* atau sering juga disebut sebagai ergonomi didefinisikan sebagai perancangan “*man-machine interface*”, sehingga pekerja dan mesin/produk lainnya bisa berfungsi lebih efektif dan efisien sebagai sistem manusia-mesin yang terpadu (Sulistiadi, 2003).

Sasaran dari ilmu ergonomi adalah untuk meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, dan nyaman. Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja. Dengan mempelajari tentang ergonomi maka kita dapat mengurangi risiko potensi bahaya, nyaman saat bekerja dan meningkatkan produktivitas dan kinerja serta memperoleh banyak keuntungan. Oleh karena itu, penerapan prinsip ergonomi di tempat kerja diharapkan dapat menghasilkan manfaat bagi pekerja dan industri.

Dengan melakukan penilaian ergonomi di tempat kerja dapat menghasilkan manfaat sebagai berikut (Sulistiadi, 2003):

1. Mengurangi potensi timbulnya kecelakaan kerja
2. Mengurangi potensi gangguan kesehatan pada pekerja
3. Meningkatkan produktivitas dan penampilan kerja.

2.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan manusia, metode, material, lingkungan kerja, desain, dan peralatan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera. Sedangkan pengertian secara

keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. (Ningsih dkk, 2019)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya risiko kecelakaan di lingkungan kerja. (Kani, 2013).

2.3 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan pada perusahaan atau suatu kejadian yang tidak dikehendaki, dapat mengakibatkan kerugian jiwa serta kerusakan harta benda. Keadaan itu biasanya terjadi sebagai akibat dari adanya kontak dengan sumber energi yang melebihi ambang batas atau diluar kendali. Dengan perkembangan pembangunan menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya risiko kecelakaan di lingkungan kerja. Kecelakaan disebut juga kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga, oleh karena dibelakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan. Kecelakaan dapat terjadi diakibatkan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan (Aryantiningsih, 2015).

Dalam pendekatan sistem ini, *defenses system* (pencegahan, perlindungan, dan lain sebagainya) merupakan kunci atau merupakan fokus pemikiran. Pencegahan (*defenses system*) merupakan suatu fungsi yang dipakai untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau menghindari kecelakaan tersebut. Sistem ini sebaiknya dibuat sedemikian rupa sehingga setiap lapis pencegahan dapat saling menjaga satu dengan yang lainnya. Pencegahan itu dapat berupa dua macam, yaitu pencegahan berupa teknik, atau berupa peraturan dan sumber daya manusianya. Secara teknik dapat berupa peralatan keselamatan, alarm, dan lainnya. Sedangkan peraturan dan prosedur mengenai keselamatan, sertifikat, dapat menjadi salah satu bentuk pencegahan yang lainnya. Idealnya, suatu pertahanan (*defense*) tidak mempunyai celah, tetapi kenyataannya suatu sistem pertahanan banyak ditemui celah. (Kurniawati, 2014).

2.4 Definisi Bahaya

Definisi bahaya (Menurut Rifqy, 2018) adalah suatu kondisi/keadaan pada suatu proses, alat, mesin, bahan atau cara kerja yang secara intrinsik/alamiah dapat menjadikan gangguan kesehatan, cedera bahkan kematian pada manusia serta menimbulkan kerusakan pada alat dan lingkungan. Bahaya adalah suatu kondisi yang terekspos atau terpapar pada lingkungan sekitar dan terdapat peluang besar terjadinya kecelekaan/insiden. Identifikasi bahaya guna mengetahui potensi bahaya dalam setiap pekerjaan atau petugas K3. Identifikasi bahaya menggunakan teknik yang sudah dibakukan, misalnya seperti FTA, JSA / JLA, *Fishbone*, Hazops dan sebagainya. Semua hasil identifikasi bahaya harus didokumentasikan dengan baik dan dijadikan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan.(Rahmadhani, 2017)

Menurut Puspitasari dan Gunawan (2016) pengertian bahaya adalah aktifitas, kondisi/keadaan, kejadian, gejala, proses, material, dan segala sesuatu yang ada di tempat kerja yang berhubungan dengan pekerjaan yang berpotensi menjadi sumber kecelakaan, cedera, penyakit, kerusakan harta benda, kerusakan alam hingga kematian. Lebih jelasnya lagi Soctares (2013) mengatakan bahaya adalah sifat yang ada dan melekat menjadi bagian dari suatu zat, peralatan, sistem atau kondisi. Misalnya api mengandung sifat panas yang apabila mengenai benda atau tubuh manusia dapat mengakibatkan kerugian atau cedera. Sebagai contoh lainnya ketika akan menyebrang jalan, bahaya yang dihadapi adalah bahaya fisik dalam bentuk energi kinetik yang timbul disebabkan oleh mobil atau motor dengan massa yang beratus kilogram bergerak dengan kecepatan tinggi. Jika energi fisik ini menghantam manusia, kemungkinan yang terjadi adalah gangguan kesehatan, cedera hingga kematian.

Faktor-faktor penyebab terjadinya bahaya dan kecelakaan kerja (Rahmadhani, 2017) sebagai berikut :

1. Manusia

Dari hasil penyidikan, faktor manusia sangat mempengaruhi dari suatu kecelakaan. Dari hasil penelitian bahwa 80-85% kecelakaan disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan manusia. Dari suatu pendapat dikatakan juga bahwa secara langsung atau tidak langsung kecelakaan pasti disebabkan

oleh manusia. Kesalahan tersebut mungkin disebabkan oleh perancang pabrik, kontraktor yang membangun, pimpinan kelompok, pelaksana atau operator yang melakukan penaltiian mesin dan peralatan.

2. Peralatan

Dalam industri berbagai peralatan yang digunakan pasti mengandung bahaya jika tidak digunakan dengan semestinya, tidak ada latihan tentang penggunaan alat tersebut, tanpa menggunakan pengaman, serta tidak ada perawatan atau pemeriksaan. Perawatan dan pemeriksaan diadakan menurut kondisi agar bagian-bagian mesin atau alat-alat yang berbahaya dapat dideteksi sedini mungkin. Bahaya yang mungkin timbul antara lain :

- a. Kebakaran
- b. Sengatan listrik
- c. Ledakan

3. Bahan atau material

Karakteristik bahan yang ditimbulkan dari suatu bahan tergantung dari sifat bahan, antara lain:

- a. Menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- b. Menyebabkan gangguan kesehatan
- c. Mudah meledak
- d. Mudah terbakar
- e. Bersifat racun
- f. Radioaktif

4. Lingkungan

Faktor-faktor bahaya lingkungan dilihat dari beberapa sumber, antara lain :

- a. Faktor fisik, meliputi penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, radiasi, tekanan udara.
- b. Faktor kimia, meliputi gas,uap, debu, kabut, asap, awan, cairan, dan bendabenda padat.
- c. Faktor biologi, baik golongan hewan maupun tumbuhan.
- d. Faktor fisiologis, seperti konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja

- e. Faktor mental-psikologis, yaitu susunan kerja hubungan di antara pekerja dan *jobdesk* pekerjaan.

2.4.1 Identifikasi Potensi Bahaya

Identifikasi potensi bahaya adalah usaha untuk mengetahui dan mencari tau bahaya dari suatu sistem (peralatan, pekerja, prosedur) serta menganalisa bagaimana terjadinya. Menurut Rahmadiana (2017) Identifikasi bahaya adalah suatu proses untuk mengenali suatu kejadian dan proses yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang mungkin timbul ditempat kerja, agar dapat segera dilakukan tindakan pencegahan untuk tidak terjadinya kerugian ditempat kerja. Kegunaan identifikasi bahaya (Rahmadhani, 2017) adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sumber risiko dan potensi bahaya.
2. Mengetahui langkah pengendalian risiko dan potensi bahaya.
3. Menentukan langkah perbaikan atau *preventif*.

Setelah bahaya tersebut dianalisa akan memberikan keuntungan antara lain:

1. Dapat ditentukan sumber atau penyebab timbulnya risiko dan potensi bahaya
2. Dapat ditentukan sesuai dengan kualifikasi fisik dan mental pekerja dengan pekerjaannya

Dapat ditentukan pengendalian sumber potensi yang berbahaya sebagai langkah perbaikan atau *preventif*.

2.5 Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) merupakan suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja dengan mendefinisikan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko. Berikut adalah matriks yang digunakan untuk penilaian risiko dengan menggunakan metode HIRA (Susihono, 2013).

Tabel 2. Tingkat Keparahan

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignificant</i> (Tidak Bermakna)	Tidak ada cedera, kerugian materi sangat kecil
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian materi cukup besar
4	<i>Major</i> (besar)	Cedera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar
5	<i>Catastrophic</i> (bencana)	Menyebabkan kematian, kerugian materi sangat besar

(Sumber: Susihono, 2013)

Tabel 3. Kemungkinan atau Peluang

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
A	<i>Almost Certain</i> (hampir pasti akan terjadi)	Terjadi hampir pada semua keadaan, misalnya terjadi 1 kejadian dalam setiap hari
B	<i>Likely</i> (cenderung untuk terjadi)	Sangat mungkin terjadi pada semua keadaan, misalnya terjadi 1 kejadian dalam 1 minggu
C	<i>Moderate</i> (mungkin dapat terjadi)	Dapat terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kejadian dalam 1 bulan
D	<i>Unlikely</i> (kecil kemungkinan untuk terjadi)	Mungkin terjadi sewaktu-waktu, misalnya terjadi 1 kejadian dalam 1 tahun
E	<i>Rare</i> (jarang sekali)	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu, misalnya terjadi 1 kejadian dalam lebih dari 1 tahun

(Sumber: Susihono, 2013)

Penentuan matriks penilaian risiko dengan cara menggabungkan hasil kategori tingkat keparahan dengan kategori kemungkinan atau peluang.

Tabel 4. Matriks Penilaian Resiko

Kemungkinan (Peluang)	Keparahan atau akibat				
	1	2	3	4	5
A	H	H	E	E	E
B	M	H	H	E	E
C	L	M	H	E	E
D	L	L	M	H	E
E	L	L	M	H	H

(Sumber: Susihono, 2013)

Matriks penilaian yang diperoleh terdiri dari 3 kategori L, M, H, dan E. kategori L menunjukkan *Low risk*, M menunjukkan *Moderate risk*, H menunjukkan

High risk, dan E menunjukkan *Extreme risk*. Berikut adalah keterangan lebih lengkap dari matriks risiko yang diperoleh.

Tabel 5. Keterangan Matriks Risiko

Simbol	Keterangan
E	<i>Extreme Risk</i> (risiko ekstrim), memerlukan penanggulangan segera atau penghentian kegiatan atau keterlibatan manajemen puncak. Perbaikan sesegara mungkin.
H	<i>High Risk</i> (risiko tinggi), memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya.
M	<i>Moderate Risk</i> (risiko menengah), penanganan oleh manajemen terkait.
L	<i>Low Risk</i> (risiko rendah), kendalikan dengan prosedur rutin.

(Sumber: Susihono, 2013)

2.6 Risiko

Risiko adalah perpaduan dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya dengan keparahan dari cedera ataupun gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian. Menurut Gunawan (2019). Risiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang menimbulkan kerugian yang besar atau tingginya risiko tersebut ditentukan oleh gabungan antara tingkat kemungkinan dan tingkat kerusakan akibat kejadian yang tidak diharapkan tersebut. Makin tinggi kemungkinan dan makin parah dampak kejadian, makin tinggi pula risiko yang akan dihadapi. Dari contoh pada bahaya sebelumnya, ketika akan menyebrang jalan, bahayanya adalah masa yang dimiliki kendaraan yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Lalu bagaimana dengan risikonya. Risiko yang dihadapi adalah tertabrak kendaraan bermotor, dapat terluka atau bahkan tewas. Namun semua risiko itu masih bersifat kemungkinan atau potensi. (Rahmadhani, 2017)

Risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas produksi yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja. Umumnya risiko K3 dikonotasikan sebagai hal negatif (*negative impact*) (Wulandari, 2011).

2.6.1 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko adalah cara untuk mengatasi potensi bahaya yang terdapat dalam lingkungan kerja. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan dengan menentukan suatu skala prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat

membantu dalam prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam pemilihan pengendalian risiko yang disebut hirarki pengendalian risiko. Hirarki pengendalian risiko menurut OHSAS 18001, terdiri dari lima hirarki pengendalian yaitu *eliminasi*, *substitusi*, *engineering control*, *administratif control*, dan alat pelindung diri (APD) (Wijaya, 2015).

Berkaitan dengan risiko K3, pengendalian risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan atau keparahan dengan mengikuti hirarki sebagai berikut:

1. Eliminasi

Eliminasi adalah teknik pengendalian dengan menghilangkan sumber bahaya, misalnya lubang di jalan ditutup, ceceran minyak dilantai dibersihkan, mesin yang bising dimatikan. Cara ini sangat efektif karena sumber bahaya dieliminasi sehingga potensi risiko dapat dihilangkan. Karena itu teknik ini menjadi pilihan utama dalam hirarki pengendalian risiko.

2. Substitusi

Substitusi adalah teknik pengendalian bahaya dengan mengganti alat, bahan, sistem atau prosedur yang berbahaya dengan lebih aman atau lebih rendah bahayanya. Teknik ini banyak digunakan, misalnya, bahan kimia berbahaya dalam proses produksi diganti dengan bahan kimia lain yang lebih aman.

3. Pengendalian Teknis

Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Karena itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui perbaikan pada desain, penambahan peralatan dan pemasangan peralatan pengaman.

4. Pengendalian Administratif

Pengendalian bahaya juga dapat dilakukan secara administratif misalnya dengan mengatur jadwal kerja, istirahat, cara kerja atau prosedur kerja yang lebih aman, rotasi, atau pemeriksaan kesehatan.

5. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Pilihan terakhir untuk mengendalikan bahaya adalah dengan memakai alat pelindung diri misalnya pelindung kepala, sarung tangan, pelindung pernafasan, pelindung jatuh, dan pelindung kaki. Dalam konsep K3, penggunaan APD merupakan pilihan terakhir dalam pencegahan kecelakaan. Hal ini disebabkan karena alat pelindung diri bukan untuk mencegah kecelakaan namun hanya sekedar mengurangi efek atau keparahan kecelakaan.

2.7 *Fault Tree Analysis* (FTA)

Menurut Dwisetiono dan Asmara (2022) Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan metode yang mendeteksi penyebab dan akibat dari sistem yang mengalami kegagalan dan disebabkan satu atau lebih komponen pendukung. FTA merupakan metode yang efektif dalam menemukan inti atau akar permasalahan karena evaluasi berawal dari insiden kemudian diidentifikasi penyebab dan akar penyebabnya.

FTA adalah sebuah analisis teknik deduktif realibilitas dan analisis keselamatan yang umumnya digunakan untuk dinamis yang kompleks. Seperti yang digunakan saat ini, FTA adalah model yang logis dan grafis yang mewakili berbagai kombinasi dari peristiwa yang tidak diinginkan. FTA menggunakan diagram pohon untuk menunjukkan *cause-and-effect* dari peristiwa yang tidak diinginkan dan untuk berbagai penyebab kegagalan. (Mayangsari dkk, 2015)

2.7.1 Konsep Dasar *Fault Tree Analysis* (FTA)

Fault Tree Analysis merupakan analisis kegagalan deduktif yang berfokus pada salah satu kejadian yang tidak dikehendaki dan yang menyediakan metode untuk menentukan penyebab dari suatu kejadian. Pemilihan *top event* menjadi kunci sukses dari analisis yang dilakukan. Apabila *top event* terlalu umum, maka analisis akan menjadi tidak teratur, namun apabila *top event* terlalu spesifik maka analisis tidak dapat menyediakan sistem yang luas (Gita, 2015).

Penentuan *top event* terlebih dahulu harus dilakukan dalam analisis pohon kegagalan. Selanjutnya semua kejadian yang dapat menimbulkan akibat dari *top event* tersebut *breakdown* dalam bentuk diagram ke arah bawah. Lalu dengan

mengetahui *probabilitas* penyebab kejadian agar didapatnya akar permasalahan (Pratiwi, 2018).

Menurut Priyanta (2000) dalam Rahman (2023), tahapan dalam melakukan *fault tree analysis* adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau langkah ini bertujuan untuk mencari *top event* yang merupakan definisi kegagalan dari suatu sistem.
2. Penggambaran model grafis pohon kegagalan Model grafis FTA memuat simbol kejadian dan simbol gerbang. Simbol kejadian merupakan simbol yang berisi kejadian pada sistem, sedangkan simbol gerbang adalah simbol yang menyatakan hubungan kejadian input yang mengarah pada kejadian output.
3. Mencari minimal *cut set* dari analisis FTA Minimal *cut set* adalah kombinasi terkecil dari komponen kegagalan yang mana apabila terjadi akan menyebabkan terjadinya *top event*. Setiap pohon kegagalan memiliki beberapa minimal *cut set*. Minimal *cut set* satu komponen mewakili kesalahan single yang dapat menyebabkan *top event* terjadi. Sedangkan, minimal *cut set* dua komponen mewakili kesalahan *double* yang ketika bersama akan menyebabkan terjadinya *top event*.
4. Menganalisis pohon kesalahan secara kualitatif. Langkah ini adalah mencari minimal *cut set* menggunakan Aljabar Boolean, yaitu aljabar yang dapat digunakan untuk penyederhanaan atau menguraikan rangkaian logika yang rumit menjadi rangkaian logika sederhana. Minimal *cut set* yang telah didapat kemudian disusun sesuai dengan ukurannya. Satu komponen disusun lebih dulu, kemudian dua komponen, dan seterusnya.
5. Menganalisis pohon kesalahan secara kuantitatif setelah mendapatkan minimal *cut set*, kemudian dilakukan analisis kuantitatif. Analisis FTA secara kuantitatif menggunakan teori reliabilitas atau dapat didefinisikan sebagai nilai *probabilitas* bahwa suatu komponen atau suatu sistem akan sukses menjalani fungsinya, dalam jangka waktu dan operasi tertentu.








2.7.2 Elemen Dasar Pohon Kegagalan

Secara singkat *fault tree analysis* dapat dideskripsikan sebagai teknik analisis dimana bagian dari suatu sistem yang tidak dikehendaki akan ditentukan, kemudian sistem tersebut akan dianalisis sesuai dengan konteks lingkungan dan operasionalnya untuk mencari penyebab paling kredibel dari terjadinya suatu kejadian tidak dikehendaki.

Simbol-simbol dalam pohon kegagalan ada 4 tipe, yaitu sebagai berikut:






1. *Primary event symbols*
2. *Intermediare event symbols*
3. *Gate symbols*
4. *Transfer symbols*

Tabel 6. *Fault Tree Analysis*

Event	Simbol	Nama	Deskripsi
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Basic Event</i>	Dasar penyebab kesalahan dan tidak memerlukan pengembangan lebih lanjut.
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Contioning Event</i>	Kondisi tertentu yang digunakan untuk setiap gerbang logika (terutama digunakan dengan gerbang "PRIORITAS DAN" dan "INHIBIT").
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Undeloped Event</i>	Suatu kejadian yang tidak dikembangkan lebih lanjut karena ketidakcukupan konsekuensi atau karena tidak tersedianya informasi.
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Or Event</i>	Kejadian keluaran terjadi jika semua kejadian masuk terjadi dengan urutan kiri ke kanan
<i>Intermediate Event Symbols</i>		<i>Intermediate Event</i>	Kejadian kegagalan yang terjadi karena satu atau lebih penyebab sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut
<i>Gate Symbols</i>		<i>And</i>	Output kegagalan terjadi jika semua kesalahan input terjadi.
<i>Gate Symbols</i>		<i>Or</i>	Output kegagalan dapat terjadi jika setidaknya satu dari input kegagalan terjadi.

(Sumber: U.S. Nuclear Regulatory Commission "Fault Tree Analysis")

Tabel 6. *Fault Tree Analysis (Lanjutan)*

Event	Simbol	Nama	Deskripsi
<i>Gate Symbols</i>		<i>Priority And</i>	Output kegagalan terjadi jika semua input kesalahan terjadi dalam urutan tertentu (urutan diwakili oleh "CONDITIONING EVENT" yang digambar ke sebelah kanan gerbang).
<i>Gate Symbols</i>		<i>Exklusif Or</i>	Output kegagalan terjadi jika tepat hanya satu input kesalahan saja yang terjadi.
<i>Gate Symbols</i>		<i>Inhibit</i>	Output kegagalan terjadi jika (satu) input kegagalan terjadi dengan adanya kondisi yang memungkinkan
<i>Transfer Symbols</i>		<i>Transfer In</i>	Mengindikasikan bahwa pohon dikembangkan lebih lanjut di kejadian "TRANSFER OUT" yang koresponden (contohnya pada halaman lain).
<i>Transfer Symbols</i>		<i>Transfer Out</i>	Mengindikasikan bahwa porsi dari pohon harus melekat di "TRANSFER IN" yang koresponden

(Sumber: U.S. Nuclear Regulatory Commission "Fault Tree Analysis")

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang diterapkan pada penelitian ini mengenai analisis potensi bahaya dengan metode *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) pada proses produksi pelumas PT. X di area produksi dengan observasi lapangan untuk mendapatkan sumber potensi bahaya kemudian diidentifikasi untuk mendapatkan langkah pengendalian sebagai usulan perbaikan yang nantinya menjadi langkah *preventif* dan meminimalisir penyebab potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja atau kerugian. Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung selain itu melihat dari arsip kecelakaan kerja sebelumnya dan dilakukan wawancara kepada pihak yang berkaitan, hasil dari data profil perusahaan sebagai arsip kecelakaan kerja sebelumnya dan wawancara akan digunakan sebagai acuan pengolahan data. Kemudian dilakukan observasi atau pengamatan lapangan secara langsung untuk mengetahui kondisi sebenarnya pada PT. X sehingga data potensi bahaya ditemukan kemudian dilakukan identifikasi dengan metode HIRA untuk mendapatkan skor tertinggi pada peratingan potensi bahaya yang nantinya dijadikan *top event* pada pendekatan FTA. Kemudian hasil yang didapat sebagai usulan perbaikan guna meningkatkan nilai keselamatan dan kesehatan kerja dan sebagai langkah *preventif* dikemudian hari. Penelitian ini juga membantu PT.X dalam menjaga komitmen menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) agar menjadikan perusahaan aman serta nyaman.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, penelitian kualitatif merupakan penelitian yang lebih menekankan pada pengamatan fenomena dan lebih meneliti ke substansi makna dari fenomena tersebut, fokus dari penelitian kualitatif adalah pada prosesnya dan pemaknaan hasilnya. Perhatian penelitian kualitatif lebih tertuju pada elemen manusia, objek dan instansi, serta hubungan atau interaksi diantara elemen-elemen tersebut, dalam upaya memahami suatu

peristiwa, perilaku, atau fenomena dengan melakukan tinjauan ke area produksi dan semua stasiun kerja, melakukan foto dokumentasi sebagai data deskriptif untuk membantu mengidentifikasi pekerjaan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja dan kerugian. Penelitian ini dilakukan pada rentang waktu dua bulan, dan pengambilan serta pengamatan dilakukan pada satu waktu tertentu.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Adapun lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di PT.X bernama *Lube Oil Blending Plant* (LOBP) pada area produksi pelumas yang beroperasi di Kota Cilegon, Banten 42443. Waktu penelitian berlangsung selama 2 bulan.

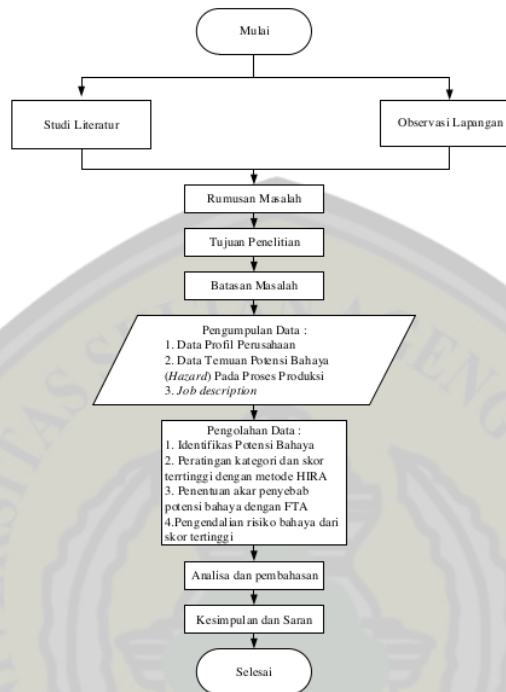
3.3 Cara Pengambilan Data

Dalam menunjang terlaksananya penelitian ini, maka dibutuhkan beberapa data untuk menganalisa masalah yang dihadapi. Data yang digunakan sebagai berikut :

1. Data profil perusahaan salah satu data penunjang yang diperlukan sebagai gambaran umum mengenai identitas perusahaan dengan informasi-informasi terperinci termasuk dalam arsip kecelakaan kerja sebelumnya.
2. Wawancara sebagai pengumpulan data yang dilakukan wawancara terhadap pekerja terkait pada saat proses produksi termasuk kepala departemen HSE guna memastikan situasi dan kondisi tertentu secara aktual untuk mencapai tujuan penelitian yang diharapkan oleh peneliti.
3. Observasi Lapangan sebagai pengumpulan data utama dalam penelitian ini dilakukan observasi dengan pengamatan secara langsung pada proses produksi ketika *unsafe condition*, *unsafe action*, *emergency* dan *maintance* untuk menemukan potensi-potensi bahaya secara faktual dengan mengambil data-data berupa tulisan atau gambar potensi bahaya untuk menunjang penelitian berlangsung.

3.4 Flowchart Pemecahan Masalah

Berikut ini merupakan *flowchart* alur pemecahan masalah pada penelitian penerapan keselamatan kerja pada proses produksi pada PT.X:



Gambar 1. *Flowchart* Pemecahan Masalah

3.5 Deskripsi *Flowchart* Pemecahan Masalah

Berikut ini merupakan deskripsi dari *flowchart* pemecahan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Mulai

Sebelum memulai penelitian, peneliti mempersiapkan serta melakukan pengamatan pada penelitian ini yaitu pada proses produksi di PT. X

2. Studi Literatur

Merupakan sebuah teori dasar untuk melakukan observasi lapangan dengan mencari referensi teori atau jurnal yang berkaitan dengan penelitian mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dengan metode

Hazard Identificaton and Risk Assesment (HIRA) dan Fault Tree Analysis (FTA).

3. Observasi Lapangan

Observasi yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada area produksi untuk menemukan potensi kecelakaan dan sumber bahaya sebagai objek penelitian

4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berisi permasalahan yang ada di PT. X didapat dari hasil observasi, wawancara serta arsip sebelumnya untuk mengetahui apa saja potensi bahaya yang terjadi kemudian dilakukan pemecahan masalah dengan metode-metode yang akan diterapkan untuk mendapatkan usulan perbaikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi dan meminimalisir potensi kecelakaan kerja dan kerugian.

5. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini berfungsi sebagai penentu arah penelitian agar tercapai tujuan penelitian yaitu menemukan penyebab dari potensi bahaya pada PT.X.

6. Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini sebagai pembatas agar peneliti tetap fokus sesuai dengan tujuan penelitian sehingga permasalahan tidak meluas agar mempermudah peneliti. Batasan masalah pada penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan aspek batasan agar materi penelitian sesuai dengan permasalahan yang diteliti.

7. Pengumpulan Data

a. Data Profil Perusahaan

Profil perusahaan salah satu data penunjang yang diperlukan sebagai gambaran umum mengenai identitas perusahaan dengan informasi-informasi terperinci termasuk dalam arsip kecelakaan kerja sebelumnya.

b. Data Temuan Potensi Bahaya

Temuan potensi bahaya yang didapat selama observasi diambil dengan pengamatan secara langsung dilapangan dan didokumentasikan untuk memudahkan peneliti menganalisa.

c. *Job Description*

Dalam melaksanakan penelitian, peneliti melaksanakan *job desc* menemukan sebanyak mungkin potensi bahaya dilapangan untuk diidentifikasi dan sebagai usulan perbaikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi dan meminimalisir potensi kecelakaan kerja dan kerugian.

8. Pengolahan Data

Data yang diolah adalah temuan hasil observasi kemudian diidentifikasi dengan metode HIRA untuk mendapatkan skor tertinggi sebagai *top event* atau puncak kesalahan dari pendekatan FTA agar didapatkan akar kesalahan untuk mengetahui serta mengendalikan potensi bahaya dari skor tertinggi.

9. Analisa dan Pembahasan

Analisa dan pembahasan hasil dari data potensi bahaya yang ditemukan dilapangan kemudian memperhitungkan nilai atau skor tertinggi sebagai *top event* agar mengetahui akar permasalahan dan menghasilkan usulan perbaikan sebagai langkah pengendalian potensi bahaya.

10. Kesimpulan dan Saran

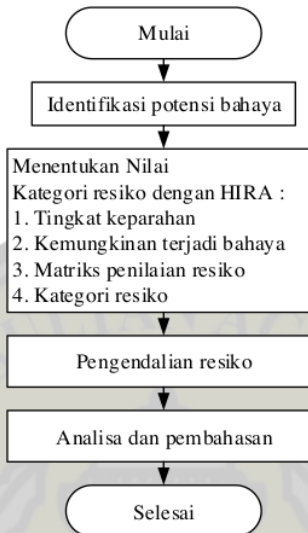
Data yang telah dianalisa kemudian dapat diambil kesimpulan sebagai hasil dari penelitian, sehingga menghasilkan saran dari hasil pelaksanaan penelitian sebagai usulan perbaikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi dan meminimalisir potensi kecelakaan kerja dan kerugian.

11. Selesai

Setelah didapatkannya kesimpulan dan saran penelitian tentang identifikasi potensi bahaya menggunakan metode HIRA dan FTA telah selesai dilakukan.

3.6 *Flowchart* Pengolahan Data Menggunakan Metode HIRA

Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data dengan metode HIRA pada proses produksi di PT. X:



Gambar 2. *Flowchart* Pengolahan Data

3.7 Deskripsi *Flowchart* Pengolahan Data Menggunakan Metode HIRA

Berikut ini merupakan deskripsi dari *flowchart* pengolahan data pada penelitian ini dengan menggunakan metode HIRA:

1. Mulai
Mulai adalah tahapan awal kegiatan dari suatu penelitian. Peneliti memulai penelitiannya dengan merencanakan objek yang akan diteliti.
2. Identifikasi Potensi Bahaya
Setelah data terkumpul kemudian data diidentifikasi pada setiap potensi bahaya yang ditemukan untuk selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan menggunakan metode HIRA.
3. Penilaian dan Pengkategorian Risiko Potensi Bahaya
Di tahap ini merupakan penilaian dan pengkategorian tingkat keparahan dari suatu kejadian yang akan menyebabkan kerugian, kecelakaan, atau cedera dan sakit yang mungkin timbul dari suatu bahaya di tempat kerja, matriks penilaian risiko dan kategori risiko.

4. Pengendalian Risiko

Setelah dilakukan penilaian risiko dan mendapatkan kategori risiko maka selanjutnya dapat meminimalisir risiko yang akan terjadi dengan melakukan pengendalian seperti eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif dan Alat Pelindung Diri (APD)

5. Analisa dan Pembahasan

Setelah dilakukannya pengendalian risiko maka selanjutnya melakukan analisa untuk mencari potensi bahaya mana yang dapat diminimalisir guna lebih baik untuk kemudian hari.

6. Selesai

Tahap akhir dari penelitian ini setelah mendapatkan hasil dari analisa maka penelitian selesai.

3.8 **Flowchart Pengolahan Data Menggunakan Pendekatan FTA**

Berikut ini adalah *flowchart* pengolahan data menggunakan pendekatan FTA:



Gambar 3. Flowchart Pengolahan Data Menggunakan Pendekatan FTA

3.9 **Deskripsi Flowchart Pengolahan Data Menggunakan Pendekatan FTA**

Berikut ini adalah deskripsi *Flowchart* pengolahan data :

1. Mulai

Mulai adalah tahapan awal kegiatan dari suatu penelitian. Peneliti memulai penelitiannya dengan merencanakan objek yang akan diteliti dan rencana untuk penelitiannya.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mengumpulkan data potensi bahaya berdasarkan skor tertinggi.

3. Penentuan Penyebab Akar Masalah dengan FTA

Penentuan penyebab akar masalah dengan menentukan *top event* atau puncak kesalahan selanjutnya mengembangkan pohon kesalahan sampai mendapatkan penyebab akar kesalahan yaitu *roots cause*.

4. Analisa dan Pembahasan

Setelah dilakukannya pengembangan pohon kesalahan dengan pendekatan FTA kemudian menghasilkan akar kesalahan yaitu *roots cause* untuk mengetahui hal apa saja yang menyebabkan terjadinya potensi kecelakaan kerja dan memberikan langkah pengendalian sebagai usulan perbaikan.

5. Selesai

Setelah didapatkannya kesimpulan berupa langkah pengendalian dari hasil penelitian menggunakan pendekatan FTA maka penelitian selesai.

3.10 Analisa Data

Dalam penelitian ini, menganalisis data merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk menentukan hasil dari penelitian. Langkah menganalisa data dalam penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari penelitian dengan melakukan observasi lapangan sebagai data primer dan dari sumber-sumber yang masih relevan dengan penelitian sebagai data sekunder. Penilaian risiko dilakukan dengan acuan yang ditetapkan pada metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Melakukan analisa dan identifikasi terhadap masalah potensi bahaya yang ditemukan untuk melakukan penilaian jenis risiko bahaya. Cara dilakukannya dengan melakukan peratingan pada temuan potensi bahaya, langkah pertama yaitu dengan melakukan peratingan pada tingkat keparahan (*severity*), kemudian peratingan pada tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*) dan ketika sudah mendapatkan hasil rating dari kedua tingkatan tersebut maka selanjutnya akan menentukan skala tingkat risiko dimana nilai skala tingkat risiko merupakan hasil dari perkalian antara *severity* dan *likelihood*, dengan nilai dari skala tingkat risiko akan mendapatkan skor berupa *extreme*, *high*, *medium* dan *low*.

Setelah mendapatkan hasil penilaian potensi bahaya dengan skor tertinggi maka langkah selanjutnya dilakukan pendekatan dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) guna mengetahui akar dari permasalahan skor tertinggi hasil analisa *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA).

Pembuatan pohon kesalahan (*Fault Tree*) adalah dengan menentukan *top event* atau puncak kesalahan, *top event* merupakan hasil skor tertinggi dari peratingan potensi bahaya hasil identifikasi dengan HIRA. Kemudian digambarkan secara model grafis pohon kegagalan untuk mengetahui sumber akar penyebab permasalahan dari masing-masing *top event* tersebut, akan dibuat model diagram FTA yang berisi simbol-simbol yang menyatakan kejadian yang muncul dan menyebabkan terjadinya *top event* atau puncak dari masalah sumber bahaya tersebut. Setelah mendapat data berupa kejadian-kejadian yang menyebabkan inti dari masalah potensi bahaya tersebut, maka langkah selanjutnya dengan membuat analisa yang diikuti dengan penggambaran model diagram seperti beberapa simbol kejadian seperti gerbang *OR* (atau *intermediate event*, *basic event*, dan *top event* sehingga didapatkannya akar permasalahan untuk pengambilan keputusan berupa langkah pengendalian sebagai usulan perbaikan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Pengumpulan Data

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti berhasil mengumpulkan data-data penelitian. Berikut ini merupakan data-data hasil observasi yang berupa temuan potensi bahaya:

1. Pekerja Memindahkan Drum Zat Adiktif

Pekerja melakukan pekerjaan pemindahan drum secara rutin dilantai 3 yang berisikan zat adiktif dengan berat 176kg sebagai campuran pelumas pekerja memindahkan drum secara *manual handling* pekerja tidak menggunakan alat bantu dapat menyebabkan cedera otot, terkilir terhadap pekerja sehingga menimbulkan dampak yang terjadi yaitu *lowbackpain* dan gangguan kesehatan.



Gambar 4. Pekerja Memindahkan Drum Zat Adiktif

2. Pekerja Mengangkat Drum Zat Adiktif

Pekerja melakukan pekerjaan mengangkat drum dengan berat 176kg dilantai 3 secara rutin berisikan zat adiktif dengan bantuan alat *crane* dinilai kurang *safety* dapat menyebabkan pekerja tertimpa drum sehingga menimbulkan dampak yang terjadi yaitu pekerja luka memar, patah tulang dan kematian.



Gambar 5. Pekerja Mengangkat Drum Zat Adiktif

3. Penggunaan *Remote Control Crane* Alat Pengangkat Drum

Pekerja menggunakan *remote control crane* dilantai 3 secara rutin sebagai alat bantu pengatur pengangkatan drum dirasa kurang *safety* dapat menyebabkan pekerja tersengat arus listrik sehingga menimbulkan dampak yang terjadi yaitu luka bakar atau cacat.



Gambar 6. Penggunaan Remote Control Crane Alat Pengangkat Drum

4. Pekerja Melakukan Pewarnaan Pelumas

Pekerja melakukan pewarnaan dilantai 3 secara non rutin pada pelumas produk tertentu dengan cairan beracun dapat menyebabkan pekerja terciprat, terhirup cairan pewarna sehingga menimbulkan dampak yang terjadi pada pekerja yaitu iritasi pada kulit dan sesak nafas.



Gambar 7. Pekerja Melakukan Pewarnaan Pelumas

5. Kabel Melintang dan Berserakan di Area *Blending*

Kabel melintang dan berserakan dilantai 3 dapat menyebabkan pekerja yang melewati area tersebut tersandung kabel yang melintang ketika melewati area tersebut sehingga menimbulkan dampak yang terjadi pada pekerja yaitu memar dan terkilir.



Gambar 8. Kabel Melintang dan Berserakan di Area *Blending*

6. Pekerja Mengangkat Botol Kedalam Mesin

Pekerja mengangkat botol dilantai 2 secara rutin kedalam mesin *unscramble* pekerja tidak menggunakan alat bantu dapat menyebabkan pekerja tertimpa tumpukan botol sehingga menyebabkan dampak yang terjadi pada pekerja yaitu luka memar, cedera ataupun terkilir.



Gambar 9. Pekerja Mengangkat Botol Kedalam Mesin *Unscramble*

7. Akses Pada Lantai 2 *Unscramble*

Akses pada lantai 2 *unscramble* kurang baik untuk pekerja yang melewati area *unscramble* perlu melewati konveyor dan tangga naik dapat menyebabkan pekerja tergelincir dan jatuh sehingga menimbulkan dampak yang terjadi pada pekerja yaitu luka memar, patah tulang dan cedera.



Gambar 10. Akses Jalan pada Lantai 2 *Unscramble*

8. Pekerja Membuka *Pack* Botol Pada *Line 5*

Pekerja membuka *pack* botol dilantai 1 secara rutin untuk diletakan pada konveyor pekerja tidak menggunakan APD yang lengkap dapat menyebabkan tangan pekerja terluka sehingga menimbulkan dampak yang pada pekerja yaitu lecet dan tangan tergores.



Gambar 11. Pekerja Membuka Pack Botol pada Line 5

9. Pekerja Merapikan Botol Pada Konveyor

Pekerja merapikan botol dilantai 1 secara rutin pada konveyor agar berjalan dengan baik pada saat proses *filling* pekerja tidak menggunakan APD yang lengkap dapat menyebabkan tangan pekerja terluka besi konveyor sehingga menimbulkan dampak yang terjadi lecet dan tangan terkelupas.



Gambar 12. Membuka Botol 1L pada Konveyor

10. Pekerja Melakukan *Case Packer*

Pekerja memasukan produk atau *case packer* dilantai 1 secara rutin pada kemasan karton dengan *manual handling* dan tidak menggunakan alat bantu dapat menyebabkan pekerja cedera pada otot dan terkilir sehingga menimbulkan dampak yang terjadi pada pekerja yaitu gangguan kesehatan.



Gambar 13. Pekerja Melakukan Case Packer

11. Pekerja Melakukan *Maintance* Pada *Cargo Lift*

Pekerja memperbaiki *cargo lift* dilantai 1 secara non rutin yang tidak berfungsi pekerja tidak menggunakan APD yang lengkap dapat menyebabkan tangan pekerja terluka sehingga menimbulkan dampak yang terjadi pada pekerja yaitu tangan terkelupas dan lecet.



Gambar 14. *Maintance* pada *Cargo Lift*

4.2 Pengolahan Data





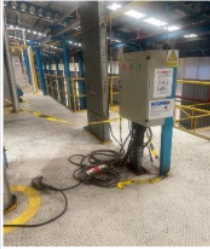
Berikut ini merupakan pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode HIRA dan FTA terhadap data yang telah dikumpulkan.

4.2.1 Penilaian Resiko dengan Metode HIRA


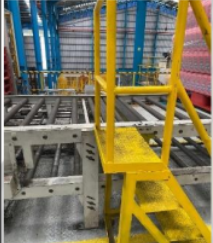
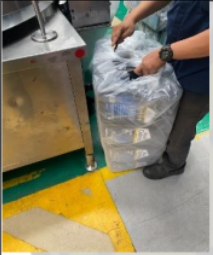


Berikut ini merupakan penilaian risiko potensi bahaya menggunakan metode HIRA dalam bentuk tabel HIRA pada proses produksi pelumas di area LOBP, sebagai berikut:




Tabel 7. Penilaian Resiko dengan Metode HIRA

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Severity	Likelihood	Risk Matrix	Pengendalian Risiko
1	Lantai 3 (Blending)		Cedera otot, terkilir	<i>Lowbackpain</i> , gangguan kesehatan	2	A	H	APD dan Pengendalian Teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman
2	Lantai 3 (Blending)		Tertimpa drum	Luka memar, patah tulang dan kematian	5	D	E	Pengendalian Teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman
3	Lantai 3 (Blending)		Tesengat arus listrik	Luka bakar, cacat	4	E	H	Pengendalian dengan Substitusi atau mengganti alat dengan lebih aman atau rendah bahaya
4	Lantai 3 (Blending)		Terciprat cairan pewarna, terhirup cairan pewarna	Iritasi pada kulit, sesak nafas	2	C	M	Pengendalian dengan penggunaan APD yang lengkap
5	Lantai 3 (Blending)		Terselandung kabel, cedera	Luka memar, terkilir	2	C	M	Pengendalian teknis perlu dilakukan untuk perbaikan desain pada jalur kabel

Tabel 7. Penilaian Resiko dengan Metode HIRA (Lanjutan)

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Severity	Likelihood	Risk Matrix	Pengendalian Risiko
6	Lantai 2 (Unscramble)		Tertimpa tumpukan botol, cedera otot	Luka memar, Terkilir	2	C	M	Pengendalian administratif perlu dilakukan untuk memperbaiki cara kerja atau prosedur kerja
7	Lantai 2 (Unscramble)		Tergelincir, jatuh dan cedera	Luka memar, patah tulang	3	D	M	Pengendalian teknis perlu dilakukan untuk perbaikan layout dan penambahan peralatan pengaman
8	Lantai 1 (Filling)		Tangan teluka, tergores	Luka ringan	2	C	M	Pengendalian dengan menggunakan APD lengkap seperti <i>safety gloves</i>
9	Lantai 1 (Filling)		Tangan terluka, tergores	Luka ringan	2	C	M	Pengendalian dengan menggunakan APD lengkap seperti <i>safety gloves</i>
10	Lantai 1 (Casepacker)		Cedera otot	Gangguan kesehatan, terkilir	2	B	H	Pengendalian administratif perlu dilakukan untuk memperbaiki cara kerja atau prosedur kerja

Tabel 7. Penilaian Resiko dengan Metode HIRA (Lanjutan)

No	Lokasi	Foto	Potensi Bahaya	Risiko	Severity	Likelihood	Risk Matrix	Pengendalian Risiko
11	Lantai 1 (cargo lift)		Tangan terluka, tergores	Luka ringan	2	E	L	Pengendalian dengan menggunakan APD lengkap

Berdasarkan penilaian risiko potensi bahaya pada area produksi pelumas atau yang biasa disebut *Lube Oil Blending Plant (LOBP)* maka dapat diklasifikasikan kategori risikonya.

Pada lantai 3 proses *blending* terdapat proses pemindahan drum secara *Manual Handling* berpotensi bahaya pada pekerja yaitu cedera otot, terkilir sehingga risiko yang terjadi pada pekerja *lowbackpain*, gangguan kesehatan dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat dari keparahannya cedera ringan dan kerugian perusahaan sedang. *Likelihood* bernilai A yang berarti tingkat kemungkinan terjadi hampir pada semua keadaan, (misalnya terjadi 1 kejadian dalam setiap hari) dan dengan *risk matrix* bernilai H yaitu *high risk* dengan pengendalian risiko berupa APD dan pengendalian teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman.

Pada lantai 3 proses *blending* terdapat proses pengangkatan drum berisikan zat adiktif berpotensi bahaya pada pekerja dan area sekitar yaitu tertimpa drum sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka memar, patah tulang dan kematian dengan tingkat *severity* sebesar 5 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan kematian, kerugian sangat besar. *Likelihood* bernilai D yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam setahun (kemungkinannya kecil terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai E yaitu *extreme risk* dengan pengendalian risiko berupa APD dan pengendalian teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman.

Pada lantai 3 proses *blending* terdapat alat yang bernama *remote control crane* sebagai alat bantu pengangkatan drum berpotensi bahaya pada pekerja yaitu tersengat arus listrik sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka bakar, cacat dengan tingkat *severity* sebesar 4 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar. *Likelihood* bernilai E yang berarti tingkat kemungkinan terjadi kurang dari satu kejadian dalam setahun (kemungkinan terjadi hanya dalam kondisi khusus) dan dengan *risk matrix* bernilai H yaitu *high risk* dengan pengendalian risiko berupa substitusi atau mengganti alat dengan lebih aman atau rendah bahaya.

Pada lantai 3 proses *blending* terdapat proses pewarnaan pelumas berpotensi bahaya pada pekerja yang sedang menuangkan pewarna ke dalam tangki pelumas yaitu terciprat dan terhirup cairan pewarna berbahaya sehingga risiko yang terjadi pada pekerja iritasi kulit, sesak nafas dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD yang lengkap.

Pada lantai 3 proses *blending* terdapat kabel yang melintang dan berserakan pada panel listrik berpotensi bahaya pada pekerja yang melintasi area tersebut terselandung kabel sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka memar, terkilir dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian teknis perlu dilakukan untuk perbaikan desain pada jalur kabel.

Pada lantai 2 proses *unscramble* terdapat proses pekerja memasukan botol ke dalam mesin *unscramble* berpotensi bahaya pada pekerja apabila posisi tidak

sesuai dan tidak berhati-hati dapat menyebabkan pekerja tertimpa tumpukan botol sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka memar, cedera ataupun terkilir dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian administratif perlu dilakukan untuk memperbaiki cara kerja atau prosedur kerja.

Pada lantai 2 proses *unscramble* terdapat akses jalan kurang baik perlu melewati konveyor dan tangga naik yang hanya satu apabila pekerja tidak berhati-hati dapat menyebabkan pekerja tergelincir dan terjatuh sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka memar, patah tulang dengan tingkat *severity* sebesar 3 yang berarti tingkat keparahannya hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian materi cukup besar. *Likelihood* bernilai D yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam setahun (kemungkinannya kecil terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian teknis perlu dilakukan untuk perbaikan layout dan penambahan peralatan pengaman.

Pada lantai 1 proses *filling* terdapat pekerja sedang membuka pack botol yang menggunakan *cutter* untuk menaruh pada konveyor apabila pekerja tidak berhati-hati dan menggunakan APD yang lengkap dapat menyebabkan pekerja tangan terluka, tergores dan lecet sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka ringan dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD lengkap.

Pada lantai 1 proses *filling* terdapat pekerja sedang merapikan botol pada konveyor agar berjalan dengan baik pada saat proses *filling* apabila operator tidak berhati-hati dan tidak menggunakan APD yang sesuai dapat menyebabkan tangan pekerja terluka dan terkelupas sehingga risiko yang terjadi pada pekerja luka ringan dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD lengkap.

Pada lantai 1 proses *casepacker* terdapat pekerja sedang mengangkat produk untuk dipindahkan pada kemasan karton dengan *manual handling* apabila posisi pekerja tidak sesuai dapat menyebabkan pekerja cedera pada otot sehingga dampak yang terjadi pada pekerja yaitu gangguan kesehatan dan terkilir dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai B yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam seminggu (mungkin terjadi dalam semua kondisi) dan *risk matrix* bernilai H yaitu *high risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian administratif untuk memperbaiki cara kerja atau prosedur kerja.

Pada lantai 1 terdapat pekerja sedang memperbaiki *cargo lift* yang tidak berfungsi (*maintenance*) apabila pekerja tidak menggunakan APD yang sesuai dapat menyebabkan tangan pekerja terluka sehingga dampak yang terjadi pada pekerja yaitu luka ringan dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai E yang berarti tingkat kemungkinan terjadi kurang dari satu kejadian dalam setahun (kemungkinan terjadi hanya pada kondisi tertentu) dan *risk matrix* bernilai L yaitu *low risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD yang lengkap.

Tabel 8. Penilaian Resiko dengan Metode HIRA

No	Temuan bahaya	Severity	Likelihood	Risk Matrix
1	Proses pemindahan drum zat adiktif	2	A	H
2	Proses pengangkatan drum zat adiktif	5	D	E
3	<i>Remote control crane</i> alat bantu pengangkatan drum	4	D	H
4	Pewarnaan pelumas	2	C	M
5	Kabel melintang dan berserakan di area <i>blending</i>	2	C	M
6	Mengangkat botol kedalam mesin <i>unscramble</i>	2	C	M
7	Akses jalan pada lantai 2 <i>unscramble</i>	3	D	M
8	Membuka pack botol 1L pada line 5	2	C	M
9	Merapihkan botol 1L pada konveyor	2	C	M
10	<i>Case packer</i> pada produk 1L	2	B	H
11	<i>Maintance</i> pada <i>cargo lift</i>	2	E	L

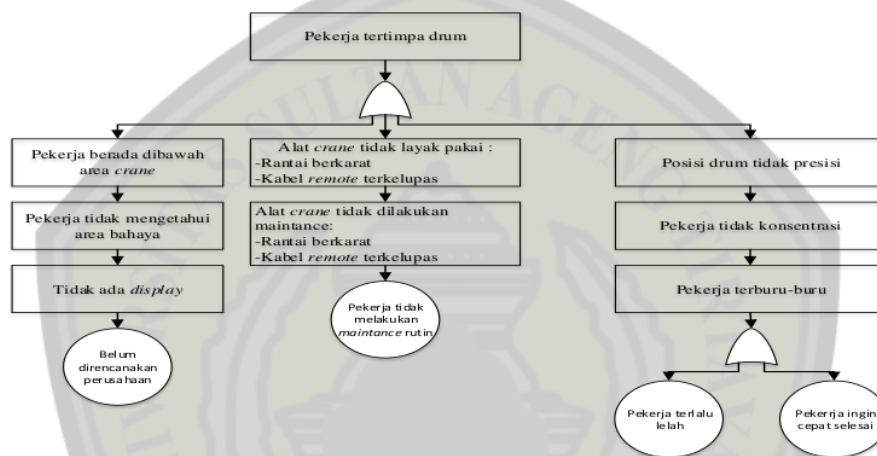
Tabel diatas merupakan 11 rekapitulasi hasil penilaian potensi bahaya yang dilakukan menggunakan metode HIRA terdapat pada table tersebut berisikan temuan bahaya, *severity* dan *risk matrix*. Hasil rekapitulasi pada tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat hasil *risk matrix* terendah dengan kategori L (*low risk*) pada proses *maintance* dari *cargo lift*, Selanjutnya kategori *risk matrix* terbanyak dengan jumlah 6 yaitu kategori M (*medium risk*) pada proses pewarnaan pelumas, kabel melintang dan berserakan di area *blending*, mengangkat botol kedalam mesin *unscramble*, Akses jalan pada lantai 2 *unscramble*, Membuka pack botol 1L pada line 5, Merapihkan botol 1L pada konveyor, untuk kategori H (*high risk*) ada pada proses Proses pemindahan drum zat adiktif dan *Remote control crane* alat bantu pengangkatan drum, Sedangkan pada *risk matrix* tertinggi pada kategori E (*extreme risk*) yaitu pada proses pengangkatan drum zat adiktif.

Selanjutnya melakukan pendekatan dengan metode FTA untuk membuat pohon kesalahan (*fault tree*) pada skor tertinggi kategori E (*extreme risk*) yang akan dijadikan *top event* pada penelitian kali ini. Pada kategori E (*extreme risk*) berupa proses pengangkatan drum zat adiktif dengan potensi bahaya tertimpa drum perlu

dilakukan pengendalian teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman dan apd agar potensi bahaya tertimpa drum tidak terjadi akibat rantai *crane* putus sebagai langkah *preventif* agar risiko luka memar, patah tulang dan kematian tidak terjadi.

4.2.2 Analisa Penilaian Skor Tertinggi dengan Pendekatan FTA

Berikut ini merupakan analisis dengan pendekatan FTA dalam bentuk gambar pohon kesalahan yang mendeskripsikan akar kesalahan pada skor tertinggi.



Gambar 15. Analisa dengan FTA pada Skor Tertinggi Tertimpa Drum

Gambar 15 merupakan pengolahan data akar penyebab risiko kecelakaan kerja menggunakan metode *fault tree analysis* (FTA) pada pekerja yang berpotensi tertimpa drum. Dalam pembuatan FTA ini dengan langkah pertama yaitu menentukan *top event* atau puncak kesalahan hasil dari metode HIRA yang merupakan hasil skor tertinggi yang menjadi sumber bahaya atau akar kesalahan, dinyatakan dengan simbol segi empat yang dapat dilihat pada gambar 15 FTA skor tertinggi pada potensi bahaya *top event* yaitu pekerja tertimpa drum. Terdapat 3 *intermediate event* yaitu pekerja berada dibawah area *crane*, alat *crane* tidak layak pakai seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas, posisi drum tidak presisi, sebagai *breakdown* sebagai *intermediate event* dari *top event* pekerja tertimpa drum. Dengan penggambaran *fault tree analysis* dari puncak kesalahan sampai akar kesalahan digambarkan dengan model diagram seperti *top event*, gerbang OR

(atau), *intermediate event* dan puncak kesalahan *basic event*.

Pada *intermediate event* pekerja berada dibawah area *crane*, *intermediate event* tersebut dapat di *breakdown* dari pekerja berada dibawah area *crane* , sehingga setelah di *breakdown* menghasilkan 1 *intermediate event* yaitu pekerja berada dibawah area *crane*. Pada *intermediate event* pekerja berada dibawah area *crane* dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja berada dibawah area *crane*, setelah di *breakdown* ada pekerja pada area *crane* menghasilkan 1 *intermediate event* yaitu tidak ada *display*. Pada *intermediate event* tidak ada *display* dapat di *breakdown* kembali mengapa tidak ada *display* setelah di *breakdown* tidak ada *display* menghasilkan 1 *basic event* yaitu belum direncanakan perusahaan. Pada *basic event* belum direncanakan perusahaan menjadi akar kesalahan sehingga menjadi salah satu potensi bahaya pekerja tertimpa drum.

Pada *intermediate event* alat *crane* tidak layak pakai seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas, *intermediate event* tersebut dapat di *breakdown* kembali dari alat *crane* tidak layak pakai pekerja berada dibawah area *crane*, sehingga setelah di *breakdown* kembali mengapa alat *crane* yang digunakan tidak layak pakai seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas menghasilkan 1 *intermediate event* yaitu alat *crane* tidak dilakukan *maintance* seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas. Pada *intermediate event* alat *crane* tidak dilakukan *maintance* dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja tidak melakukan *maintance*, sehingga menghasilkan 1 *basic event* yaitu pekerja tidak melakukan *maintance*. Pada *basic event* pekerja tidak melakukan *maintance* menjadi akar kesalahan sehingga menjadi salah satu potensi bahaya pekerja tertimpa drum.

Pada *intermediate event* posisi drum tidak presisi, *intermediate event* tersebut dapat di *breakdown* dari posisi drum tidak presisi, setelah di *breakdown* sehingga menghasilkan 1 buah *intermediate event* yaitu pekerja tidak konsentrasi. Pada *intermediate event* pekerja tidak konsentrasi dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja tidak berkonsentrasi, sehingga menghasilkan 1 *intermediate event* pekerja terburu-buru. Pada *intermediate event* pekerja tidak konsentrasi dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja tidak konsentrasi, sehingga menghasilkan 2 *basic event* yaitu pekerja terlalu lelah dan pekerja ingin cepat selesai. Pada *basic*

event pekerja terlalu lelah dan pekerja ingin cepat selesai menjadi akar kesalahan sehingga menjadi salah satu potensi bahaya tertimpa drum.

Maka akar penyebab dari terjadinya *top event* pekerja tertimpa drum terdapat *basic event* yang berasal dari 3 *intermediate event* yaitu pekerja berada dibawah area *crane*, alat *crane* yang digunakan tidak layak seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas dan posisi drum tidak presisi. Berdasarkan analisa dengan menggunakan pendekatan FTA penyebab potensi bahaya pekerja tertimpa drum.

Dapat disimpulkan untuk mengambil langkah sebagai pengendalian risiko penyebab potensi bahaya yaitu dilakukannya perencanaan untuk memasang *display* pada area kerja sehingga pekerja mengetahui area berbahayapada saat bekerja pada PT.X pada area *crane*. Melakukan melakukan *maintance* secara rutin pada alat *crane* yang tidak layak seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas sehingga ketika dipakai layak untuk digunakan. Pekerja harus dalam kondisi fit dan pekerja tidak tergesa-gesa dalam bekerja. Pekerja juga diwajibkan untuk memakai APD yang lengkap agar pekerja lebih *safety* dan terhindar dari hal yang tidak diinginkan.

Langkah pengendalian potensi bahaya diimplementasikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi potensi bahaya yang didapat dari hasil skor tertinggi dari HIRA yang dijadikan *top event* yaitu pekerja tertimpa drum pada pendekatan FTA yang kemudian di *breakdown* untuk mencari *basic event* atau akar kesalahan.

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada proses produksi pelumas di PT.X yaitu kurangnya kesadaran terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dengan ditemukannya potensi bahaya hasil observasi pada proses produksi pada PT.X. Potensi bahaya yang ditemukan hasil dari observasi dilapangan yaitu, pekerja cedera otot, pekerja tertimpa drum dengan alat yang kurang layak seperti rantai berkarat, pekerja tersengat arus listrik pekerja terciprat cairan beracun, pekerja luka memar, pekerja cedera otot, pekerja tergelincir, pekerja tangan tergores, pekerja tangan tergores, pekerja cedera otot, pekerja tangan tergores.

Terdapat potensi bahaya pada proses produksi salah satu penyebabnya yaitu pekerja belum sepenuhnya menerapkan APD dan SOP dengan baik sehingga hal ini menjadi evaluasi dan perlu dilakukannya identifikasi untuk didapatkan usulan perbaikan sebagai langkah *preventif*. Kecelakaan kerja mengapa terjadi pasti terdapat sebabnya, penyebab kecelakaan kerja tersebut perlu di analisa agar kemudian dapat dibuat tindakan pencegahan sehingga tidak terulang kembali. Kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak diinginkan atau tidak dapat diduga sebelumnya dan dapat menghambat aktifitas pekerjaan serta mengakibatkan kerugian baik berupa materil ataupun menyebabkan korban jiwa.

Selain bersaing dalam hal produksi setiap perusahaan atau instansi perlu memastikan keamanan dan tingkat keselamatan yang tinggi pada pekerja, hal ini memicu tiap perusahaan atau instansi menerapkan SMK3 dengan baik, dikarenakan kecelakaan kerja suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga terlebih pula pada perusahaan atau instansi yang memiliki potensi bahaya seperti pada proses produksi pelumas diantaranya pelumas bercecer, terkena cairan beracun ataupun terjadinya kebakaran karena bahan mudah terbakar.

5.2 Analisa Penilaian Resiko dengan Metode HIRA

Menurut (Afandi dkk, 2015). Proses identifikasi bahaya pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*), metode ini memberikan penilaian risiko terhadap jenis pekerjaan yang dilakukan, sehingga pekerja dapat mengetahui sebesar apa risiko bahaya yang mungkin timbul pada pekerjaan yang dilakukannya sehingga dapat meminimalisir kecelakaan kerja dan memberikan rekomendasi untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta bagaimana melakukan pekerjaan dengan aman sesuai dengan hasil identifikasi menggunakan pendekatan ini.

Hazard merupakan kondisi yang memiliki potensi terjadinya kecelakaan dan kerusakan (Puspitasari, 2010). Puspitasari (2010) menyatakan bahwa *hazard* melibatkan risiko atau kesempatan (*hazard involve risk or chance*) yang berkaitan dengan elemen–elemen yang tidak diketahui. Menurut Farida (2010) Kecelakaan kerja dapat terjadi terhadap setiap orang, kapan saja dan dimana saja. Pihak pabrik, perusahaan atau manajemen serta pekerja tentu meyakini akan pentingnya pencegahan kecelakaan kerja karena merupakan unsur penting dalam untuk keberhasilan produksi dan tidak terganggunya aktifitas.

Berdasarkan penilaian risiko potensi bahaya pada area produksi pelumas atau yang biasa di sebut *Lube Oil Blending Plant (LOBP)* maka dapat diklasifikasikan kategori risikonya.

Pada lantai 3 proses *blending* pemindahan drum secara *Manual Handling* mempunyai potensi bahaya pada pekerja yaitu cedera otot, terkilir dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat dari keparahannya cedera ringan dan kerugian perusahaan sedang. *Likelihood* bernilai A yang berarti tingkat kemungkinan terjadi hampir pada semua keadaan, (misalnya terjadi 1 kejadian dalam setiap hari) dan dengan *risk matrix* bernilai H yaitu *high risk* dengan pengendalian risiko berupa APD dan pengendalian teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman.

Pada lantai 3 proses *blending* pengangkatan drum berisikan zat adiktif mempunyai potensi bahaya pada pekerja dan area sekitar yaitu tertimpa drum dengan tingkat *severity* sebesar 5 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan

kematian, kerugian sangat besar. *Likelihood* bernilai D yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam setahun (kemungkinannya kecil terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai E yaitu *extreme risk* dengan pengendalian risiko berupa APD dan pengendalian teknis untuk perbaikan desain atau pemasangan peralatan pengaman.

Pada lantai 3 proses *blending remote control crane* alat bantu pengangkatan drum mempunyai potensi bahaya pada pekerja yang mengoperasikan yaitu tersengat arus listrik dengan tingkat *severity* sebesar 4 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar. *Likelihood* bernilai E yang berarti tingkat kemungkinan terjadi kurang dari satu kejadian dalam setahun (kemungkinan terjadi hanya dalam kondisi khusus) dan dengan *risk matrix* bernilai H yaitu *high risk* dengan pengendalian risiko berupa substitusi atau mengganti alat dengan lebih aman atau rendah bahaya.

Pada lantai 3 proses *blending* pada area pewarnaan pelumas mempunyai potensi bahaya pada pekerja yang sedang menuangkan pewarna ke dalam tangki pelumas yaitu terciprat dan terhirup cairan pewarna berbahaya dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD yang lengkap.

Pada lantai 3 proses *blending* terdapat kabel yang berantakan dan berserakan pada panel listrik mempunyai potensi bahaya pekerja yang melintasi area tersebut terselandung kabel dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa

pengendalian teknis perlu dilakukan untuk perbaikan desain pada jalur kabel.

Pada lantai 2 proses *unscramble* operator memasukan botol kedalam mesin *unscramble* apabila posisi pekerja tidak sesuai dan tidak berhati-hati dapat menyebabkan operator tertimpa tumpukan botol sehingga dampak yang terjadi luka memar, cedera ataupun terkilir dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian administratif perlu dilakukan untuk memperbaiki cara kerja atau prosedur kerja.

Pada lantai 2 proses *unscramble* terdapat akses jalan kurang baik untuk *move to move* perlu melewati konveyor dan tangga naik hanya satu apabila tidak berhati-hati menyebabkan pekerja tergelincir dan terjatuh dengan tingkat *severity* sebesar 3 yang berarti tingkat keparahannya hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian materi cukup besar. *Likelihood* bernilai D yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam setahun (kemungkinannya kecil terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian teknis perlu dilakukan untuk perbaikan layout dan penambahan peralatan pengaman.

Pada lantai 1 proses *filling* terdapat operator sedang membuka pack botol untuk menaruh pada konveyor apabila pekerja tidak berhati-hati menggunakan *cutter* dan tidak menggunakan APD lengkap dapat menyebabkan tangan pekerja terluka sehingga dampak yang terjadi lecet dan tangan tergores dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian

risiko berupa penggunaan APD lengkap.

Pada lantai 1 proses *filling* terdapat pekerja sedang merapihkan botol pada konveyor agar berjalan dengan baik pada saat proses *filling* apabila operator tidak berhati-hati dan tidak menggunakan APD yang sesuai dapat menyebabkan tangan operator terluka besi konveyor sehingga dampak yang terjadi lecet dan tangan terkelupas dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai C yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam sebulan (mungkin terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan dengan *risk matrix* bernilai M yaitu *medium risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD lengkap.

Pada lantai 1 proses *casepacker* terdapat pekerja sedang mengangkat produk 1L untuk di pindahkan pada kemasan karton dengan *manual handling* apabila posisi operator tidak sesuai dapat menyebabkan operator cedera pada otot dan terkilir sehingga dampak yang terjadi pada pekerja yaitu gangguan kesehatan dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai B yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam seminggu (mungkin terjadi dalam semua kondisi) dan *risk matrix* bernilai H yaitu *high risk* dengan pengendalian risiko berupa pengendalian administratif untuk memperbaiki cara kerja atau prosedur kerja.

Pada lantai 1 pekerja memperbaiki *cargo lift* yang sedang macet (*maintance*) dan tidak menggunakan APD yang sesuai dapat menyebabkan tangan pekerja terluka sehingga dampak yang terjadi pada pekerja yaitu lecet dan tangan terkelupas dengan tingkat *severity* sebesar 2 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani dilokasi kejadian, kerugian materi sedang. *Likelihood* bernilai E yang berarti tingkat kemungkinan terjadi kurang dari satu kejadian dalam setahun

(kemungkinan terjadi hanya pada kondisi tertentu) dan *risk matrix* bernilai L yaitu *low risk* dengan pengendalian risiko berupa penggunaan APD yang lengkap.

5.3 Analisa Penilaian Skor Tertinggi dengan Metode FTA

Menurut (Afandi dkk, 2015). *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan atau kerugian dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Untuk mengidentifikasi terjadinya suatu kegagalan dari berbagai cara, baik dari factor fisik maupun manusia, yang dapat mengarah pada penyebab dan terjadinya kegagalan/kesalahan tersebut. Secara umum metode *fault tree analysis* adalah sebuah metode menyelesaikan kasus apabila terjadi sesuatu kegagalan atau hal yang tidak diinginkan dengan mencari akar-akar permasalahan. *Basic Events* yang muncul dan diuraikan dan di *breakdown* dari setiap indikasi kejadian puncak (*top event*).

Metode ini dapat dikembangkan secara lanjut dengan metode *probabilitas* dari setiap akar permasalahan dan hasil rating dari metode peratingan untuk menentukan *top event*. Bertujuan membantu menangkap dan menggambarkan berbagai kemungkinan penyebab dari suatu masalah dan menjadi suatu standar dalam analisis akar masalah (*root cause analysis*). Dimulai dengan masalah memagi cabang menjadi beberapa kategori seperti tulang ikan. Kategori-kategori tersebut diantaranya adalah *material, method, machine, measurement, environment, and people*.

Dengan penggambaran *fault tree analysis* dari puncak kesalahan sampai akar kesalahan digambarkan dengan model diagram seperti gerbang OR (atau), *basic event, intermediate event* dan puncak kesalahan *top event*.

Pada *intermediate event* pekerja berada dibawah area *crane, intermediate event* tersebut dapat di *breakdown* dari pekerja berada dibawah area *crane*, sehingga setelah di *breakdown* menghasilkan 1 *intermediate event* yaitu pekerja berada dibawah area *crane*. Pada *intermediate event* pekerja berada dibawah area

crane dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja berada dibawah area *crane*, setelah di *breakdown* ada pekerja pada area *crane* menghasilkan 1 *intermediate event* yaitu tidak ada *display*. Pada *intermediate event* tidak ada *display* dapat di *breakdown* kembali mengapa tidak ada *display* setelah di *breakdown* tidak ada *display* menghasilkan 1 *basic event* yaitu belum direncanakan perusahaan. Pada *basic event* belum direncanakan perusahaan menjadi akar kesalahan sehingga menjadi salah satu potensi bahaya pekerja tertimpa drum.

Pada *intermediate event* alat *crane* tidak layak pakai seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas, *intermediate event* tersebut dapat di *breakdown* kembali dari alat *crane* tidak layak pakai pekerja berada dibawah area *crane*, sehingga setelah di *breakdown* kembali mengapa alat *crane* yang digunakan tidak layak pakai seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas menghasilkan 1 *intermediate event* yaitu alat *crane* tidak dilakukan *maintance* seperti rantai berkarat, kabel *remote* terkelupas. Pada *intermediate event* alat *crane* tidak dilakukan *maintance* dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja tidak melakukan *maintance*, sehingga menghasilkan 1 *basic event* yaitu pekerja tidak melakukan *maintance*. Pada *basic event* pekerja tidak melakukan *maintance* menjadi akar kesalahan sehingga menjadi salah satu potensi bahaya pekerja tertimpa drum.

Pada *intermediate event* posisi drum tidak presisi, *intermediate event* tersebut dapat di *breakdown* dari posisi drum tidak presisi, setelah di *breakdown* sehingga menghasilkan 1 buah *intermediate event* yaitu pekerja tidak konsentrasi. Pada *intermediate event* pekerja tidak konsentrasi dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja tidak berkonsentrasi, sehingga menghasilkan 1 *intermediate event* pekerja terburu-buru. Pada *intermediate event* pekerja tidak konsentrasi dapat di *breakdown* kembali mengapa pekerja tidak konsentrasi, sehingga menghasilkan 2 *basic event* yaitu pekerja terlalu lelah dan pekerja ingin cepat selesai. Pada *basic event* pekerja terlalu lelah dan pekerja ingin cepat selesai menjadi akar kesalahan sehingga menjadi salah satu potensi bahaya tertimpa drum.

Maka akar penyebab dari terjadinya *top event* pekerja tertimpa drum terdapat *basic event* yang berasal dari 3 *intermediate event* yaitu pekerja tidak berhati-hati, alat *crane* yang digunakan tidak layak seperti rantai berkarat, kabel

remote terkelupas dan *press* drum tidak presisi. Berdasarkan analisa dengan menggunakan pendekatan FTA pada penyebab potensi bahaya pekerja tertimpa drum. Langkah pengendalian potensi bahaya diimplementasikan sebagai langkah *preventif* untuk mengurangi potensi bahaya yang didapat dari hasil skor tertinggi dari HIRA yang dijadikan *top event* pada pendekatan FTA yang kemudian di *breakdown* untuk mencari *basic event* atau akar kesalahan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT.X area produksi pelumas. Berikut dibawah ini merupakan kesimpulan dari tujuan penelitian.

1. Potensi bahaya yang terjadi pada proses produksi pelumas di area produksi yaitu pekerja pemindahan drum dengan *manual handling*, pekerja pengangkatan drum berpotensi tertimpa drum, pekerja menggunakan alat bantu *remote control crane* kurang , pewarnaan pelumas dengan cairan beracun, kabel melintang dan berserakan di area *blending* , posisi pekerja mengangkat botol tidak sesuai, akses jalan pada area *unscramble* kurang baik, pekerja tidak menggunakan APD lengkap saat menggunakan *cutter*, pekerja tidak menggunakan APD lengkap saat merapihkan botol 1L pada konveyor, pekerja memasukan produk 1L pada kemasan karton dengan *manual handling*, pekerja memperbaiki *cargo lift*.
2. Berdasarkan peratingan resiko dengan menggunakan metode HIRA menghasilkan skor tertinggi pada potensi bahaya yang didapat dari observasi lapangan di area produksi pelumas pada PT.X adapun skor tertinggi yang didapat yaitu proses pengangkatan drum zat adiktif tingkat *severity* 5 yang berarti tingkat keparahannya menyebabkan kematian, kerugian sangat besar dengan *likelihood* D yang berarti tingkat kemungkinan terjadi satu atau lebih kejadian dalam setahun (kemungkinannya kecil terjadi dalam beberapa kondisi tertentu) dan *risk matrix* E *extreme risk*..
3. Berdasarkan hasil peratingan dengan HIRA maka dilakukan pendekatan FTA berdasarkan skor tertinggi untuk dijadikan *top event* potensi bahaya pada PT.X di area produksi yaitu pekerja tertimpa, dengan pendekatan FTA didapatkan 3 akar permasalahan *basic event* pekerja tertimpa drum yaitu belum direncanakan *display* oleh perusahaan pekerja tidak melakukan

maintance rutin, pekerja terlalu lelah, pekerja ingin cepat selesai yang berada diperusahaan guna menghindari hal yang tidak diinginkan dan potensi bahaya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada PT.X di area produksi, maka terdapat saran penelitian sebagai perbaikan pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan di area lainnya selain area produksi pada PT.X.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengambilan foto potensi bahaya baiknya diambil dari berbagai *angle* agar lebih jelas dan menggambarkan sebuah potensi bahaya.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan explorasi jurnal yang terkait dengan HIRA pada pabrik pelumas sebagai kebutuhan komparasi data penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Arifandi. (2012). Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) Dengan Pendekatan Fault Tree Anlysis (FTA). *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 3. No. 1
- Albar, M., Parinduri, L., Sibuea, S., (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazarrd Identification and Risk Assessment (HIRA).
- Hilmi, S., Maulanasari R., dan Ridwan, A., (2019). Perancangan Stasiun Kerja Bengkel Bubut (Operator Mesin Bubut) Studi Kasus di Bengkel Bubut dan Las Arie.
- Atmaja, J., Suardi, E., dan Mirani, Z., (2018). Penerapan Sistem Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Kota Padang.
- Rifqi, M., (2021). Analisis Kecelakaan Kerja Pada Fabrrikasi CV. Aneka Jasa Teknik Menggunakan Metode *Hazarrd Identification Risk Assessment And Risk Control* HIRARC.
- Wijaya, A., Tegar, W., S., (2015). Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia. Vol. 3, No. 1 Januari 2015.
- Rahmadhani, D., (2017). Analisis Potensi Risiko Bahaya Pada Laboratorium Fakultas Teknologi Industri di Lantai 2 dan 3 Gedung K.H. H. Wahid Hasyim Dengan Pendekatan HIRA dan HAZOP.
- Wildan, A., Sukwika, T., dan Kholil. (2022). Analisa Potensi Bahaya Pada Proses Pembuatan Tablet Onkologi Menggunakan Metode HIRA JSA. Vol.2, No.1. 2022.
- Anthony. M., B., (2020). Analisis *Coal Plugging* Atau Penyumbatan Batu Barar Pada Mesin *Coal Feeder* Unit 1-4 Dengan Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) Di PT.ABZ. *Jurnal Ilmiah Teknik*. Vol.3. No. 2, Hal : 65-73.
- Afandi, M., Anggraeni, S., K., Mariawati, A., S., (2013). Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRARC (*Hazad Identification isk Assessment and Risk Control* Guna Mengidentifikasi Potensi *Hazard*).
- Dwisetiono, Asmara., R., G., (2022). Analisa Kegagalan Sistem Bahan Bakar Kapal Dengan Menggunakan Metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). *Jurnal teknik dan sains*.

- Gita, M., A., (2015). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Marvell City Linden Tower Surabaya Dengan Metode FMEA (*Failure Mode And Analysis*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*)
- A.Ramdhani. (2017). Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat.
- B.R.Kani. (2013). Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek PT. Trakindo Utama).
- Gunawan, S., (2019). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP). Vol. 4, No. 2. 2019.
- Setiawan, (2017). Rancangan Kursi Operator *Cold Shear* Dengan Pendekatan Ergonomi Antropometri Dan *Analytical Hiachy Process* (AHP) di PT. Ispat Panca Putera.
- Rizki, K. Roehan, A., dan Desrianty, A. (2014). Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA).
- Mariawati, A. S., Umiyati, A., dan Andiyani F. (2017). Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) dengan pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA).
- Kurniawati, E., Sugiono, dan Yuniarti. R., (2014). Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Pada Departemen Produksi Springbed Dengan Metode *Hazard Identification And Risk Assessment* (HIRA). *Jurnal Teknik Industri*.
- Rahman, T., Lorenza, D., (2023). Analisis Penyebab Keterlambatan Proses Produksi Proyek Cradle Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA). *Jurnal Logistica, Vol. 1 No. 2 Juni 2023*.
- Puspitasari, N., (2010). Hazard Identifikasi dan Risk Assessment Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Risiko di Bagian Produksi PT. Bina Guna Kumia Ungaran Semarang.
- Ramli. S., (2010). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Pekerjaan Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode *Hazards Identification And Risk Assesment* (HIRA) Dan Pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA). *Jurnal Teknik Industri*.
- Maesaroh, M., Yadi, Y., H., dan Sushiono. W., (2013). Identifikasi Potensi Bahaya Akibat Pencahayaan Dengan Pendekatan (HIRA) *Hazard Identification And Risk Assessment*. *Jurnal Teknik Industri, Vol 1, No.3, September 2013*.
- Ilmansyah, Y. Mahbubah, N. A. dan Widyaningrum, D. (2020) Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia. *Vol. 8 No. 1*
- Mitasari, O. Subekti, A. dan Khairansyah, M. D. (2018) Teknik Identifikasi Menggunakan Metode HIRADC dan FTA Pada Pekerjaan Non Rutin di Industri Pengolahan Minyak Pelumas

LAMPIRAN

Lampiran A





DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

A. Biodata Pribadi

1. Nama : Muhamad Alfajri
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Tempat tanggal lahir : Cilegon, 2 April 2000
4. Status : Belum menikah
5. Agama : Islam
6. Alamat : Palm Hills, Lantana Biru.16 Kec.
Purwakarta, Kota Cilegon, Banten
7. No hp : 081514596959
8. Email : muhamadalfajri00@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

1. SD : SD Negeri 9 Kota Cilegon (2006 – 2012)
2. SMP : SMP Negeri 1 Kota Cilegon (2012 – 2015)
3. SMA : SMA Negeri 2 Kota Cilegon (2015 – 2018)
4. Perguruan Tinggi : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Program Studi Teknik Industri (2018 – 2024)

C. Pengalaman Organisasi

1. Himpunan Mahasiswa Teknik Industri HMTI FT UNTIRTA
Departemen Kaderisasi Periode (2019 – 2021)
2. Ikatan Mahasiswa Teknik Industri IMTI Zona BantenDepartemen
Internal (2021 – 2022)
3. Badan Eksekutif Mahasiswa BEM FT UNTIRTA
Wakil Ketua (2021 – 2022)

ORIGINALITY REPORT

30%
SIMILARITY INDEX

29%
INTERNET SOURCES

7%
PUBLICATIONS

13%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 dspace.uui.ac.id Internet Source **4%**

2 journal.uad.ac.id Internet Source **4%**

3 lib.unnes.ac.id Internet Source **4%**

4 eprints.untirta.ac.id Internet Source **3%**

5 science-industryengineering.blogspot.com Internet Source **3%**

6 123dok.com Internet Source **2%**

7 Achmad Najibur Rochman, Deny Andesta, Elly Ismiyah. "ANALISIS LINGKUNGAN, KESEHATAN, DAN KESELAMATAN KERJA (LK3) (STUDI KASUS DI PT. RAVANA JAYA)", JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 2021
Publication **2%**

8 jurnal.uisu.ac.id Internet Source

1 %

9

www.neliti.com

Internet Source

1 %

10

core.ac.uk

Internet Source

1 %

11

anzdoc.com

Internet Source

1 %

12

eprints.umg.ac.id

Internet Source

1 %

13

eprints.umm.ac.id

Internet Source

1 %

14

repository.unissula.ac.id

Internet Source

1 %

15

repositori.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

1 %

16

www.scribd.com

Internet Source

1 %

17

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On