

**ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENGENDALIAN K3 DI AREA
WAREHOUSE PT. TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG
MENGUNAKAN METODE FMEA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI
INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :

ILHAM ADHITYA NUGROHO

NIM 31601700096

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

FINAL PROJECT

**ANALYSIS OF POTENTIAL HAZARD AND K3 CONTROL IN THE
WAREHOUSE AREA OF PT TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG
USING THE FMEA METHOD**

*This report to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



ARRANGED BY :

ILHAM ADHITYA NUGROHO

NIM 31601700096

**DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENGENDALIAN K3 DI AREA WAREHOUSE PT. TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG MENGGUNAKAN METODE FMEA” ini disusun oleh :

Nama : Ilham Adhitya Nugroho

NIM : 31601700096

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada

Hari : Selasa

Tanggal : 07 Maret 2023

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Akhmad Svakhroni, ST, M.Eng

NIDN. 0616037601


Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

NIDN. 062405790

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri




Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

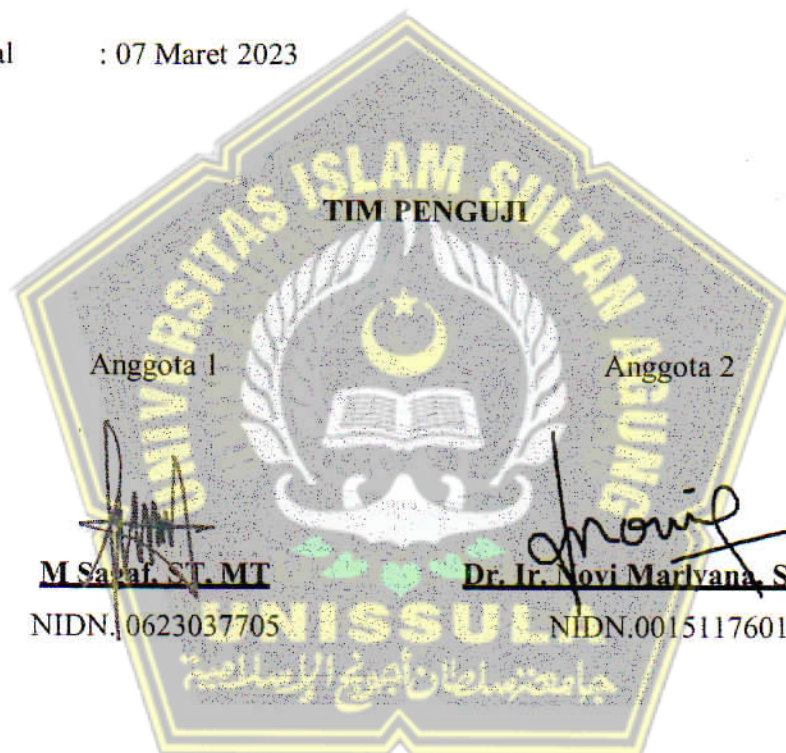
NIDN. 062405790

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENGENDALIAN K3 DI AREA *WAREHOUSE* PT. TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG MENGGUNAKAN METODE FMEA” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 07 Maret 2023



Mengetahui

Ketua Penguji

Wiwiek Fatmawati, S.T., M.Eng
NIDN. 0622107401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Adhitya Nugroho

NIM 31601700096

Judul Tugas Akhir : ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN
PENGENDALIAN K3 DI AREA WAREHOUSE PT.
TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG
MENGUNAKAN METODE FMEA

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis maupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis maupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 7 Maret 2023

Yang Menyatakan



Ilham Adhitya Nugroho

PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Adhitya Nugroho

NIM : 31601700096

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat Asal : Jl. Cangkiran RT 004 RW 002 Cangkiran, Kec. Mijen –
Kota Semarang

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :
**ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENGENDALIAN K3 DI AREA
WAREHOUSE PT. TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG
MENGUNAKAN METODE FMEA**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 7 Maret 2023

Yang Menyatakan



Ilham Adhitya Nugroho

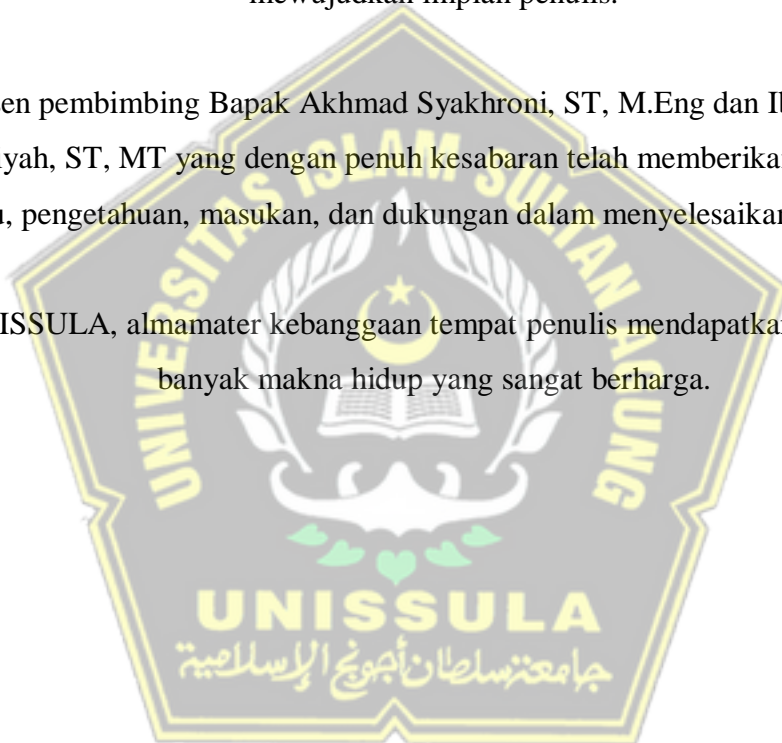
HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberi segala rahmat dan karunianya, sehingga Tugas Akhir ini dapat disusun dan terselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih dan persembahkan Tugas Akhir saya kepada :

Ayah dan Ibu tercinta, Ayah Siswoyo dan Ibu Winarsih, yang tidak henti-hentinya mendoakan, memberikan kasih sayang, dukungan dan motivasi untuk mewujudkan impian penulis.

Dosen pembimbing Bapak Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, ilmu, pengetahuan, masukan, dan dukungan dalam menyelesaikan karya ini.

UNISSULA, almamater kebanggaan tempat penulis mendapatkan ilmu dan banyak makna hidup yang sangat berharga.



HALAMAN MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.”

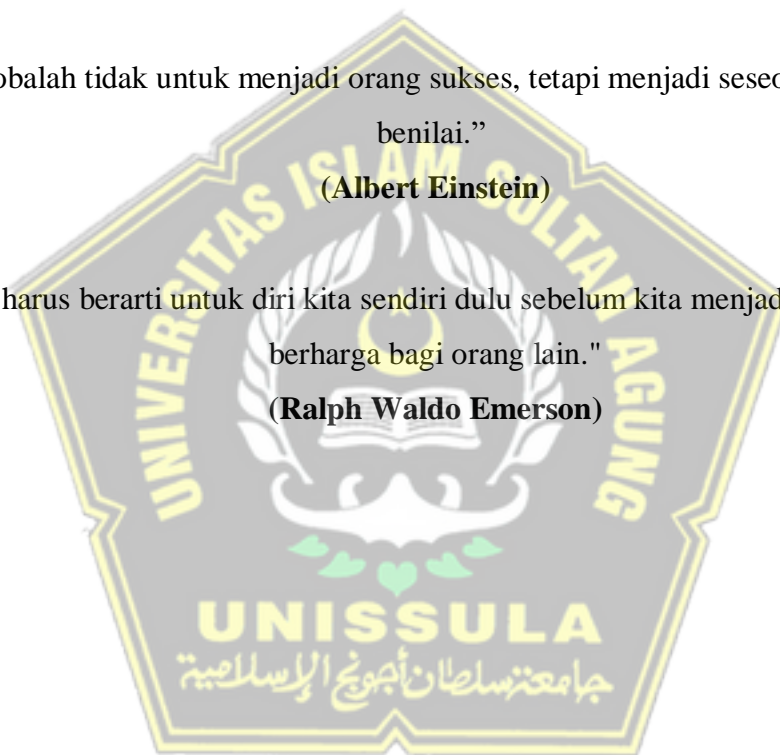
(Umar bin Khattab)

“Cobalah tidak untuk menjadi orang sukses, tetapi menjadi seseorang yang
benilai.”

(Albert Einstein)

"Kita harus berarti untuk diri kita sendiri dulu sebelum kita menjadi orang yang
berharga bagi orang lain."

(Ralph Waldo Emerson)



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah dan inayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga karya ini mampu penulis selesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat S-1 Sarjana Teknik. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafa'atnya kelak.

Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dengan judul “ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PENGENDALIAN K3 DI AREA WAREHOUSE PT. TRIANGLE MOTORINDO SEMARANG MENGGUNAKAN METODE FMEA (*FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS*) dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini banyak mengalami kendala dan rintangan, namun berkat bantuan, dukungan dan motivasi dari semua pihak baik secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat melewati proses yang berat menjadi lebih ringan. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas dedikasinya dalam proses akademik serta motivasi untuk seluruh mahasiswa
2. Bapak Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberi dukungan, arahan, masukan dan bimbingannya selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh karyawan PT Triangle Motorindo (VIAR Motor) Semarang yang telah bersedia meluangkan waktu dan membantu proses penelitian
4. Bapak Dimas Tommy Radityo, S.Psi., selaku Kepala Bagian HRGA-Legal PT Triangle Motorindo (VIAR Motor) Semarang yang telah memberikan ijin dan dukungan kepada peneliti dalam proses penelitian
5. Bapak Khaerudin selaku SPV HRD PT Triangle Motorindo (VIAR Motor) Semarang yang telah banyak membantu peneliti dalam melakukan penelitian

6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri UNISSULA atas seluruh dedikasinya dalam memberikan dukungan, motivasi, ilmu dan pengetahuan kepada penulis untuk saat ini dan hari esok
7. Bapak, Ibu Staff Tata Usaha serta Perpustakaan Program Studi Teknik Industri UNISSULA, yang telah banyak membantu dalam proses akademik dan administrasi hingga skripsi ini selesai
8. Ayah dan Ibu tercinta, Siswoyo dan Winarsih, tempat berteduh bagi peneliti, yang tidak henti-hentinya mendoakan, memberikan kasih sayang, motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materil, serta dengan penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis agar senantiasa menjadi pribadi lebih baik dan bermanfaat bagi orang lain
9. Ghinasaffa Auliza Athahaura, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam setiap proses penelitian yang dilalui oleh penulis
10. Diriku sendiri yang telah mampu bertahan sampai sejauh ini dalam menyelesaikan semua tugas dan kegiatan selama proses perkuliahan hingga melakukan penelitian skripsi
11. Berbagai pihak yang telah banyak membantu dan mendoakan penulis yang tidak dapat penulis tuliskan satu per satu

Skripsi ini disusun dengan proses penyelesaian yang sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran dari berbagai pihak guna memperbaiki karya skripsi ini. Penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu teknik industri, khususnya dibidang industri dan organisasi.

Semarang, 7 Maret 2023



Ilham Adhitya Nugroho

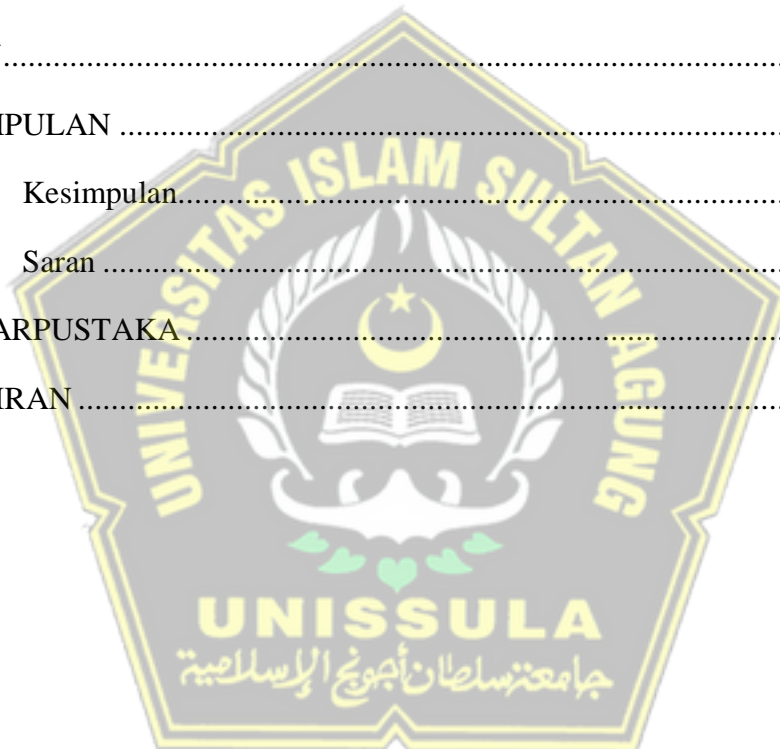
(31601700096)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	6
1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti	6
1.5.2 Manfaat Bagi Perusahaan.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8

2.1	TinjauanPustaka.....	8
2.2	LandasanTeori.....	23
2.2.1	Pengertian Keselamatan dan KesehatanKerja.....	23
2.2.2	Tujuan Keselamatan dan KesehatanKerja	24
2.2.3	Kesehatan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja.....	26
2.2.4	Penyebab Penyakit Akibat Kerja.....	27
2.2.5	Bahaya / <i>Hazard</i>	28
2.2.6	Pengendalian Bahaya.....	29
2.2.7	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>).....	33
2.3	Hipotesa dan KerangkaTeoritis.....	39
2.3.1	Hipotesa	39
2.3.2	Kerangka Teoritis.....	40
BAB III.....		41
METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Obyek Penelitian.....	41
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.2.1	Metode Observasi.....	41
3.2.2	Metode Wawancara	41
3.2.3	Metode Identifikasi.....	42
3.2.4	Metode Kuisisioner	42
3.3	Pengujian Hipotesa	42
3.4	Metode Analisis.....	42
3.5	Pembahasan.....	42
3.6	Penarikan Kesimpulan	43
3.7	Diagram Alir.....	43

BAB IV	45
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Pengumpulan Data.....	45
4.1.1 Deskripsi PT. Triangle Motorindo Semarang	45
4.1.2 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	52
4.2 Pengolahan Data.....	52
4.3 Analisis Data	59
BAB V.....	66
KESIMPULAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	66
DAFTARPUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	69



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kecelakaan Kerja	4
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	13
Tabel 2. 2 Nilai Severity (S).....	36
Tabel 2. 3 Nilai Occurance (O)	37
Tabel 2. 4 Nilai Detection (D).....	38
Tabel 2. 5 Penentuan Kategori	38
Tabel 4. 1 FMEA Bagian Unloading	53
Tabel 4. 2 FMEA Bagian Pengiriman Barang ke Gudang	54
Tabel 4. 3 FMEA Bagian Penyimpanan Barang di Gudang	55
Tabel 4. 4 FMEA Bagian Unpacking Material	56
Tabel 4. 5 FMEA Bagian Perakitan.....	57
Tabel 4. 6 FMEA Bagian Penyimpanan Produk	58
Tabel 4. 13 Hasil FMEA	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Pengendalian Bahaya	31
Gambar 2. 2 Kerangka Teoritis	40
Gambar 4. 1 Denah PT Triangle Motorindo	46
Gambar 4. 2 Alur Kerja Warehouse PT.Triangle Motorindo Semarang	47
Gambar 4. 3Unloading	48
Gambar 4. 4 Pengiriman barang ke gudang	49
Gambar 4. 5 Penyimpanan Material di Gudang	50
Gambar 4. 6 Proses Unpacking	50
Gambar 4. 7 Proses Mengantar Material ke tempat Perakitan	51
Gambar 4. 8 Penyimpanan Produk	51
Gambar 4. 9 SOP Bongkar Muat	61
Gambar 4. 10 SOP Penataan Barang	62
Gambar 4. 11 Pemakaian APD	63
Gambar 4. 12 Batas Jalan	63
Gambar 4. 13 Sosialisasi Poster Cara Mengangkat Beban dengan Benar	64
Gambar 4. 14 Kotak First Aid / P3K	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner Penilaian Resiko	69
Lampiran 2 TABULASI DATA SKALA OCCURRENCE PENILAIAN RESIKO	73
Lampiran 3 TABULASI DATA SKALA SEVERITY PENILAIAN RESIKO ...	75
Lampiran 4 TABULASI DATA SKALA DETECTION PENILAIAN RESIKO	77



DAFTAR ISTILAH



ABSTRAK

Dalam alur proses produksi PT. Triangle Motorindo selaku industri perakitan kendaraan, salah satu area yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi adalah area *warehouse* (gudang), dimana di area ini mayoritas disimpan berbagai jenis bahan baku yang sebagian besar memiliki beban yang berat, penataan barang yang terlalu tinggi, dan penggunaan alat bantu seperti *forklift* bila di operasikan tidak berhati – hati dapat berpotensi kecelakaan dan rusaknya fasilitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis terhadap resiko kecelakaan kerja pada area gudang serta memberikan usulan untuk mengurangi kecelakaan kerja yang memiliki potensi bahaya tertinggi pada PT. Triangle Motorindo Semarang. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menerapkan 3 metode, antara lain metode observasi, metode wawancara, dan metode identifikasi. Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data berjumlah 5 orang karyawan yang bekerja dibagian gudang material PT. Triangle Motorindo Semarang. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) yang bertujuan untuk mengetahui efek atau dampak yang kemungkinan akan membuat kesalahan pada suatu produk ataupun pada proses produksi guna menentukan bagaimana tindak pencegahannya. Kemudian dari identifikasi bahaya dan resiko tersebut dapat diketahui sumber bahaya yang terdapat pada proses kerja. Setelah itu dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui tingkat risiko yang dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan pengendalian risiko. Hasil penelitian dengan menggunakan metode FMEA diperoleh potensi bahaya tertimpa barang dengan nilai RPN 100 pada proses bongkar muat dan saat penyimpanan material di gudang. Kemudian diberikan usulan, perbaikan berfokus pada SOP Bongkar Muat, SOP Penataan Barang, penyediaan APD, membuat batas jalur transportasi dengan area kerja, memberikan sosialisasi melalui poster cara mengangkat beban dengan benar, pengadaan P3K pada area gudang PT. Triangle Motorindo Semarang.

Kata kunci: Metode FMEA, Pengendalian K3, Warehouse

ABSTRACT

In the production process flow of PT. Triangle Motorindo as the vehicle assembly industry, one of the areas that has a relatively high hazard potential is the warehouse area, where the majority of various types of raw materials are stored, most of which have heavy loads, the arrangement of goods is too high, and the use of tools is frequent. Assistive devices such as forklifts, if operated carelessly, can have the potential to cause accidents and damage to company facilities. This study aims to determine the analysis of the risk of work accidents in the warehouse area and provide suggestions for reducing work accidents that have the highest potential hazards at PT. Triangle Motorindo, Semarang. Data collection techniques in this study apply three methods, including observation methods, interview methods, and identification methods. Respondents who were involved in data collection were five employees who worked in the material warehouse section of PT. Triangle Motorindo Semarang. The data analysis in this study uses the FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method, which aims to determine the effect or impact that is likely to cause errors in a product or in the production process to determine how to prevent it. After identifying hazards and risks, known sources of danger within the work process can be identified. After that, a risk assessment is carried out to determine the level of risk that can be used as a reference in carrying out risk control. The results of research using the FMEA method revealed a potential hazard of falling on goods with an RPN value of 100 during the loading and unloading process and when storing materials in the warehouse. work, providing outreach through posters on how to lift weights properly, and procuring first aid in the warehouse area of PT. Triangle Motorindo Semarang.

Key words : FMEA Method, K3 Control, Warehouse



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembangunan nasional dapat berjalan dengan baik jika kualitas, kompetensi dan profesionalisme sumber daya manusianya juga baik, termasuk didalamnya sumber daya manusia keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Menurut data BPJS Ketenagakerjaan pada tahun 2020 mencatat jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 221.740 kasus jumlah tersebut meningkat sebanyak 5.65% pada tahun 2021 sebanyak 234.270 kasus, berbagai kasus kecelakaan kerja yang tercatat telah mengakibatkan kerugian dalam hal ekonomi, sosial, lingkungan dan korban manusia.

Hal ini memberikan gambaran bahwa potensi bahaya dan resiko kecelakaan dan kesehatan kerja, khususnya dalam bidang industri sangatlah besar, dan salah satu upaya yang efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan melakukan upaya manajemen resiko.

Dalam hal ini pemerintah telah mengatur pada UU Nomor 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan pasal 35 bahwa pemberi kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dalam mempekerjakan tenaga kerja wajib memberikan perlindungan yang mencakup kesejahteraan, keselamatan, dan kesehatan baik mental maupun fisik tenaga kerja.

Dalam alur usaha PT. Triangle Motorindo selaku industri perakitan kendaraan, salah satu area yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi adalah area *warehouse* (gudang), dimana di area ini mayoritas disimpan berbagai jenis bahan baku yang sebagian besar memiliki beban yang berat. Jenis material berat yang disimpan didalam gudang contohnya seperti rangka motor, mesin, dan cargo motor roda tiga dengan berat berkisar antara 50 – 100 kg per material.



Gambar 1. 1 Proses bongkar material

Adapun penyimpanan material di gudang PT Triangle Motorindo berkisar antara 2 – 3 meter tingginya, dimana ukuran tinggi tersebut juga dapat menimbulkan potensi bahaya yang berakibat adanya kecelakaan kerja.



Gambar 1. 2 Penyimpanan Material di Gudang

Penggunaan alat berat seperti *forklift* dan *handpallet* seharusnya dapat mempermudah operator dalam melakukan pemindahan material dari tempat bongkar muat sampai ke gudang. Namun, faktanya terdapat berbagai kasus kecelakaan kerja yang menimbulkan korban cedera maupun kerusakan pada fasilitas terjadi di area ini, seperti tertimpa barang dan rusaknya fasilitas ditempat kerja akibat tertabrak *forklift*.



Gambar 1. 3 Penggunaan *Forklift*

PT Triangle Motorindo berkomitmen untuk nihil kecelakaan (*zero accident*). Dengan kondisi tersebut, PT Triangle Motorindo lebih berfokus untuk mengedepankan keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk menciptakan kondisi kerja yang diharapkan yaitu lingkungan kerja yang aman.

UNISSULA

جامعة سلطان أبوبوع الإسلامية

Berikut data kecelakaan kerja yang terjadi pada area gudang yang melatar belakangi penelitian ini dibuat :

Tabel 1. 1 Data Kecelakaan Kerja

No	Kategori Kecelakaan	Kronologi Kecelakaan	Bagian Tubuh yang Cidera
1.	Sedang	Saat proses <i>unloading</i> kontainer atau bongkar muat, memindahkan barang dari kontainer ke <i>hand pallet</i> jari tengah terjepit sehingga mengakibatkan tulang jari retak	Jari Tengah tangan kanan
2.	Sedang	Saat proses <i>unloading</i> kontainer atau bongkar muat, saat membuka pintu kontainer barang yang ada didalam kontainer jatuh menimpa kepala hingga kepala terluka dan mengeluarkan darah	Kepala
3.	Sedang	Saat bongkar muat karna kurangnya komunikasi dan berhati – hati ibu jari kaki terlindas <i>handpallet</i> .	Ibu Jari Kaki
4.	Sedang	Saat mengendarai <i>forklift</i> karena kurang berhati – hati <i>forklift</i> menabrak besi pembatas antar gudang hingga pembatas penyok	Fasilitas Perusahaan
5.	Ringan	Pada saat proses <i>unpacking</i> membuka kardus dengan <i>cutter</i> jari tangan tersayat	Jari Telunjuk Tangan Kiri

Sumber: Data Kecelakaan Kerja PT Triangle Motorindo Tahun 2020

Oleh karena itu perlu dilakukan analisis risiko untuk dapat mengetahui potensi bahaya di area *warehouse* agar operator dapat bekerja dengan aman serta perusahaan dapat melakukan pencegahan sedini mungkin pada potensi bahaya yang mungkin terjadi, seperti peralatan, fasilitas dan sistem yang gagal pada proses kerja.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan suatu metode analisis yang dapat meningkatkan kehandalan tingkat keselamatan peralatan, sistem, dan fasilitas. Selain itu, metode yang digunakan juga diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi pencegahan terjadinya kecelakaan kerja yang mempunyai tingkat resiko yang tinggi baik dalam hal kemungkinan terjadinya, akibatnya, dan kemudahan pendeteksiannya.

1.2 Perumusan Masalah

Pada PT. Triangle Motorindo Semarang khususnya pada area gudang / *warehouse* sering terjadi kecelakaan yang menimbulkan cedera pada operator serta menimbulkan kerusakan terhadap fasilitas kerja yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Hal tersebut merupakan alasan yang mendasari penelitian ini untuk melakukan analisis terhadap resiko kecelakaan kerja pada area gudang serta mengetahui usulan untuk mengurangi kecelakaan kerja yang memiliki potensi bahaya tertinggi pada PT. Triangle Motorindo Semarang.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam menyusun tugas akhir ini peneliti membatasi masalah untuk memudahkan analisis guna memperoleh pengetahuan tentang objek yang diteliti. Penelitian ini dilakukan pada area *warehouse* PT. Triangle Motorindo dan memberikan rekomendasi perbaikan. Sehingga penelitian ini difokuskan pada satu masalah yaitu

1. Menganalisis potensi kecelakaan terjadi area *warehouse* PT. Triangle Motorindo
2. Penelitian ini hanya sebatas memberikan perbaikan di bagian gudang dimana potensi bahaya dengan risiko tertinggi.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui analisis terhadap resiko kecelakaan kerja pada area gudang serta mengetahui usulan untuk

mengurangi kecelakaan kerja yang memiliki potensi bahaya tertinggi pada PT. Triangle Motorindo Semarang.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan ilmu pengetahuan serta memberikan pengalaman kepada peneliti dalam melaksanakan penelitian dan mengaplikasikan teori dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja

(K3) yang telah didapat khususnyadalam mengidentifikasi bahaya, tingkat at, risiko, dan rekomendasi perbaikan pada proses *unloading* kontainer di PT Triangle Motorindo.

1.5.2 Manfaat Bagi Perusahaan

Penelitian dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi sebagai upaya pencegahan dan pengendalian terhadap bahaya dan risiko serta penentuan program K3 yang tepat bagi perusahaan pada pekerja terutama pada proses pekerjaan di area *warehouse*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun penyusunan laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Menjelaskan latar belakang permasalahan yang ada pada PT. Triangle Motorindo Semarang yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang berada pada area gudang. Penjelasan tersebut dijabarkan dalam latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Menjelaskan tentang tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu dan

semua teori – teori yang mendukung dalam penelitian yang dilakukan. Teori – teori dalam penelitian ini berisi tentang keselamatan dan kesehatan kerja, FMEA.

Bab III Metode Penelitian

Menjelaskan mengenai tahapan tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian secara sistematis untuk memecahkan masalah dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan data primer, sekunder dan menggunakan metode FMEA.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Menjelaskan hasil penelitian menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dengan tujuan memunculkan angka resiko tertinggi, tujuan melakukan pengelolaan keselamatan yang memprioritaskan pada identifikasi dan pengontrolan bahaya yang berkaitan dengan susunan perkerjaan.

Bab V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan hasil penelitian yang dilakukan, dan memberikan rekomendasi berupa saran yang kemudian dapat digunakan oleh perusahaan dan pertimbangan jika akan dilakukan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

Lampiran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 TinjauanPustaka

Dari Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI)Vol.23, No.1, 2021, vol. 9, no. 1 yang berjudul Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) di PT. XYZ perusahaan industri ini bergerak dalam bidang *surface finishing* part otomotif ditemukan permasalahan resiko kerja karena menggunakan bahan bahan yang mudah korosif. Kemudian dari bahaya kerja tersebut perlu dilakukan manajemen resiko dengan mengidentifikasi bahaya, agar menemukan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja dari analisis potensi bahaya dan penilaian resiko. Dengan identifikasi bahaya menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) kemudian ditemukan penilaian *Risk Priority Number* paling besar pada proses *degreasing* dengan nilai 64, *electroplating* dengan nilai 64, *pickling* dengan nilai 64. Dengan nilai RPN terbesar menunjukkan kegiatan tersebut harus diprioritaskan untuk dilakukan pengendalian K3(Ramadan, 2020).

Jurnal *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 6, no. 4, Apr. 2018 dengan judul Analisis Resiko Kecelakaan Kerja pada Proyek *Underpass* Jatingaleh Semarang Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis*. Pada proyek pembangunan *underpass* ditemukan resiko terjadinya kecelakaan kerja pada pekerja lapangan. Kemudian dilakukan analisis resiko kerja untuk selanjutnya dapat digunakan untuk membuat tindakan mencegah dan mengendalikan bahaya-bahaya yang muncul. Untuk mengidentifikasi resiko kecelakaan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Setelah melakukan analisis menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) menunjukkan bahwa resiko kecelakaan pada runtuhnya sisi galian akibat pembebanan memiliki nilai RPN (*Risk Priority Number*)

tertinggi dengan nilai 24. (Nursyachbani & Susanto, 2017).

Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Vol. 1 No. 1 (2017) dengan judul Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Bangunan Gedung dengan Metode FMEA. Pada proyek konstruksi pembangunan gedung di Yogyakarta ditemukan kegiatan yang rawan terjadinya kecelakaan kerja, dampak yang timbul juga bervariasi dari dampak yang ringan hingga serius. Untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja yang terjadi di proyek pembangunan gedung penelitian menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Penelitian ini menemukan 10 kecelakaan kerja berdasarkan RPN (*Risk Priority Number*) pekerjaan pemotongan besi tulangan (fabrikasi) pada pekerjaan pembesian balok mempunyai nilai RPN paling tinggi dengan nilai 80.(Apriyan et al., 2017)

Jurnal Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (*Journal of Public Health Sciences*) Vol. 9 No. 1 (2020) dengan judul Identifikasi dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) Pada Kelompok Tani Palas Baru Rumbai. Pada kelompok tani di kelurahan Maharani Kecamatan Rumbai peneliti mensurvei bahwa petani tidak mengetahui dan memahami serta menerapkan K3 dalam bekerja dari sebab itu dapat berpotensi bahaya dan resiko kecelakaan kerja. Kemudian setelah melakukan analisis menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ditemukan 5 resiko pada proses pertanian luka akibat komponen cangkul yang tajam RPN dengan nilai 27, gatal dan kutu air pada tahap penanaman RPN 8, luka akibat sabit saat pemeliharaan RPN 18, terabsorpsi zat kimia saat pengendalian OPT RPN 18 dan diserang hewan berbisa RPN 8. (Yanda et al., 2021)

Jurnal JISO : *Journal of Industrial and Systems Optimization* Vol 2, No 2 (2019) yang berjudul Evaluasi Potensi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT. MMI – Gresik. PT MMI perusahaan yang bergerak dibidang industri furniture kayu, setelah diamati perusahaan ini

dalam proses produksinya menggunakan alat dan mesin yang menyebabkan kecelakaan kerja, data perusahaan terjadi 47 kasus pada tahun 2016-2017. Kemudian perlu adanya perbaikan guna menghindari terjadinya kerugian untuk perusahaan, dalam penelitian ini menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Setelah melakukan analisis ditemukan pada 3 proses yang menunjukkan nilai RPN yang tinggi yaitu laminating dengan nilai 240 yaitu terjepit mesin, saw timber dengan nilai 64 yaitu tertimpa bahan baku, finishing dengan nilai 64 tertimpa barang saat memindahkan.(Darmaji, 2019)

Jurnal *Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering and Its Application* Vol 2, No 1 (2018) dengan judul Identifikasi Bahaya dengan Menggunakan Metode FMEA pada Mesin Evaporator di Pabrik Gula. Pada perusahaan ini potensi bahaya yang ditemukan mesin Evaporator merupakan mesin yang berpotensi meledak apabila pekerja salah dalam melakukan pengoperasian dampaknya pada pekerja cedera serius hingga kematian. Maka dari itu perlu adanya identifikasi bahaya pada penelitian ini menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Setelah melakukan analisis ditemukan pada komponen Body Plate yang memiliki nilai RPN tertinggi dengan nilai 270.(Akbar et al., 2018)

Jurnal *Proceeding 2nd Conference On Safety Engineering Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja – PPNS* (2018) yang berjudul Identifikasi Bahaya pada Sistem Tangki Penyimpanan Asam Sulfat Menggunakan FMEA. Pada penelitian ditemukan potensi bahaya pada penyimpanan asam sulfat kemungkinan mengalami kebocoran tangki maka perlu dilakukan tindak pencegahan terjadinya kerugian material serta menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja. Penelitian menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Berdasarkan hasil identifikasi tangki penyimpanan asam sulfat dinding mengalami kebocoran karena korosi dengan nilai RPN sebesar 12.(Muhammad Syamsul et al., 2018)

Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (J-Solid) Vol 3, No 1 (

2020) dengan judul Penerapan Analisis Resiko Terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada PT. X . Merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi gula, pada perusahaan ini pernah terjadi kecelakaan kerja seperti terjatuh, terkena uap panas, terbakar, dan terkena potongan pipa. Agar kejadian serupa tidak terulang maka perlu penerapan K3 supaya mencegah kecelakaan kerja. Pada penelitian ini menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mengidentifikasi langkah untuk melakukan perbaikan. Setelah melakukan analisis ditemukan nilai RPN tertinggi pada proses pemurnian nira yang menimbulkan asap kimia gas CO₂ dapat mengakibatkan sesak nafas dan paru – paru dengan nilai 80. (Septianto & Wardhani, 2020)

Jurnal Inkofar Volume 6 No. 1 2022 yang berjudul Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Pembangunan Bendungan XYZ dengan Metode FMEA. Ditemukan permasalahan pada proyek pembangunan bendungan pada bagian pengelasan dan pengecoran banyak terjadi kecelakaan kerja contohnya seperti terpeleset, jatuh dari ketinggian dll. Kemudian perlu dilakukan identifikasi agar dapat memberikan tindakan pengendalian resiko K3 menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Hasil dari penelitian didapatkan 7 kejadian resiko K3 yaitu tangan terbakar, sengatan listrik, suhu panas, sesak nafas, terlilit kabel, hasil FMEA RPN resiko tertinggi adalah sesak nafas dengan nilai 19 % dan kebisingan dengan nilai 28 %.(Darsini et al., 2022)

Berikutnya yang terakhir Jurnal pengabdian Masyarakat Berkemajuan Vol 6, No 1 2022 dengan judul Usulan Perbaikan Resiko Kecelakaan Kerja dengan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan *Fishbone Diagram*. CV CKS bergerak pada bidang manufaktur interior hordeng pada tahun 2020 terjadi 46 kecelakaan kerja pada perusahaan tersebut juga belum ada penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Oleh sebab itu penerapan K3 diperlukan untuk melindungi pekerja dari resiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Kemudian untuk mengidentifikasi resiko menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and*

Effect Analysis) dan Fishbone Diagram. Hasil penelitian setelah melakukan analisis didapatkan nilai RPN tertinggi dengan nilai 43.8 diperoleh dari jenis kecelakaan kerja jari tangan terjepit mesin. (Muhammad Syamsul et al., 2018)



Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Judul Penelitian	Penulis	Sumber	Permasalahan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Menggunakan FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>) di PT. XYZ	Muhammad Ramadan, Sukanta, Risma Fitriani	Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI) Vol.23, No.1, 2021, vol. 9, no. 1	Ditemukan bahaya kerja karena pada proses produksi menggunakan bahan bahan yang mudah korosif	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Ditemukan 3 potensi bahaya yang menunjukkan RPN tertinggi , yaitu pada kegiatan <i>degreasing</i> dengan nilai 64, <i>electroplating</i> dengan nilai 64, <i>pickling</i> dengan nilai 64

2	<p>Analisis Resiko Kecelakaan Kerja pada Proyek <i>Underpass</i> Jatingaleh Semarang Dengan Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i></p>	<p>Novie Susanto, Pramudiasuti A. Nursyachbani</p>	<p><i>Industrial Engineering Online Journal</i>, vol. 6, no. 4, Apr. 2018</p>	<p>Pada proyek pembangunan <i>underpass</i> ditemukan resiko terjadinya kecelakaan kerja pada pekerja lapangan</p>	<p>FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)</p>	<p>bahwa resiko kecelakaan pada runtuhnya sisi galian akibat pembebanan memiliki nilai RPN (<i>Risk Priority Number</i>) tertinggi dengan nilai 24</p>
---	--	--	---	--	---	--



3	<p>Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Bangunan Gedung dengan Metode FMEA</p>	<p>Apriyan, J.1 , Setiawan, H.2 , Ervianto, W.I</p>	<p>Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Vol. 1 No. 1 (2017)</p>	<p>Pada proyek kontruksi pembangunan gedung di Yogyakarta ditemukan kegiatan yang rawan terjadinya kecelakaan kerja, dampak yang timbul juga bervariasi dari dampak yang ringan hingga serius</p>	<p>FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)</p>	<p>Penelitian ini menemukan 10 kecelakaan kerja berdasarkan RPN (<i>Risk Priority Number</i>) pekerjaan pemotongan besi tulangan (fabrikasi) pada pekerjaan pembesian balok mempunyai nilai RPN paling tinggi dengan nilai 80</p>
---	--	---	---	---	---	---

4	Identifikasi dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>) Pada Kelompok Tani Palas Baru Rumbai	Putri Permata Yanda , Herniwanti , Makomulamin	Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (<i>Journal of Public Health Sciences</i>) Vol. 9 No. 1 (2020)	Petani tidak mengetahui dan memahami serta menerapkan K3 dalam bekerja dari sebab itu dapat berpotensi bahaya dan resiko kecelakaan kerja	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Ditemukan 5 resiko pada proses pertanian luka akibat komponen cangkul yang tajam RPN dengan nilai 27, gatal dan kutu air pada tahap penanaman RPN 8, luka akibat sabit saat pemeliharaan RPN 18, terabsorpsi zat kimia saat pengendalian OPT RPN 18 dan diserang hewan berbisa RPN 8
---	--	--	--	---	--	--

5	Evaluasi Potensi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT. MMI – Gresik	Muhammad Darmaji	JISO : <i>Journal of Industrial and Systems Optimization</i> Vol 2, No 2 (2019)	Perusahaan ini dalam proses produksinya menggunakan alat dan mesin yang menyebabkan kecelakaan kerja, data perusahaan terjadi 47 kasus pada tahun 2016-2017	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Setelah melakukan analisis ditemukan pada 3 proses yang menunjukkan nilai RPN yang tinggi yaitu <i>laminating</i> dengan nilai 240 yaitu terjepit mesin, <i>saw timber</i> dengan nilai 64 yaitu tertimpa bahan baku, <i>finishing</i> dengan nilai 64 tertimpa barang saat memindahkan.
---	--	------------------	---	---	--	--

6	Identifikasi Bahaya dengan Menggunakan Metode FMEA pada Mesin Evaporator di Pabrik Gula	Mochammad Rizal Akbar Arief Subekti Mey Rohma Dhani	<i>Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering and Its Application</i> Vol 2, No 1 (2018)	Pada perusahaan ini potensi bahaya yang ditemukan mesin Evaporator merupakan mesin yang berpotensi meledak apabila pekerja salah dalam melakukan pengoperasian dampaknya pada pekerja cidera serius hingga kematian	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Setelah melakukan analisis ditemukan pada komponen <i>Body Plate</i> yang memiliki nilai RPN tertinggi dengan nilai 270
---	---	---	--	---	--	---

7	Identifikasi Bahaya pada Sistem Tangki Penyimpanan Asam Sulfat Menggunakan FMEA	Muhammad Syamsul Huda, Agung Nugroho, Novi Eka Mayangsari	<i>Proceeding 2nd Conference On Safety Engineering</i> Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja – PPNS (2018)	Pada penelitian ditemukan potensi bahaya pada penyimpanan asam sulfat kemungkinan mengalami kebocoran tangki maka perlu dilakukan tindak pencegahan	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Berdasarkan hasil identifikasi tangki penyimpanan asam sulfat dinding mengalami kebocoran karena korosi dengan nilai RPN sebesar 12
---	---	---	--	---	--	---



8	Penerapan Analisis Resiko Terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada PT. X	Alfi Septianto1 , Arie Restu Wardhani	Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (J-Solid) Vol 3, No 1 (2020)	Pada perusahaan ini pernah terjadi kecelakaan kerja seperti terjatuh, terkena uap panas, terbakar, dan terkena potongan pipa. Agar kejadian serupa tidak terulang maka perlu penerapan K3	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Setelah melakukan analisis ditemukan nilai RPN tertinggi pada proses pemurnian nira yang menimbulkan asap kimia gas CO2 dapat mengakibatkan sesak nafas dan paru – paru dengan nilai 80
---	---	---	---	---	--	---



9	Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Pembangunan Bendungan XYZ dengan Metode FMEA.	Darsini, Rio Adhi Prakoso , Maria Puspita Sari	Jurnal Inkofar Volume 6 No. 1 2022	Ditemukan permasalahan pada proyek pembangunan bendungan pada bagian pengelasan dan pengecoran banyak terjadi kecelakaan kerja contohnya seperti terpeleset, jatuh dari ketinggian dll.	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Hasil dari penelitian didapatkan 7 kejadian resiko K3 yaitu tangan terbakar, sengatan listrik, suhu panas, sesak nafas, terlilit kabel, hasil FMEA RPN resiko tertinggi adalah sesak nafas dengan nilai 19 % dan kebisingan dengan nilai 28 %
---	--	--	--	---	--	---



10	Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (Fmea) Dan <i>Fishbone Diagram</i>	Muhamad Fajar Kurnianto , Kusnadi , Fahriza Nurul Azizah	Jurnal pengabdian Masyarakat Berkemajuan Vol 6, No 1 (2022)	CV CKS bergerak pada bidang manufaktur interior hordeng pada tahun 2020 terjadi 46 kecelakaan kerja pada perusahaan tersebut juga belum ada penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)	FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Hasil penelitian setelah melakukan analisis didapatkan nilai RPN tertinggi dengan nilai 43.8 diperoleh dari jenis kecelakaan kerja jari tangan terjepit mesin.
----	---	--	---	---	--	--

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut keilmuan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin ilmu mengenai upaya preventif yang dapat diterapkan dalam terjadinya kecelakaan kerja, kebakaran, penyakit akibat kerja (PAK), peledakan serta pencemaran lingkungan. Standar OHSAS 18001:2007 juga mendefinisikan K3 sebagai segala situasi dan kondisi yang memiliki pengaruh terhadap keselamatan dan kesehatan pada tenaga kerja maupun setiap orang yang ada di tempat kerja, seperti pemasok, kontraktor, maupun pengunjung (Djarmiko, 2016).

Secara umum, K3 dapat diartikan sebagai suatu ilmu pengetahuan mengenai antisipasi atau pencegahan, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang muncul pada tempat kerja dan berpotensi mengganggu kesehatan serta kesejahteraan para tenaga kerja. K3 mempertimbangkan segala dampak yang berpotensi terjadi hingga dapat merugikan masyarakat sekitar dan lingkungan umum. Area yang diciptakan oleh K3 ini tentu sangat luas, meliputi banyak cabang ilmu, berbagai tempat kerja, serta pengendalian bahaya lingkungan. Berbagai faktor juga sangat dibutuhkan agar Sistem K3 Nasional dapat terkoordinasi dengan baik, sehingga akan dapat berpotensi untuk memaksimalkan perlindungan kepada para tenaga kerja dan lingkungan hidup (Sholihah, 2014).

Menurut *International Labour Organization* (ILO) kesehatan keselamatan kerja atau *Occupational Safety and Health* merupakan peningkatan dan pemeliharaan derajat tertinggi semua pekerja baik secara mental, fisik, dan kesejahteraan sosial di semua aspek pekerjaan, guna mencegah terjadinya gangguan

kesehatan kerja yang diakibatkan oleh pekerjaan. Kesehatan keselamatan kerja merupakan multidisiplin ilmu yang terdiri atas kimia, biologi, fisika dan ilmu perilaku dengan aplikasi pada manufaktur, penanganan material bahaya, dan transportasi (Sujoso, 2016).

Berdasarkan ketiga definisi diatas Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu ilmu pengetahuan guna mengurangi kerugian bagi pekerja, perusahaan, dan lingkungan, yang bertujuan memelihara, mengantisipasi, mengevaluasi, dan pengendalian bahaya agar terciptanya kondisi kerja yang ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien).

2.2.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Tujuan K3 adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman dengan melakukan penilaian secara kuantitatif dan kualitatif, dan menciptakan kondisi yang sehat bagi pekerja, masyarakat dan keluarga sekitar melalui upaya rehabilitatif, preventif, dan promotif. Aktivitas yang dirancang guna membantu pekerja dan perusahaan di semua aspek untuk memperbaiki dan meningkatkan kesejahteraan, kesehatan, dan kenyamanan dengan melibatkan partisipasi pekerja (Sujoso, 2016).

Beberapa pendapat para ahli tentang tujuan keselamatan dan kesehatan kerja yaitu :

“Menurut Gary J. Dessler (1993), untuk sedapat mungkin memberikan jaminan kondisi kerja yang aman dan sehat kepada seluruh pekerja dan untuk melindungi sumber daya manusia (SDM).”

“Menurut Suma'mur (1992), tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja merupakan :

- Melindungi pekerja atas hak dan keselamatannya dalam

melakukan kegiatan pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatnya kinerja

- Terjaminnya keselamatan orang yang berada disekitar area tempat kerja
- Menggunakan dan memelihara sumber produksi dengan aman dan efisien.

“Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep.463/MEN/1993, tujuan dari keselamatan kerja adalah mewujudkan masyarakat dan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman dengan kondisi tenaga kerja yang sehat mental, fisik, sosial, dan bebas kecelakaan.

Tujuan utama dalam Penerapan K3 berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Sujoso, 2016) yaitu antara lain :

- Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
- Mencegah dan mengantisipasi kebakaran.
- Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan.
- Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu Kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya.
- Memberi pertolongan pada pekerja yang mengalami kecelakaan dan diberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja.
- Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarluasnya Suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan Angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran.
- Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja Baik fisik maupun psychis, peracunan, infeksi dan penularan.
- Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai.
- Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik.
- Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup.
- Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban.

- Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, Lingkungan, cara dan proseskerjanya.
- Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, Tanaman ataubarang.
- Mengamankan dan memelihara segala jenisbangunan.
- Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar-muat, perlakuan dan penyimpananbarang.
- mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya.
- menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambahtinggi.

2.2.3 Kesehatan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja

Kesehatan kerja adalah suatu upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan kesejahteraan sosial, fisik, dan mental bagi semua pekerja pada semua aspek pekerjaan dari risiko akibat faktor yang merugikan kesehatan, penempatan dan pemeliharaan pekerja dalam area lingkungan kerja yang diadaptasikan dengan kapabilitas psikologi dan fisiologi (Sujoso, 2016).

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang diakibatkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, penyakit akibat kerja didefinisikan sebagai semua penyakit atau kelainan yang penyebabnya secara spesifik atau mempunyai hubungan dengan pekerjaan yang pada umumnya terdiri dari satu gen penyebab yang diakui (Sujoso, 2016).

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang timbul yang disebabkan pengaruh lingkungan kerja atau hubungan dengan pekerjaan. Disebabkan karena pekerja terpapar berbagai bahan yang berbahaya di lingkungan kerja atau hasil pembuangan industri, penyakit akibat kerja dapat berpengaruh secara langsung atau tidak langsung.

Salah satu penyebab akibatnya karena stress. Stress yang

dialami pekerja akan mempengaruhi cara kerja kekebalan tubuh dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap penyakit yang menyerang kekebalan tubuh. Faktor lingkungan kerja juga sangat mempengaruhi timbulnya penyakit akibat kerja contohnya debu dan silikosis. Faktor yang lain bisa disebabkan oleh manusia atau pekerja itu sendiri (Djarmiko, 2016).

2.2.4 Penyebab Penyakit Akibat Kerja

Penyakit yang disebabkan oleh pajanan lingkungan kerja. Lingkungan kerja adalah kondisi area pekerja terbuka ataupun tertutup, baik didalam ruangan maupun di area terbuka. Pajanan sumber bahaya yang timbul dari lingkungan kerja bisa bersumber dari faktor fisik, kimia, biologis, ergonomi dan psikologi (Sujoso, 2016). Oleh sebab itu kesehatan dan keselamatan kerja bertujuan agar pekerja, masyarakat, dan lingkungan kerja terjamin keadaannya sehat, nyaman, selamat, produktif dan sejahtera.

Djarmiko (2016) memaparkan sebab – sebab penyakit akibat kerja antara lain ada beberapa faktor, antara lain:

- Faktor fisik
Penyakit yang diakibatkan oleh faktor fisik
- Faktor Kimia
Bahan – bahan kimia merupakan racun dalam industri yang berpotensi menjadi penyakit
- Faktor Biologi
Faktor biologi meliputi virus, protozoa, bakteri, cacing, pinjal, kutu, hewan atau tumbuhan
- Faktor Ergonomi
Penyakit yang muncul akibat posisi kerja yang salah dan dipaksakan yang mudah timbul kelelahan sehingga pekerjaan kurang efisien dan dalam jangka waktu lama menyebabkan gangguan fisik penyakit yang sering timbul adalah nyeri

punggung.

- Faktor Psikologi

Faktor yang muncul dari dalam diri seorang pekerja dan dapat berpengaruh pada pekerjaan biasanya mengakibatkan stress.

2.2.5 Bahaya / Hazard

Bahaya merupakan suatu kondisi atau keadaan, kejadian, aktivitas, proses, gejala, material, atau sesuatu yang berada di tempat kerja yang berhubungan dengan pekerjaan yang menjadi potensi sumber kecelakaan, penyakit, cedera, kerusakan fasilitas, kerusakan alam dan kematian (Gunawan, F.A., Lestari, Fatma., Subekti, Audist., & Somad, 2016). Bahaya merupakan sifat yang melekat dan menjadi bagian dari suatu zat, sistem, peralatan atau kondisi. Contoh api yang mengandung sifat panas yang jika mengenai benda atau tubuh manusia dapat mengakibatkan cedera, contoh yang lain mengangkat beban berat apabila beban yang diangkat melebihi kemampuan manusia yang mengangkat beban tersebut mengakibatkan bahaya yaitu cedera pada otot punggung.

Faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya bahaya dan kecelakaan kerja (Budi Puspitasari et al., 2017) sebagai berikut :

- Manusia

Hasil penelitian 80-85% faktor manusia sangat mempengaruhi kecelakaan yang disebabkan karena kelalaian atau kesalahan manusia. Dikatakan dari suatu pendapat bahwa secara langsung ataupun tidak langsung kecelakaan disebabkan oleh manusia. Berikut contoh kesalahannya : perancangan pabrik, kontraktor yang membangun, pelaksana atau petugas yang melakukan penelitian mesin dan peralatan.

- Peralatan

Dalam suatu industri banyak peralatan yang digunakan dalam proses produksi saat peralatan tersebut digunakan pasti

berpotensi bahaya jika tidak digunakan dengan semestinya, tidak ada pelatihan penggunaan alat, saat penggunaan alat tidak menggunakan pengaman, dan tidak ada perawatan pada peralatan. Bahaya yang mungkin timbul antara lain :

- Kebakaran
- Sengatan Listrik
- Ledakan
- Luka / cedera

- Bahan atau Material

Bahaya yang ditimbulkan tergantung dari sifat bahan antara lain:

- Menimbulkan kerusakan pada kulit
- Mudah meledak
- Mudah terbakar
- Bersifat beracun
- Radioaktif

- Lingkungan

Sumber bahaya yang disebabkan oleh faktor lingkungan, antara lain :

- Faktor Fisik yakni penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, tekanan udara, radiasi, dll.
- Faktor kimia yakni gas, uap, debu, kabut, asap, awan, cairan, dan benda padat.
- Faktor biologis yakni tumbuhan atau hewan.
- Faktor fisiologis yakni kontruksi mesin, cara kerja dan sikap.

2.2.6 Pengendalian Bahaya

Dalam manajemen bahaya dikenal lima prinsip pengendalian bahaya digunakan untuk mengurangi bahaya. Lima prinsip pengendalian bahaya(Djatkiko, 2016) yaitu:

- Penggantian / *Subtitution / Engineering Control*

Pengendalian yang bertujuan mengganti proses, bahan, operasi ataupun alat dari yang berpotensi bahaya menjadi tidak berbahaya pekerja.

- Pemisahan / *Separation* (pemisahan fisik, waktu, jarak)

Pengendalian yang bertujuan memisahkan bahaya dengan pekerja yang teraplikasikan dalam suatu sistem mesin atau peralatan guna mencegah terjadinya kesalahan manusia.

- Penggunaan / *Ventilation*

- Administratif

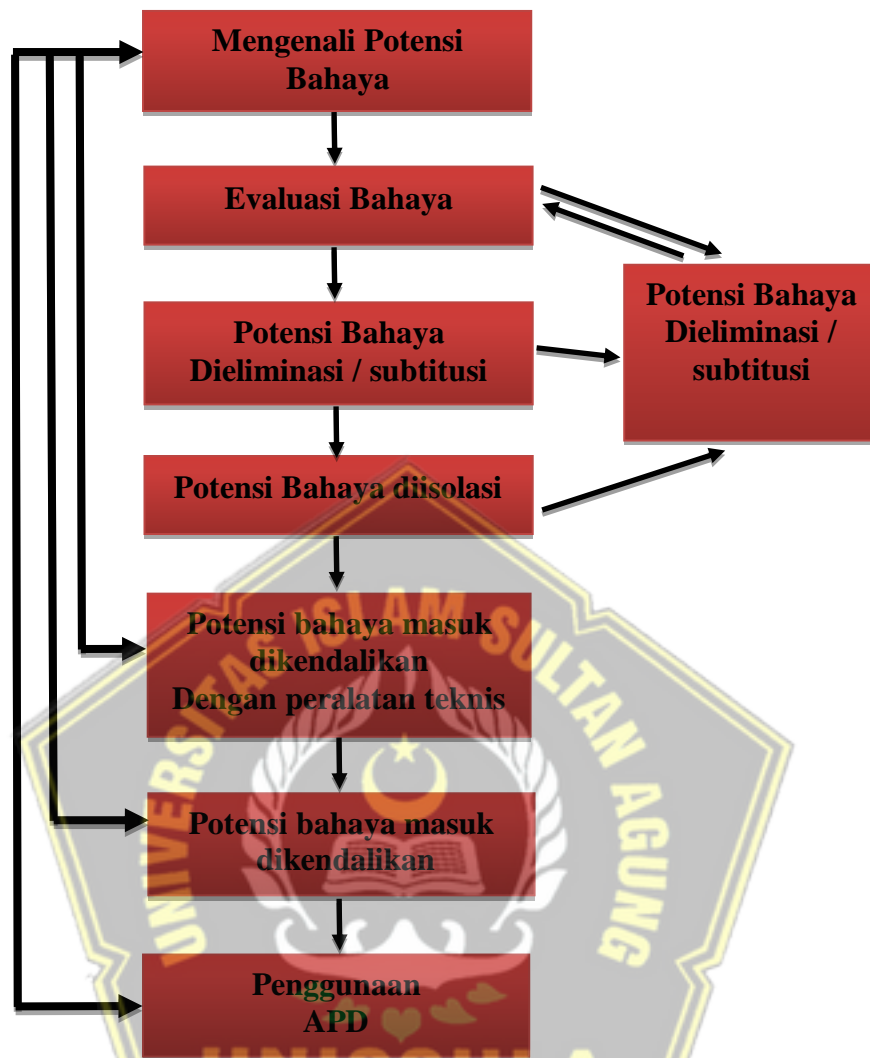
Pengendalian yang ditujukan kepada orang yang akan melakukan pekerjaan, yang diharapkan pekerja mematuhi aturan guna pekerjaan menjadi aman.

- Perlengkapan perlindungan personil

Penggunaan alat pelindung diri merupakan hal yang efektif dalam mengendalikan bahaya, APD juga berfungsi untuk mengurangi resiko dari bahaya.

Berikut tahapan untuk mengimplementasikan prinsip pengendalian bahaya :

- Saat perancangan pekerjaan dan fasilitas kerja
- Saat pembuatan prosedur operasional
- Saat pembelian perlengkapan/peralatan



Sumber: Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Sujoso, 2016)

Gambar 2. 1 Diagram Alir Pengendalian Bahaya

Pengendalian bahaya lingkungan kerja bertujuan guna meminimalisir pajanan terhadap zat/bahan yang berbahaya di area lingkungan kerja. Cara yang dilakukan dalam pengendalian bahaya yaitu melalui eliminasi/substitusi, isolasi sumber daya, pengendalian secara teknik, pengendalian secara administratif dan penggunaan APD (alat pelindung diri).

Pengendalian yang ada dieliminasi / substitusi. Apabila jenis bahaya telah ditemukan maka cara yang dapat dilakukan yaitu dengan pengendalian teknis yaitu dengan melakukan eliminasi

potensi bahaya tersebut atau substitusi dari bahan yang lebih berbahaya kepada bahan yang kurang berbahaya atau tidak berbahaya sama sekali. Jika upaya tersebut dapat meminimlisir atau bahkan menghilangkan bahaya, maka upaya pengendalian bahaya dapat dikatakan berhasil.

Apabila sumber bahaya belum hilang dengan proses eliminasi atau substitusi, upaya selanjutnya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan proses isolasi sumber bahaya dengan mengisolasi operasi atau proses yang berlangsung dalam perusahaan yang membahayakan. Jika upaya tersebut dapat meminimlisir atau bahkan menghilangkan bahaya, maka upaya pengendalian bahaya dapat dikatakan berhasil.

Potensi bahaya yang masuk dikendalikan dengan peralatan teknis. Apabila sumber bahaya belum dapat hilang dengan proses isolasi, maka cara pengendalian yang dapat dilakukan selanjutnya yaitu dengan peralatan teknis yang sesuai dengan *hazard* yang terdapat pada lingkungan kerja. Misalnya seperti debu, asap, *fumes*, maka peralatan teknis yang dapat digunakan untuk mengurangi tingkat konsentrasinya adalah ventilasi. Sesudah memilih peralatan teknis tersebut maka efektifitas pengendalian bahaya harus ada evaluasi lagi serta mengulang proses evaluasi sebelumnya. Jika upaya tersebut dapat meminimlisir atau bahkan menghilangkan bahaya, maka upaya pengendalian bahaya dapat dikatakan berhasil.

Potensi bahaya masuk dikendalikan dengan cara administratif. Tetapi apabila pengendalian secara teknis belum dapat menghilangkan *hazard* maka perlu adanya upaya pengendalian secara administratif yang bertujuan untuk mengurangi paparan potensi bahaya pada para pekerja, cara yang dapat dilakukan antara lain dengan melakukan rotasi pekerja, pengurangan waktu kerja, pengaturan jam istirahat, dan sebagainya. Apabila pengendalian ini sudah diterapkan maka perlu dilakukan evaluasi ulang mengenai

proses tersebut. Jika hasil evaluasi menyatakan bahwa *hazard* telah dapat dikendalikan, maka pengendalian dengan cara ini dapat dinyatakan berhasil.

Pada saat pengendalian pada sumber transmisi tidak mungkin untuk dilakkan atau jika diperlukan upaya perlindungan tambahan, maka upaya yang dapat dilakukan yaitu para pekerja harus menggunakan alat pelindung diri (APD) (Sujoso, 2016).

2.2.7 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan metode yang digunakan di beberapa industri yang berfungsi untuk mengidentifikasi kegagalan, mengevaluasi efek kegagalan, dan memprioritaskan kegagalan berdasarkan efek yang dihasilkan (Hyatt, 2003). FMEA merupakan pendekatan sistematis yang menerapkan metode pentabelan dengan menentukan metode kegagalan, efek dari kegagalan, dan penyebab kegagalan hal tersebut membantu proses pemikiran yang digunakan oleh peneliti untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. FMEA adalah teknik evaluasi tingkat keandalan dari suatu system untuk menentukan efek dari kegagalan dari suatu system tersebut.

Secara universal FMEA didefinisikan sebagai suatu teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yakni :

- Penyebab kegagalan yang potensial dari system, proses selama siklus hidupnya dan juga desain produk.
- Efek kegagalan tersebut
- Tingkat kekritisannya efek kegagalan terhadap desain produk, fungsi system, dan proses.

FMEA adalah alat yang berfungsi untuk menganalisis keandalan suatu system dan penyebab kegagalannya untuk mencapai keandalan dan keamanan sistem, desain dan proses

dengan memunculkan informasi mengenai kemungkinan keandalan sistem, desain, dan proses. Lima tipe FMEA yang bias diterapkan dalam sebuah perusahaan industry, yakni :

- *System*, yang berfokus pada fungsi sistem secara keseluruhan
- *Design*, yang berfungsi pada desain produk
- *Process*, yang berfokus pada proses perakitan / produksi
- *Service*, yang berfokus pada fungsi jasa
- *Software*, yang berfokus pada fungsi software

Tujuan FMEA menurut (Carlson, 2012) adalah

1. Mengidentifikasi dan memahami mode kegagalan, tingkat keparahan, dan penyebab kegagalan pada suatu sistem.
2. Menilai resiko dengan mode kegagalan yang teridentifikasi, penyebab, dan efeknya serta diprioritaskan pokok permasalahan untuk dilakukan perbaikan dan mencegah timbulnya kegagalan.
3. Melakukan identifikasi dan melakukan tindakan korektif untuk mengatasi permasalahan yang paling serius.

Output dari proses FMEA adalah :

1. Daftar mode kegagalan yang berpengaruh pada proses.
2. Daftar *critical characteristic* dan *significant characteristic*.
3. Daftar rekomendasi untuk mencegah penyebab munculnya kegagalan untuk mengurangi tingkat kejadiannya dan meningkatkan deteksi terhadap produk yang cacat bila kapabilita proses tidak dapat ditingkatkan.

FMEA merupakan dokumen yang berkembang secara terus menerus. Semua pembaharuan dan perubahan dibuat untuk produk ataupun proses. Perubahan dan pembaharuan digunakan untuk mengenal mode kegagalan yang baru.

Keunggulan FMEA

1. Dapat diterapkan secara luas untuk modus manusia dan teknis sistem, perangkat keras, perangkat lunak dan prosedur.
2. Mengidentifikasi modus kegagalan, penyebabnya, dampaknya pada sistem, dan menyajikannya dalam format yang mudah dibaca
3. Menghindari kebutuhan untuk modifikasi peralatan berbiaya tinggi dengan mengidentifikasi masalah sejak awal proses perancangan
4. Menyediakan input untuk program maintenance dan monitoring dengan berfokus kepada hal-hal yang utama yang perlu dipantau

Langkah – langkah FMEA

Menurut (Gumelar & Hendri, 2019) dalam melakukan analisis menggunakan metode FMEA sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi sistem, produk, dan desain yang akan dianalisis
2. Mengidentifikasi potensi mode kegagalan pada sistem, produk, dan desain yang akan dianalisis
3. Mengidentifikasi potensi kegagalan pada sistem, produk, dan desain yang akan dianalisis.
4. Mengidentifikasi penyebab kegagalan pada sistem, produk, dan desain yang akan dianalisis
5. Mengidentifikasi mode deteksi pada proses produksi
6. Menentukan rating *severity*, *occurrence*, *detection* dan RPN (*Risk Priority Number*) pada proses produksi
7. Usulan / rekomendasi perbaikan

Severity (S) adalah penilaian dari suatu akibat pada komponen yang memberikan pengaruh pada suatu hasil kerja yang dianalisis. Occurrence (O) adalah penilaian terhadap suatu frekuensi terjadinya kecacatan pada produk. Dan Detection (D) adalah menentukan potensi penyebab mekanis yang mengakibatkan kerusakan serta tindakan perbaikan (Sari et al., 2018).

RPN (Risk Priority Number) adalah indicator untuk menentukan tindakan perbaikan berdasarkan nilai resiko tertinggi pada suatu mode kegagalan (Dewanti & Pujotomo, 2017). Berikut cara menghitung RPN (Risk Priority Number) dengan perkalian antara Severity (S), Occurrence (O), Detection (D) ($RPN = S \times O \times D$). Kemudian setelah melakukan perkalian mengurutkan nilai RPN (Risk Priority Number) dari yang paling tinggi hingga yang rendah, dari nilai RPN (Risk Priority Number) yang muncul maka dapat diprioritaskan perbaikan yang akan dilakukan (Sari et al., 2018).

Berikut rentang penilaian *Severity (S)*, *Occurrence (O)*, dan *Detection (D)*

1. *Severity (S)*

Menurut (Nurdiansyah, 2018) berikut rentang penilaian *Severity (S)*

Tabel 2. 2 Nilai *Severity (S)*

<i>Rating</i>	<i>Severity</i>	Parameter
1	<i>Insignificant</i>	1. Tidak mempunyai dampak pada lingkungan 2. Cidera tidak memerlukan penanganan khusus dan biasa ditangani sendiri ataupun dengan P3K 3. Kerusakan pada peralatan mudah untuk diperbaiki
2	<i>Minor</i>	1. Memiliki dampak terhadap lingkungan namun <i>minor</i> atau kerusakan terbatas 2. Kecelakaan kerja perlu dilakukan perawatan diluar P3K 3. Kerusakan peralatan memerlukan

		biaya untuk perbaikan rentang biaya lebih dari 50 Juta
3	<i>Moderate</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdampak pada lingkungan dengan pemulihan 1-6 bulan 2. Kecelakaan kerja mengganggu proses produksi dan perlu penanganan khusus 3. Membutuhkan biaya perbaikan antara 50-500 Juta
4	<i>Major</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdampak pada lingkungan dengan pemulihan 6-12 bulan 2. Kecelakaan kerja berakibat cedera permanen 3. Kerugian fasilitas atau peralatan 500-1000 Juta
5	<i>Catastrophic</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdampak pada lingkungan dengan pemulihan lebih dari 1 tahun 2. Kecelakaan kerja mengakibatkan kematian 3. Kerugian fasilitas atau peralatan lebih dari 1 miliar

2. Occurrence (O)

Menurut (Nurdiansyah, 2018) berikut rentang penilaian Occurrence (O)

Tabel 2. 3 Nilai Occurrence (O)

Rating	Occurrence	Parameter
1	<i>Conceivable</i>	Hampir tidak pernah terjadi / sekali terjadi selama bekerja
2	<i>Rare</i>	Kecelakaan kerja mungkin terjadi 1 x dalam 6-10 tahun terakhir

3	<i>Unlikely</i>	Kecelakaan kerja mungkin terjadi 1 x dalam 2-5 tahun terakhir
4	<i>Likely</i>	Kecelakaan mungkin terjadi satu kali dalam satu tahun terakhir
5	<i>Almost Certain</i>	Kecelakaan mungkin terjadi lebih dari satu kali dalam satu tahun terakhir

3. *Detection (D)*

Menurut (Dewanti & Pujotomo, 2017) berikut rentang penilaian *Detection (D)*

Tabel 2. 4 Nilai *Detection (D)*

<i>Rating</i>	<i>Detection</i>	<i>Likelihood of Detection</i>
5	Tinggi	Kemungkinan bentuk dan penyebab kecelakaan terdeteksi tinggi
4	Sedang	Kemungkinan bentuk dan penyebab kecelakaan terdeteksi sedang
3	Rendah	Kemungkinan bentuk dan penyebab kecelakaan terdeteksi rendah
2	Jarang	Kemungkinan bentuk dan penyebab kecelakaan terdeteksi jarang
1	Hampir tidak mungkin	Kemungkinan bentuk dan penyebab kecelakaan terdeteksi hampir tidak mungkin

4. Penentuan Kategori

Tabel 2. 5 Penentuan Kategori

Nilai risk	
84-125	Tinggi
42-83	Sedang
0-41	Rendah

2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

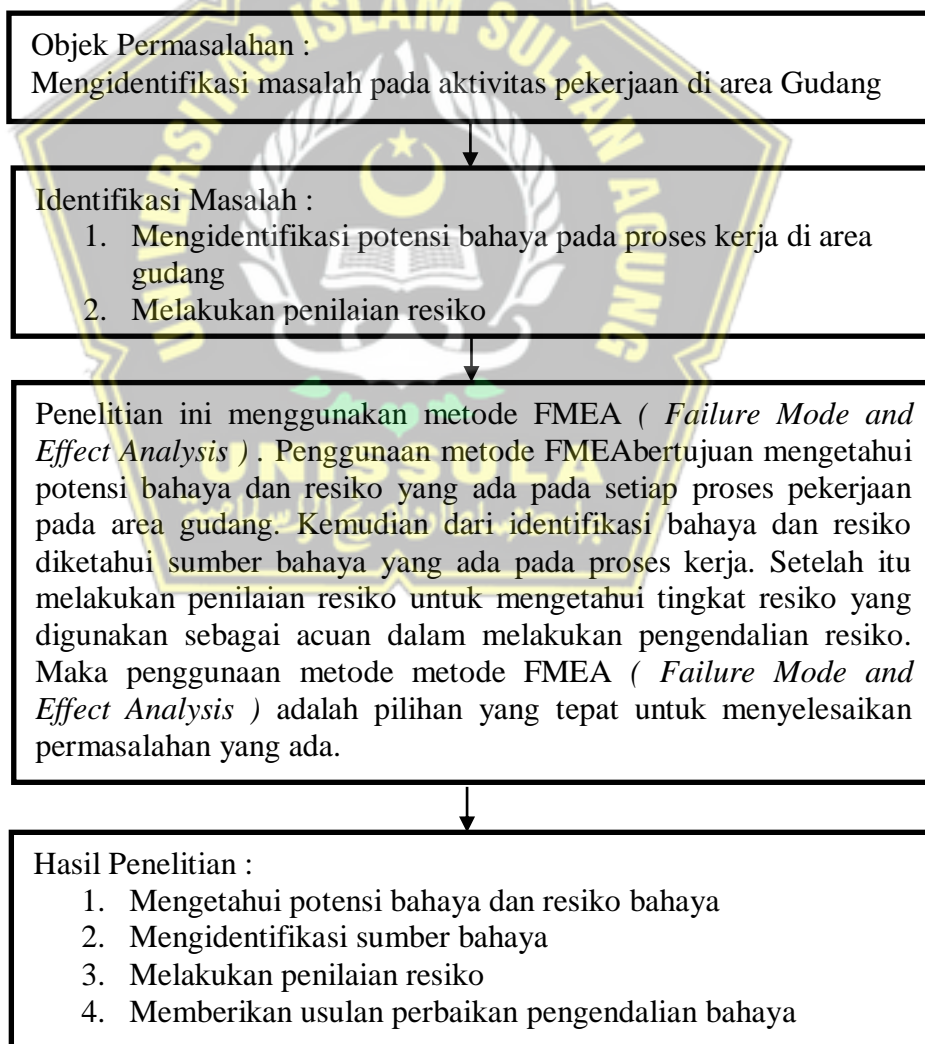
2.3.1 Hipotesa

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya potensi bahaya yang ditimbulkan akibat kecelakaan kerja pada area gudang/warehouse, menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja serta mengetahui tingkat resiko yang terdapat pada proses kerja operator gudang/warehouse di PT Triangle Motorindo. Berdasarkan penjelasan diatas, maka dirasa penting untuk dilakukan penelitian guna mengetahui bahaya kerja agar dapat dilakukan tindak pencegahan serta pengendalian resiko supaya dapat meminimalisir angka kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja merupakan dampak dari bahaya kerja yang belum teridentifikasi maupun telah teridentifikasi tetapi belum maksimal dalam penanganannya. Identifikasi bahaya adalah upaya yang penting untuk dilakukan untuk menekan angka kecelakaan kerja. Untuk itu peneliti memilih untuk menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) guna memberikan usulan perbaikan kerja dalam rangka meminimalisir angka kecelakaan kerja pada area gudang PT Triangle Motorindo. Penggunaan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) bertujuan untuk mengetahui nilai resiko kecelakaan kerja tertinggi pada area gudang supaya nilai resiko tersebut dapat diidentifikasi dan ditemukan tindak pencegahannya. Maka dari itu, metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah opsi yang tepat untuk menemukan jawaban atas masalah yang ada.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Pada penelitian berikut ini kerangka teoritis adalah melakukan pengendalian bahaya yang bertujuan untuk melakukan analisis identifikasi bahaya yang ada dengan menggunakan metode FMEA. Berikut urutan melakukan identifikasi bahaya menggunakan metode FMEA : 1. Melakukan analisis alur proses kerja, 2. Mengidentifikasi mode deteksi pada proses produksi, 3. Mendeskripsikan sumber bahaya, 4. Menentukan rating *severity*, *occurrence*, *detection* dan RPN (*Risk Priority Number*) pada proses produksi, 5. Melakukan perbaikan akar penyebab kecelakaan.



Gambar 2. 2 Kerangka Teoritis

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Pada penelitian tugas akhir objek pelaksanaan penelitian ialah pada PT. Triangle Motorindo Semarang pada bagian gudang material yang beralamat di Taman industri BSB A5 No.9 Jatibarang, Kec. Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah 50218, yang berfokus pada bidang kesehatan dan keselamatan kerja untuk menurunkan resiko kecelakaan kerja. Pengambilan data dilakukan selama tahun 2021

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan 3 metode dalam pengumpulan data yaitu :

3.2.1 Metode Observasi

Melakukan observasi secara langsung dengan melakukan pengamatan secara langsung pada proses bongkar muat hingga proses mempersiapkan material untuk di produksi dan juga mencari potensi – potensi atau bahaya yang dapat terjadi pada bagian perusahaan, serta menganalisa kecelakaan karena *human error* atau kurang kedisiplinan dalam penggunaan APD, yang di pakai oleh karyawan pada saat melakukan pekerjaan.

3.2.2 Metode Wawancara

Setelah melakukan observasi secara langsung kemudian melakukan wawancara langsung pada departemen *Human Resource Departement*, departemen tersebut mengurus tentang perekrutan karyawan, K3 dalam perusahaan, dll.

Dalam melakukan identifikasi pada PT. Triangle Motorindo Semarang pada area gudang dengan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) metode tersebut memberikan solusi agar menurunkan resiko kecelakaan kerja pada perusahaan khususnya area gudang.

3.2.3 Metode Identifikasi

Kemudian melakukan pengumpulan data penelitian, didapatkan berupa dokumen dan foto, data ini didapat dari narasumber atau teknisi dimana orang yang dijadikan topik pengamatan sebagai perantara.

Pengumpulan data dilakukan setiap proses produksi dari bahan baku datang hingga produk terkirim.

3.2.4 Metode Kuisioner

Kuisioner merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara memberikan beberapa pertanyaan yang telah disusun dalam sebuah angket untuk dijawab oleh responden.

3.3 Pengujian Hipotesa

Langkah setelah pengolahan data kemudian dilakukan pengujian hipotesa untuk membuktikan bahwa dengan penggunaan metode FMEA mampu mengurangi resiko kecelakaan kerja.

3.4 Metode Analisis

Pada penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) kemudian dilakukan untuk mendapatkan angka resiko prioritas tertinggi guna fokus menentukan langkah langkah penanganan.

3.5 Pembahasan

Untuk mengetahui sumber bahaya yang ada pada area gudang dilakukan pengumpulan data dengan melakukan observasi dan wawancara. Penyelesaian penelitian menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

Hal pertama mengumpulkan data dan menganalisis kegiatan yang ada pada area gudang dari awal bongkar muat hingga produk terkirim.

Kemudian melakukan identifikasi bahaya pada semua proses kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

Langkah selanjutnya melakukan perhitungan menentukan rating *severity*, *occurrence*, *detection* dan RPN (*Risk Priority Number*) setelah mendapatkan nilai RPN kemudian dapat dilakukan perbaikan secara tepat pada nilai bahaya tertinggi analisis terhadap kecelakaan kerja yang ada

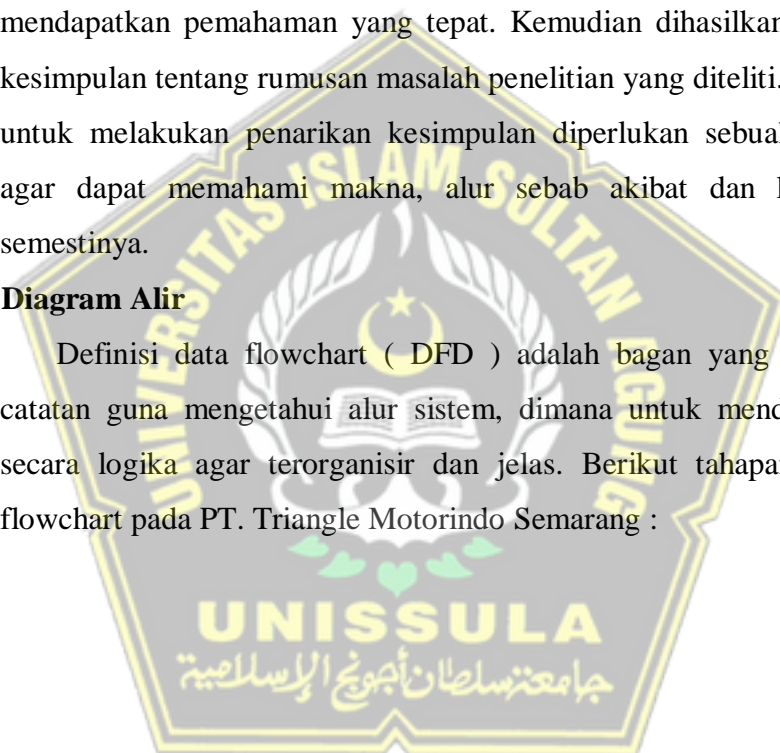
pada area gudang menggunakan metode FMEA untuk mendapatkan saran perbaikan sistem kerja agar mengurangi atau menghilangkan resiko kecelakaan kerja.

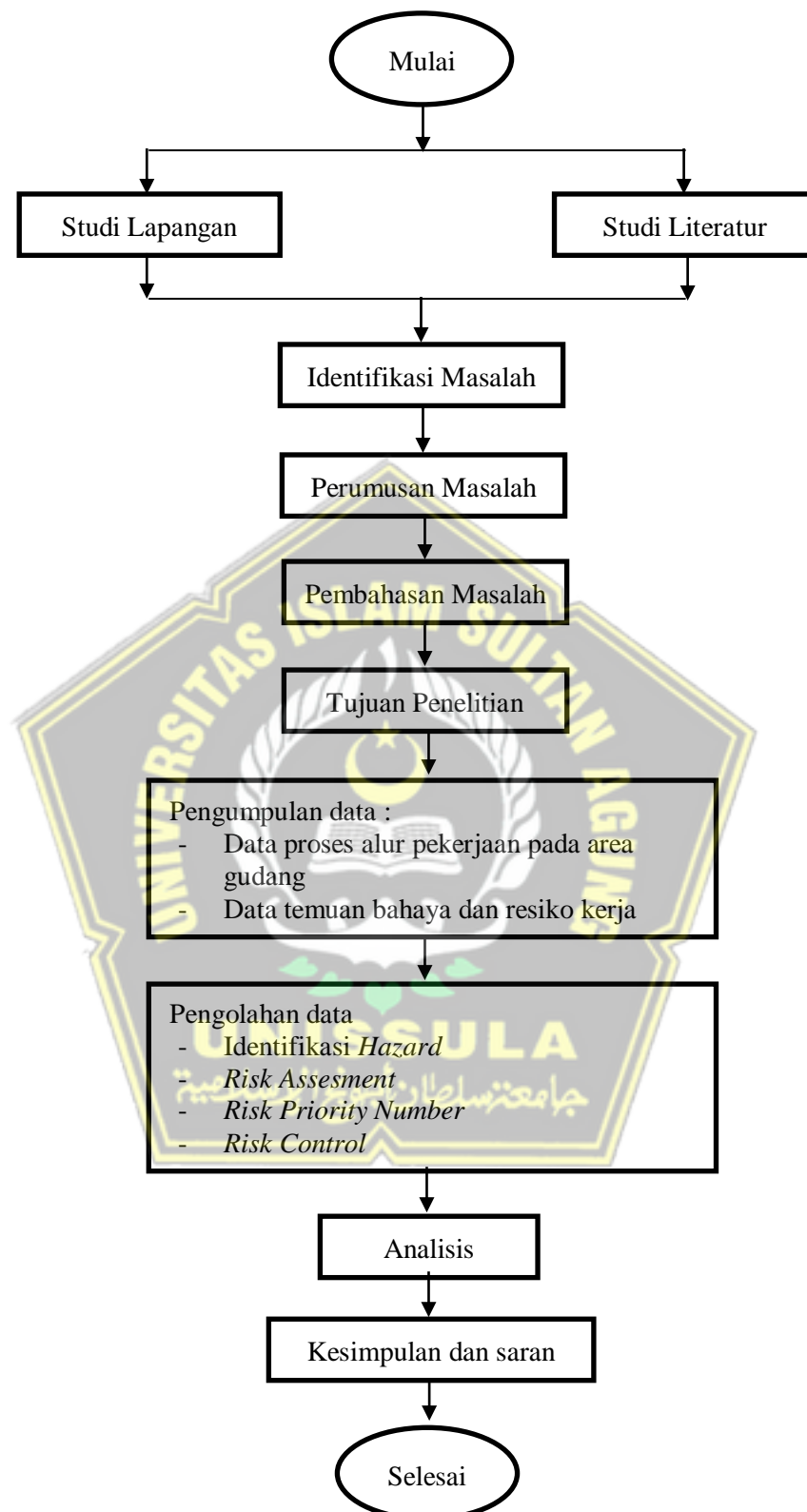
3.6 Penarikan Kesimpulan

Langkah akhir yang digunakan pada saat pengambilan keputusan ialah melakukan penarikan kesimpulan. Hal itu dilakukan dengan cara melakukan verifikasi atau melihat kembali hasil dari observasi untuk mendapatkan pemahaman yang tepat. Kemudian dihasilkan jawaban dan kesimpulan tentang rumusan masalah penelitian yang diteliti. Maka dari itu untuk melakukan penarikan kesimpulan diperlukan sebuah pemahaman agar dapat memahami makna, alur sebab akibat dan keadaan yang semestinya.

3.7 Diagram Alir

Definisi data flowchart (DFD) adalah bagan yang menggunakan catatan guna mengetahui alur sistem, dimana untuk mendukung sistem secara logika agar terorganisir dan jelas. Berikut tahapan penelitian / flowchart pada PT. Triangle Motorindo Semarang :





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Deskripsi PT. Triangle Motorindo Semarang

PT Triangle Motorindo adalah perusahaan pembuat motor swasta Indonesia yang berbasis di Semarang, Jawa Tengah. Nama dagangnya adalah Viar Motor Indonesia dengan merek Viar. Produk utama Viar adalah motor roda tiga, motor skutik, motor bebek, motor sport, motor listrik, motocross, dan ATV. PT Triangle Motorindo didirikan pada Februari 2000 dan mulai mengimpor sepeda motor Taiwan dalam skema CBU (*Completely Built-Up*) pada Juli 2000. Pada Juli 2001, perakitan CKD (*Completely Knocked-Down*) dimulai. Pada bulan Oktober 2001 proyek Sepeda Motor Viar Taiwan generasi Apollo dimulai, perakitan dilakukan dengan skema IKD (*Incompletely Knocked-Down*) menggunakan komponen mesin Taiwan dan dibantu oleh tenaga ahli dari Taiwan. Pada bulan Juni 2003, pabrik terintegrasi fase II secara resmi beroperasi dan Viar generasi Speed mulai berproduksi. Penggunaan komponen lokal semakin digalakkan. Tahap III pabrik terintegrasi selesai pada Juli 2007 dan dilanjutkan dengan pengembangan lini produksi, QC, R&D, dan Teknologi Rekayasa untuk produksi masa depan. Pada Juli tahun yang sama, pembangunan pabrik terpadu Tahap IV dimulai dengan persiapan pembangunan kawasan industri otomotif yang modern dan terintegrasi.



Gambar 4. 1 Denah PT Triangle Motorindo

PT. Triangle Motorindo memiliki luas gudang mencapai 15.954,52 m². Dari kedatangan truck kontainer kemudian dilakukan proses bongkar muat pada bagian *Unloading* selanjutnya material didistribusikan ke masing – masing gudang sesuai dengan jenis materialnya. Jarak tempuh yang harus dilalui untuk memindahkan material-material tersebut berkisar antara 30 – 150 meter dari *unloading* ke setiap gudangnya. Adapun jarak dari gudang ke produksi sekitar 50 meter. Pemindahan material dari *unloading* ke gudang, serta dari gudang ke produksi, dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa *forklift* dan *hand pallet*.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di PT.Triangle Motorindo Semarang diperoleh informasi urutan langkah-langkah pekerjaan di warehouse PT.Triangle Motorindo sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Alur Kerja Warehouse PT.Triangle Motorindo Semarang

Berdasarkan gambar 4.2 maka alur kerja yang ada di Warehouse PT.Triangle Motorindo Semarang dapat dirinci sebagai berikut.

1. *Unloading* bahan dari kontainer

Bahan baku setiap hari akan dikirim menggunakan konatiner di PT.Triangle Motorindo Semarang. Pada bagian ini terdiri dari 3 orang karyawan yang bertugas untuk melakukan bongkat barang dari kontaainer. Barang ini datang frekuenis setiap harinya tidak pasti. Barang datang sehari sekali ketika stok gudang menumpuk dan bahkan kadang 3 kali sehari ketika stok gudang menipis dan permintaan meningkat signifikan. Bahan dari kontainer diangkat dipindahkan ke tempat yang disediakan untuk diangkut menggunakan *forklift*. Kegiatan *unloading* atau bongkat muatan dari kontainer dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 3*Unloading*

2. Pengiriman Material ke Gudang

Material yang dibongkar dari kontainer dan ditaruh tempat untuk siap diangkut menggunakan *forklift* maka dipindah ke gudang. Material ditumpuk secara rapi kemudian akan dipindahkan ke gudang. Jarak yang ditempuh *forklift* dari kontainer menuju gudang sekitar 100 sampai

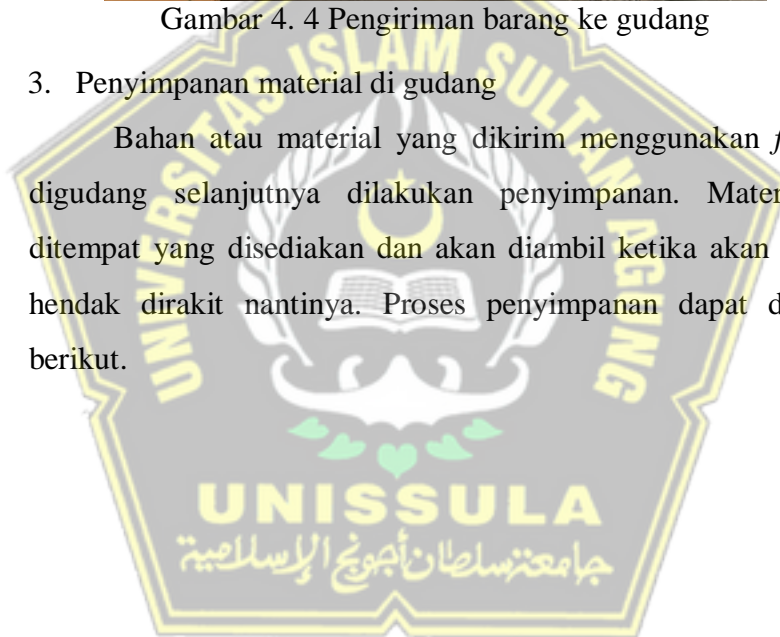
200 meter untuk gudang yang paling jauh. Proses pengiriman barang menggunakan *forklift* dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 4 Pengiriman barang ke gudang

3. Penyimpanan material di gudang

Bahan atau material yang dikirim menggunakan *forklift* sampai digudang selanjutnya dilakukan penyimpanan. Material ditumpuk ditempat yang disediakan dan akan diambil ketika akan digunakan atau hendak dirakit nantinya. Proses penyimpanan dapat dilihat sebagai berikut.





Gambar 4. 5 Penyimpanan Material di Gudang

4. *Unpacking material*

Proses unpacking dilakukan ketika material akan dirakit menjadi produk. Material akan dibuka dari kardus dan semua material dikeluarkan untuk dirakit menjadi produk jadi. Proses *unpacking* dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Proses *Unpacking*

5. Mengantar Material ke tempat Perakitan

Proses mengantar material ke tempat perakitan merupakan proses lanjutan dari *unpacking* material. Proses ini bertujuan untuk menjadikan material yang ada menjadi sebuah produk jadi dan dapat dijual. Prosesnya dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 7 Proses Mengantar Material ke tempat Perakitan

6. Penyimpanan produk

Proses akhir dari aktivitas *warehouse* di PT. Triangle Motorindo Semarang adalah penyimpanan produk sebuah unit motor. Produk ini setelah dirakit semua maka disimpan lagi dalam gudang produk yang siap untuk dijual. Proses penyimpanan dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 8 Penyimpanan Produk

4.1.2 *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode Effect Analysis merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur sebuah risiko. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan dengan melakukan identifikasi risiko, penilaian risiko dan pengendalian risiko untuk risiko kerja pada PT.Triangle Motorindo Semarang. Pada proses penilaian risiko menggunakan FMEA, komponen penilaian dibagi menjadi 3 komponen yakni tingkat keseringan (*Occurrence*), dampak risiko (*Severity*), deteksi risiko (*Detection*). Ketiga komponen tersebut selanjutnya akan dikali untuk mendapat Risk Priority Number (RPN) yang digunakan untuk menentukan level risiko. Standar penilaian (*Rating*) yang digunakan untuk menentukan skor pada setiap komponen adalah sebagai berikut.

4.2 Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan kuesioner untuk menganalisis bahaya dan risiko kecelakaan kerja. Kuesioner tersebut diisi oleh 5 responden yang merupakan karyawan yang bekerja dibagian gudang kemudian nilai-nilai yang diperoleh diambil nilai rata-ratanya. Dalam melakukan analisis bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada proses kerja di gudang PT Triangle Motorindo dilakukan penilaian FMEA dengan cara menghitung RPN (*Risk Priority Number*) yang merupakan indikator untuk menentukan tindakan perbaikan berdasarkan nilai resiko tertinggi pada suatu mode kegagalan (Dewanti & Pujotomo, 2017).

Berikut cara menghitung RPN (*Risk Priority Number*) yang dilakukan pada pengolahan data dalam penelitian ini yaitu dengan perkalian antara *Severity* (S), *Occurrence* (O), *Detection* (D) ($RPN = S \times O \times D$). Kemudian setelah melakukan perkalian mengurutkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari yang paling tinggi hingga yang rendah, dari nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang muncul maka dapat diprioritaskan perbaikan yang akan dilakukan (Sari et al.,

2018).

Berdasarkan hasil penelitian di gudang PT.Triangle Motorindo Semarang potensi bahaya yang terjadi antara lain sebagai berikut.

1. Unloading Material dari Kontainer

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh hasil sebagai berikut untuk penilaian pada bagian *Unloading*.

Tabel 4. 1 FMEA Bagian *Unloading*

No	Bagian	Proses Kerja	Failure Mode	Penyebab	PENILAIAN RISIKO			
					O	S	D	RPN (OxSxD)
1	Unloading	Membongkar Material	Cedera Otot	Akibat berdiri terlalu lama, produk berat, dan tingginya frekuensi di dalam memindahkan produk secara manual	4	3	4	48
			Tangan terluka	Terjepit / Tergores barang yang tajam	5	3	3	45
			Tertimpa Barang	Tumpukan barang didalam kontainer terjatuh	5	4	5	100
			Terjatuh	Tersandung material yang penataannya kurang rapi	3	4	4	48

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa penilaian risiko kecelakaan pada bagian *unloading* diperoleh informasi ada 1 termasuk kategori tinggi, 2 termasuk kategori sedang, dan 1

termasuk kategori rendah. Karena adanya pekerja sambil bercanda ketika bekerja & barang saat diangkat licin sehingga terjadi kecelakaan yang tidak diinginkan seperti material jatuh menyepit tangan ketika akan diangkat untuk dipindahkan. Nilai resiko paling tinggi yaitu Tertimpa Barang dengan nilai RPN 100.

2. Pengiriman Material ke Gudang

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh hasil sebagai berikut untuk penilaian pada bagian pengiriman material ke gudang

Tabel 4. 2 FMEA Bagian Pengiriman Barang ke Gudang

No	Bagian	Proses Kerja	Failure Mode	Penyebab	PENILAIAN RISIKO			
					O	S	D	RPN (OxSxD)
2	Pengiriman Barang ke Gudang	Memindahkan Material ke Gudang	Cidera Otot	Memindahkan material ke gudang secara manual atau menggunakan <i>Trolley</i>	4	4	3	48
			Tertabrak <i>Forklift</i> / <i>Trolley</i>	Operator yang tidak melihat pekerja	3	5	5	75
			Bangunan Tertabrak <i>Forklift</i> / <i>Trolley</i>	Operator <i>Forklift</i> / <i>Trolley</i> kurang berhati hati	2	4	5	40

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa penilaian risiko kecelakaan pada bagian pengiriman barang diperoleh informasi ada 2 termasuk kategori sedang dan 1 termasuk kategori rendah. Kecelakaan yang termasuk dalam kategori sedang karena adanya tidak adanya pembatas antara lintasan *forklift* / *trolley* dan *human eror* sehingga tertabrak. Nilai resiko paling tinggi yaitu Tertabrak *Forklift* / *Trolley* dengan nilai RPN 75.

3. Penyimpanan Material di Gudang

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh hasil sebagai berikut untuk penilaian pada bagian penyimpanan material di gudang.

Tabel 4. 3 FMEA Bagian Penyimpanan Barang di Gudang

No	Bagian	Proses Kerja	Failure Mode	Penyebab	PENILAIAN RISIKO			
					O	S	D	RPN (OxSxD)
3	Penyimpanan Material	Menyimpan Material di Gudang dengan Menumpuk Material	Tangan terluka	Terjepit / Tergores barang yang tajam	2	3	3	18
			Tertimpa Barang	Tumpukan barang terjatuh	4	5	5	100
			Tertabrak Forklift / Trolley	Operator kurang berhati-hati	3	5	5	75
			Cidera Otot	Mengangkat dan menata material secara manual	4	4	4	64

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa penilaian risiko kecelakaan pada bagian penyimpanan material di gudang diperoleh informasi ada 1 termasuk kategori tinggi, 2 termasuk kategori sedang dan 1 kategori rendah. Kecelakaan yang termasuk dalam kategori tinggi memiliki nilai risiko bahaya yang paling tinggi yaitu Tertimpa Barang dengan nilai RPN 100.

4. Unpacking Material

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh hasil sebagai berikut untuk penilaian pada bagian Unpacking Material.

Tabel 4. 4 FMEA Bagian *Unpacking* Material

No	Bagian	Proses kerja	<i>Failure Mode</i>	Penyebab	PENILAIAN RISIKO			
					O	S	D	RPN (OxSxD)
4	<i>Unpacking</i>	Membongkar Material dari dalam Dus dan Penataannya di rak gudang	Cidera Otot	Menurunkan dan menata material di rakgudang	4	4	4	64
			Tangan terluka	Terjepit / Tergores barang yang tajam	5	3	3	45
			Terlindas Rak	Memindahkan rak	3	4	3	36
			Tertabrak <i>Forklift</i> / <i>Trolley</i>	Operator kurang berhati-hati	3	5	5	75
			Tertimpa Barang	Barang terjatuh saat penataan material	4	4	4	64

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa penilaian risiko kecelakaan pada bagian *Unpacking* saat proses membongkar material dari dus untuk selanjutnya dilakukan pengerakan diperoleh informasi ada 4 termasuk kategori sedang, dan 1 termasuk dalam kategori rendah. Dari 4 kecelakaan dalam kategori sedang ada 1 yang memiliki nilai RPN Tertabrak *Forklift* / *Trolley* dengan nilai 75.

5. Mengantar Material ke Tempat Perakitan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh hasil sebagai berikut untuk penilaian pada bagian perakitan produk.

Tabel 4. 5 FMEA Bagian Perakitan

No	Bagian	Proses Kerja	Failure Mode	Penyebab	PENILAIAN RISIKO			
					O	S	D	RPN (OxSxD)
5	Perakitan	Memindahkan Material ke Tempat Perakitan	Tertimpa Barang	Material jatuh dari Rak	3	4	4	48
			Terlindas Rak	Saat pengiriman dari gudang ke perakitan faktor kurang berhati-hati dan lintasan menurun	3	4	4	48

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa penilaian risiko kecelakaan pada bagian perakitan material saat proses mengirim material dari gudang ke bagian perakitan diperoleh informasi termasuk kategori sedang. Kecelakaan kerja yang terjadi pada bagian ini sebenarnya tidak begitu berat karena masih tergolong sedang semua. Diperoleh nilai potensi bahaya Tertimpa Barang dan Terlindas Rak dengan nilai masing – masing 48.

6. Penyimpanan produk

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh hasil sebagai berikut untuk penilaian pada bagian penyimpanan produk.

Tabel 4. 6 FMEA Bagian Penyimpanan Produk

No	Bagian	Proses Kerja	Failure Mode	Penyebab	PENILAIAN RISIKO			
					O	S	D	RPN (OxSxD)
6	Penyimpanan produk	Memindahkan Produk ke Gudang	Tertabrak Motor	Tertabrak motor yang hendak diparkirkan akibat dari <i>human eror</i>	2	4	4	32
			Terlindas Ban	Kaki terlindas saat melakukan penataan motor	2	3	4	24

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa untuk bagian Penyimpanan Produk adalah bagian yang paling mudah yaitu hanya memindahkan produk yang sudah jadi dirakit ke gudang penyimpanan produk. Namun, juga sering mengalami kecelakaan dimana pekerja yaitu tertabrak motor dan kaki terlindas pada saat memarkirkan produk. Hal ini terjadi karena efek kelelahan operator saat memindahkan produk. Diperoleh nilai potensi bahaya dengan RPN 32.

4.3 Analisis Data

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber – sumber dan akar penyebab dari suatu masalah.

Hasil dari penilaian risiko kecelakaan kerja dapat dirangkum sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Hasil FMEA

Bagian kerja	Failure Mode	PENILAIAN RISIKO			
		O	S	D	RPN (OxSxD)
Unloading	Cidera Otot	4	3	4	48
	Tangan terluka	5	3	3	45
	Tertimpa Barang	5	4	5	100
	Terjatuh	3	4	4	48
Pengiriman barang ke gudang	Cidera otot	4	4	3	48
	Tertabrak Forklift/Trolley	3	5	5	75
	Bangunan Tertabrak Forklift/Trolley	2	4	5	40
Penyimpanan material	Tangan terluka	2	3	3	18
	Tertimpa barang	4	5	5	100
	Tertabrak Forklift/Trolley	3	5	5	75
	Cidera otot	4	4	4	64
Unpacking	Cidera otot	4	4	4	64
	Tangan terluka	5	3	3	45
	Terlindas rak	3	4	3	36
	Tertabrak Forklift/Trolley	3	5	5	75
	Tertimpa barang	4	4	4	64
Perakitan	Tertimpa Barang	3	4	4	48
	Terlindas rak	3	4	4	48
Penyimpanan produk	Tertabrak motor	2	4	4	32
	Terlindas ban	2	3	4	24

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada bagian proses kerja Unloading sampai dengan penyimpanan produk, Potensi bahaya

tertinggi adalah tertimpa barang dikarenakan tumpukan barang didalam kontainer terjatuh dan tumpukan barang terjatuh saat penyimpanan material diketahui *Risk Priority Number* (RPN) dengan nilai 100 . Hasil analisis diketahui potensi bahaya termasuk dalam kategori tinggi, sehingga diperlukan adanya pengendalian potensi bahaya kerja agar dapat meminimalisir kecelakaan kerja. Suatu mode kegagalan apa saja yang termasuk dalam kecacatan/ kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk.

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah suatu hal yang sangat penting disegala aspek. Kecelakaan kerja dan kerugian kerja dapat dihindari dengan menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja. Semakin sedikit angka kecelakaan kerja, maka pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja semakin baik. Keselamatan dan kesehatan kerja dapat dikatakan belum maksimal jika angka kecelakaan kerjanya masih cukup tinggi.

Berikut beberapa rekomendasi perbaikan agar potensi bahaya dapat dikurangi seperti penerapan SOP, pekerja menggunakan APD ketika bekerja. Pengendalian yang disarankan antara lain sebagai berikut.

1. Standar Operasional Prosedur (SOP) Bongkar Muat

Karyawan dalam bekerja wajib menaati SOP, supaya SOP dapat berjalan supervisor dan foreman wajib melakukan pengawasan berikut SOP pada saat proses bongkar muat.

	No. Dokumen :	
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR BONGKAR MUAT	Mulai Berlaku :	
<p>1. Latar Belakang : Terjadi kecelakaan kerja pada saat bongkar muat container.</p> <p>2. Tujuan : Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada saat bongkar muat container.</p> <p>3. Ruang Lingkup : Tugas dan tanggung jawab Supervisor dan Foreman Gudang</p> <p>4. Prosedur Pelaksanaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operator bongkar muat harus menggunakan APD - Pada saat pertama kali membuka container operator harus berhati – hati, operator tidak diperbolehkan berada di depan pintu container berjarak aman 3 – 4 Meter untuk mengantisipasi ambruknya barang dari dalam container dan menimpa operator 	Halaman :	
Di Buat	Di Periksa	Di Setujui
Nama :	Nama :	Nama :

Gambar 4. 9 SOP Bongkar Muat

2. Standar Operasional Prosedur (SOP) Penataan Barang

Karyawan dalam bekerja wajib menaati SOP, supaya SOP dapat berjalan supervisor dan foreman wajib melakukan pengawasan berikut SOP pada saat proses penataan barang.

	No. Dokumen :	
	Mulai Berlaku :	
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PENATAAN BARANG	Halaman :	
<p>1. Latar Belakang : Terjadi kecelakaan kerja pada saat penataan barang di gudang.</p> <p>2. Tujuan : Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja seperti tertimpa barang saat proses penataan barang.</p> <p>3. Ruang Lingkup : Tugas dan tanggung jawab Supervisor dan Foreman Gudang</p> <p>4. Prosedur Pelaksanaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operator harus menggunakan APD - Tinggi maximal penataan barang 2 meter - Penataan barang harus menggunakan alas pallet kayu agar kokoh - Penataan barang tidak boleh keluar dari garis marka penataan barang 		
Di Buat	Di Periksa	Di Setujui
Nama :	Nama :	Nama :

Gambar 4. 10 SOP Penataan Barang

3. Pemakaian APD bagi karyawan

Salah satu rekomendasi atau saran yang diberikan kepada karyawan dalam bekerja adalah kewajiban untuk memakai alat pelindung diri secara lengkap dan disiplin. APD yang wajib dipakai yaitu masker, kaos tangan, dan sepatu *safety*. Ketiga APD tersebut wajib dipakai ketika sedang bekerja sehingga risiko kecelakaan kerja akan menurun. Pemakaian APD ini juga harus dikontrol secara teratur dan berkelanjutan. Hal ini agar karyawan dapat konsisten untuk memakai APD dalam melakukan pekerjaannya. Karyawan yang bekerja dan memakai APD dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 11 Pemakaian APD

4. Pembuatan Batas Jalan Atau Area Kerja

Perbaikan sistem kerja dengan pembuatan jalan atau area kerja dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4. 12 Batas Jalan

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa untuk area kerja pejalan kaki dan jalan *forklift* diberi batas berwarna kuning. Operator ketika mengangkat barang-barang yang berat dan memindahkan produk ke gudang maka hanya boleh di dalam area jalan yang sudah

dibatasi garis. Pekerja harus berjalan didalam area kuningdan menambah kaca cembung pada bagian persimpangan atau sudut jalansehingga tidak ada karyawan yang tertabrak *forklift*.

5. Sosialisasi melalui poster proses kerja yang benar

Salah satu risiko kecelakaan adalah cedera otot pada karyawan sehingga perlu diberikan sosialisasi cara kerja yang benar sebagai berikut.



Gambar 4. 13 Sosialisasi Poster Cara Mengangkat Beban dengan Benar

Berdasarkan gambar 4.10 diketahui bahwa salah satu perbaikan untuk meminimalisir risiko kecelakaan adalah adanya poster mengenai cara kerja yang benar yaitu terutama cara mengangkat barang yang berat. Karyawan harus diberikan sosialisasi pengetahuan cara kerja tersebut. Hal ini akan membuat karyawan paham mengenai bagaimana cara mengangkat barang berat dengan benar sehingga tidak terjadi cedera otot yang berbahaya.

6. Pengadaan First Aid / P3K

Penyediaan *First Aid* bagi pekerja untuk penanganan pertama saat terjadi kecelakaan.



Gambar 4. 14 Kotak *First Aid* / P3K

Adanya kotak *First Aid* yang berisi obat-obatan sebagai pertolongan pertama pada kecelakaan kerja dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja yang terjadi di area kerja.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data diketahui bahwa penggunaan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dapat mengetahui nilai resiko kecelakaan kerja tertinggi pada area gudang dan memberikan tindak pencegahannya. Maka dari itu, metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah opsi yang tepat untuk menemukan jawaban atas masalah yang ada. Hasil penilaian risiko yang tinggi dapat diturunkan menjadi rendah setelah dianalisis menggunakan metode FMEA.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Potensi bahaya yang terdapat pada area Gudang PT. Triangle Motorindo Semarang adalah Cidera Otot, Tangan terluka, Tertimpa barang, Tersandung dan terjatuh, Tertabrak Forklift/Trolley, Bangunan Tertabrak Forklift/Trolley, Terlindas rak, Tertabrak motor.
2. Penilaian risiko pada area Gudang PT. Triangle Motorindo Semarang menunjukkan bahwa terdapat 20 potensi bahaya, risiko rendah 5 , risiko sedang 13, dan risiko tinggi 2. Potensi bahaya tertinggi adalah tertimpa barang dikarenakan tumpukan barang didalam kontainer terjatuh, tumpukan barang terjatuh saat penyimpanan material, dengan RPN sebesar 100.

5.2 Saran

1. Perusahaan dapat membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai tata cara bongkar muat dan penataan barang di gudang yang berorientasi pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
2. Supervisor perusahaan setiap hari harus mengontrol penggunaan APD pada pekerja.
3. Pekerja yang belum memiliki atau mengenakan APD wajib ditegur dan diberi sanksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. R., Subekti, A., & Dhani, M. R. (2018). Identifikasi Bahaya Dengan Menggunakan Metode Fmea Pada Mesin Evaporator Di Pabrik Gula. *Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering and Its Application*, 2(1), 779–782.
<http://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/803>
- Apriyan, J., Setiawan, H., & Ervianto, W. I. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode FMEA. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 1(1), 115–123.
- Budi Puspitasari, N., Padma Arianie, G., & Adi Wicaksono, P. (2017). ANALISIS IDENTIFIKASI MASALAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN RISK PRIORITY NUMBER (RPN) PADA SUB ASSEMBLY LINE (Studi Kasus : PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia). *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 77. <https://doi.org/10.14710/jati.12.2.77-84>
- Carlson, C. (2012). *Effective FMEAs: Achieving Safe, Reliable, and Economical Products and Processes using Failure Mode and Effects Analysis*. John Wiley & Sons, Inc.
- Darmaji, M. (2019). Evaluasi Potensi Bahaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pt. Mmi - Gresik. *JISO : Journal of Industrial and Systems Optimization*, 2(2), 94–103. <https://doi.org/10.51804/jiso.v2i2.94-103>
- Darsini, Prakoso, R. A., & Sari, M. P. (2022). MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN XYZ DENGAN METODE FMEA. *Jurnal Inkofar*, 6(1), 27–32.
- Dewanti, dan F., & Pujotomo, D. (2017). Analisis Penyebab Cacat Produk Kain Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus PT. Iskandar Indah Printing Textile). *Industrial Engineering Online Journal*, 6(4), 1–7.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/20546>
- Djarmiko, R. D. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Deepublish.
- Gumelar, I., & Hendri, T. (2019). Analisis Perbaikan Produk NG Pada Proses Mixing dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failur Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Rekayasa Teknologi Dan Sains Terapan*, 2(1).
- Gunawan, F.A., Lestari, Fatma., Subekti, Audist., & Somad, I. (2016).

Manajemen Keselamatan Operasi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Hyatt, N. (2003). *Guidelines for Process Hazards Analysis (PHA, HAZOP), Hazards Identification, and Risk Analysis*. CRC Press.

Muhammad Syamsul, H., Nugroho, A., & Eka Mayangsari, N. (2018). IDENTIFIKASI BAHAYA PADA SISTEM TANGKI PENYIMPANAN ASAM SULFAT MENGGUNAKAN FMEA. *Proceeding 2 Nd Conference On Safety Engineering Program Studi D4 Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja – PPNS*, 2581, 593–598.

Nurdiansyah, A. (2018). *Analisa Risiko dan Pengendalian K3*. Skripsi. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan.

Nursyachbani, P. A., & Susanto, N. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Underpass Jatingaleh Semarang dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMA). *Industrial Engineering Online Journal*, 6(4), Hal. 1-7. <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1420769>

Ramadan, M. (2020). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis Di PT. XYZ. *Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI)*, 23(1), 131–138.

Sari, D. P., Marpaung, K. F., Calvin, T., & Handayani, N. U. (2018). Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode FMEA Dan FTA Pada Departemen Final Sanding PT Ebako Nusantara. *Prosiding*, 125–130.

Septianto, A., & Wardhani, A. R. (2020). Penerapan Analisis Resiko Terhadap Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Pt. X. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks “Soliditas” (J-Solid)*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.31328/js.v3i1.1385>

Sholihah, Q. (2014). *K3 (keselamatan dan kesehatan kerja batubara) Batubara*. Malang: UB Press.

Sujoso, A. D. P. (2016). Buku Dasar – Dasar Kesehatan & Keselamatan Kerja. In *Kesehatan Masyarakat*. UPT Penerbitan UNEJ: Jember.

Yanda, P. P., Herniwanti, H., & Makomulamin, M. (2021). Identifikasi Dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Fmea (Failure Mode and Effect Analysis) Pada Kelompok Tani Palas Baru Rumbai. *Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health Sciences)*, 9(1), 10–16. <https://doi.org/10.35328/kesmas.v9i1.930>