

No.Dok: 6891  
Copy : 1

D1 698.382  
Suf  
P

**TUGAS AKHIR**

**PERBAIKAN PROGRAM *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT* DENGAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* PADA AREA *WAREHOUSE*  
PT TRI SAUDARA SENTOSA INDUSTRI**

Laporan Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademik  
Program Pendidikan Diploma IV Teknik Industri Otomotif  
Pada Politeknik STMI Jakarta



Disusun Oleh :

NAMA : FADILLA SUFRI

NIM : 1113087

**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.**

**JAKARTA**

**2017**

<b>DATA BUKU PERPUSTAKAAN</b>	
Tgl Terima	26/09/2022
No Induk Buku	795/T10/SB/TA/22

**SUMBANGAN ALUMNI**

POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR  
**PERBAIKAN PROGRAM *HAZARD IDENTIFICATION AND  
RISK ASSESMENT* DENGAN PENDEKATAN *FAULT  
TREE ANALYSIS* PADA AREA *WAREHOUSE*  
PT TRI SAUDARA SENTOSA INDUSTRI**

Disusun Oleh

NAMA : FADILLA SUFRI  
NIM : 1113087  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Jakarta, November 2017  
Dosen Pembimbing



**Wilda Sukmawati, ST, MT.**  
**(NIP: 19760208.200604.2.001)**

POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

**PERBAIKAN PROGRAM *HAZARD IDENTIFICATION AND  
RISK ASSESMENT* DENGAN PENDEKATAN *FAULT  
TREE ANALYSIS* PADA AREA *WAREHOUSE*  
PT TRI SAUDARA SENTOSA INDUSTRI**

DISUSUN OLEH:

NAMA : FADILLA SUFRI  
NIM : 1113087  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

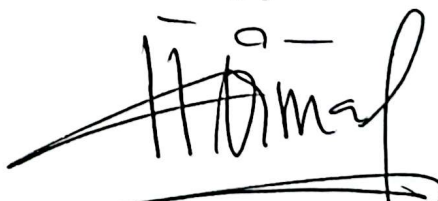
Telah diuji oleh Tim Penguji Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari  
Jumat, Tanggal 24 November 2017.

Jakarta, November 2017


Dosen Penguji 1

  
(Dewi Auditya Mariska, ST.MT)  
NIP: 19750318.200112.2.003

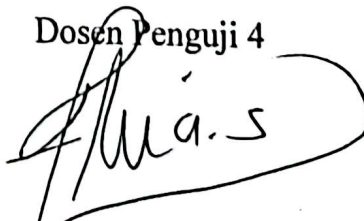
Dosen Penguji 2

  
(Irma Agustiningsih I, S.ST, MT)  
NIP: 19720801.20031.2.002

Dosen Penguji 3

  
(Juhari Mas'udi, MSc, MM)  
NIP: 19540410.198203.1.001

Dosen Penguji 4

  
(Wilda Sukmawati, ST, MT)  
NIP: 19760208.200604.2.001



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : FADILLA SUFRI  
 NIM : 1113087  
 Judul TA : PERBAIKAN PROGRAM HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT DENGAN PENDEKATAN FAULT TREE ANALYSIS PADA AREA WAREHOUSE PT TRI SAUDARA SENTOSA INDUSTRI

Pembimbing : WILDA SUKMAWATI, ST, MT  
 Asisten Pembimbing : \_\_\_\_\_

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
13-09-17	BAB I	Penyerahan BAB I	WJ
15-09-17	BAB I	Revisi BAB I	WJ
19-09-17	BAB II	Penyerahan BAB II	WJ
28-09-17	BAB II & BAB III	Revisi BAB II & penyerahan BAB III	WJ
5-10-17	BAB III & BAB IV	Revisi BAB III & penyerahan BAB IV	WJ
13-10-17	BAB IV & BAB V	Revisi BAB IV & BAB V	WJ
19-10-17	BAB V & BAB VI	Revisi BAB V & penyerahan BAB VI	WJ
24-10-17	BAB V & BAB VI	Revisi BAB V & BAB VI	WJ
1-11-17	BAB I, II, III, IV, V, VI	Revisi BAB I, II, III, IV, V, VI	WJ
10-11-17	BAB I, II, III, IV, V, VI	ACC	WJ

Mengetahui,  
Ka Prodi

TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

MUHAMMAD ABUS, ST, MT

NIP : 19700829.200212.1.001

Pembimbing

WILDA SUKMAWATI,

NIP : 197602082-00601

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fadilla Sufri  
NIM : 1113087

Berstatus sebagai mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I. dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PERBAIKAN PROGRAM *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT* DENGAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* PADA *WAREHOUSE* PT TRI SAUDARA SENTOSA INDUSTRI”**

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur kuliah, survei lapangan, asistensi dengan Dosen Pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acara yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasi atau pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar Sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, November 2017  
Yang Membuat Pernyataan

  
**METERAI  
TEMPEL**  
100 20  
D1753ADF518951786  
**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH  
  
  
**FADILLA SUFRI**

## ABSTRAK

PT Tri Saudara Sentosa Industri merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang fabrikasi cetak produk plastik, logam industri, otomotif dan elektronik. Program keselamatan dan kesehatan kerja yang diterapkan bagi tenaga kerja merupakan usaha optimal dapat dicapai dalam menciptakan rasa aman dalam bekerja. Penerapan program keselamatan kerja bagi tenaga kerja merupakan usaha penunjang penting dalam kegiatan produksi. Setiap program keselamatan kerja terdiri dari beberapa unsur-unsur program dan pendukungnya. Dalam hal ini penulis merujuk menurut *International Labour Organization* (ILO). Dalam penelitian ini pengukuran hasil usaha keselamatan kerja dan nilai *Safe T Score*, tingkat frekuensi untuk menyatakan jumlah kecelakaan yang terjadi tiap 1.000.000 jam kerja dalam periode saat itu. Tingkat keparahan menyatakan jumlah hari hilang akibat terjadinya kecelakaan karena kecelakaan untuk setiap 1.000.000 jam kerja dari jumlah jam kerja karyawan. Nilai *Safe T Score* adalah pengukuran yang bertujuan membandingkan hasil tingkat penurunan kecelakaan yang dicapai untuk kerja tersebut. Penelitian yang dilakukan membahas mengenai proses manajemen resiko yang ada di *warehouse* PT Tri Saudara Sentosa Industri. Tahapan dimulai dari identifikasi *hazard* dan resiko, analisis resiko, evaluasi resiko, penilaian resiko dan pengendalian. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode semi kuantitatif yang mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004. Tahap identifikasi *hazard* dan resiko menggunakan tabel *job safety analysis*. Kemudian untuk proses analisis resiko mengacu pada tabel ukuran semi kuantitatif berdasarkan kategori dari hasil *scoring*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan *level of risk* pada masing-masing tahapan proses pekerjaan di *warehouse* dan akar dari penyebab potensi kecelakaan kerja berdasarkan hasil dari *fault tree analysis*. Akar permasalahan yang dominan yaitu *backpain* dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan *recommended weight limit* untuk mengetahui berat beban ideal yang dapat diangkat secara manual, serta mengetahui *lifting index* untuk mengetahui apakah terdapat potensi cedera tulang belakang.

**Kata Kunci:** Keselamatan Dan Kesehatan Kerja., *Hazard Identification And Risk Assesment* (HIRA), *Fault Tree Analysis* (FTA), *Level Of Risk*, *Recommended Weight Limit* (RWL), *lifting index*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini dengan judul **“PERBAIKAN PROGRAM *HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESMENT* DENGAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* PADA AREA *WAREHOUSE* PT TRI SAUDARA SENTOSA INDUSTRI”**. Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terkira kepada kedua orang tua, Ibu Rosdiani dan Bapak Alsufri yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Kakak dan adik tercinta Rini Supriani, AMD.Kep, Neni Anggraini, S.S, dan Gita Tilana yang selalu mendoakan, memotivasi, yang tiada henti-hentinya memberikan dukungan dan semangat. Penyusunan laporan praktik kerja lapangan ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Program Studi Teknik Industri Otomotif.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mempersembahkan rasa terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Ucapan terima kasih penyusun persembahkan terutama kepada:

- Bapak DR Mustofa, S.T, M.T selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Muahmmad Agus, S.T, M.T selaku ketua program studi teknik industri otomotif yang telah memberi dedikasinya mengurus mahasiswa/i teknik industri otomotif.
- Ibu Wilda Sukmawati, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk, serta saran dalam menyelesaikan tugas akhir.

- Ibu Irma Agustiningsih, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, serta memberi saran dalam menyelesaikan laporan praktik kerja lapangan.
- Sahabat terbaik Husnul Tri Novita yang selalu setia menjadi teman pada susah maupun senang sejak taman kanak-kanak sampai detik ini. Terimakasih untuk semua waktu yang begitu berharga.
- Teman-teman ku Wini, Destra, Putri, Ria, terima kasih kalian yang selalu setia mensupport dan mendoakan.
- Teman terdekat Politeknik STMI Jakarta, Dita, Ringga, Winda, Hanni, yang selalu memberikan semangat, kebahagiaan dan selalu mendoakan.
- Seluruh teman-teman Politeknik STMI Jakarta, khususnya untuk teman-teman di kelas TMI 3 2013 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Muhammad Apri Kurniawan yang selalu setia mendukung, mensupport, teman berbagi apapun dan selalu menyemangati dalam penyelesaian tugas akhir.
- Bapak Charles dan seluruh karyawan PT Tri Saudara Sentosa Industri yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan praktik kerja lapangan.
- Bapak Rico Jaherman selaku senior PPIC PT Gunanusa Eramandiri, Rekan kerja Wini, Devi, Apin, Abdul yang telah banyak membantu dalam pekerjaan dan selalu memberikan masukan.

Jakarta, November 2017



Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman	
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing .....	i
Abstrak	
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Lampiran .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Pembatasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Sumber Daya Manusia.....	7
2.2. Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	10
2.3. Kecelakaan Akibat Kerja .....	12
2.4. Klasifikasi Jenis Cidera Akibat Kecelakaan Kerja .....	13
2.5. Unsur Keselamatan Kerja .....	14
2.6. <i>Hazard Identification</i> .....	20
2.7. Pengendalian Resiko .....	21
2.8. <i>Risk Assesment</i> .....	23
2.9. Analisis Kecelakaan Kerja .....	27
2.10. Hubungan Antara Produktivitas Dengan Keselamatan dan kesehatan Kerja .....	32
2.11. <i>Fault tree analysis</i> .....	33

2.12. Biomekanika Terapan .....	36
2.12.1. Batasan Angkat Secara Legal ( <i>Legal Limitation</i> ).....	36
2.12.2. Beban Kerja Fisik Berdasarkan Jumlah Kebutuhan Kalori .	37
2.12.3. Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi.....	38
2.12.3. <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL).....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis dan Sumber Data.....	44
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	45
3.3. Teknik Analisis .....	46
3.3.1. Studi Lapangan .....	47
3.3.2. Studi Pustaka .....	47
3.3.3. Perumusan Masalah .....	47
3.3.4. Tujuan Penelitian .....	47
3.3.5. Pengumpulan Data.....	47
3.3.6. Pengolahan Data .....	48
3.3.7. Analisis Pembahasan .....	48
3.3.8. Kesimpulan dan Saran .....	48
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1. Pengumpulan Data .....	51
4.1.1. Sejarah Perusahaan .....	51
4.1.2. Profil Perusahaan .....	52
4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan .....	53
4.1.4. Lokasi dan <i>Layout</i> Perusahaan .....	53
4.1.5. Struktur Organisasi .....	54
4.1.6. Tenaga Kerja .....	60
4.1.7. Jam Kerja .....	60
4.1.8. Proses Produksi .....	61
4.1.9. Produk yang Dihasilkan .....	63
4.1.10. Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	64
4.1.11. Jenis-Jenis Kecelakaan kerja .....	65
4.1.12. Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja .....	66

4.1.13. Jumlah Karyawan .....	67
4.1.14. Data Jam Kerja Karyawan .....	67
4.1.15. Jumlah Kecelakaan Kerja .....	69
4.1.16. Jumlah Hari Kerja Hilang Tahun 2014 .....	70
4.1.17. Jumlah Hari Kerja Hilang Tahun 2015 .....	72
4.1.18. Jumlah Hari Kerja Hilang Tahun 2016 .....	74
4.2. Pengolahan Data .....	76
4.2.1. Kebutuhan Jam Kerja dan Jam Kerja Hilang .....	76
4.2.2. Pengukuran Hasil Usaha Keselamatan Kerja .....	77
4.2.3. Kegiatan Pada <i>Warehouse</i> PT TSSI .....	82
4.2.4. Penilaian Resiko Pada PT TSSI.....	87
4.2.5. Biomekanika .....	106
4.2.6. Prediksi Produktivitas.....	110
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	113
5.3. Tingkat Kecepatan, Keparahan dan <i>Safe T Score</i> .....	122
5.4. Pengaruh Keselamatan Kerja dengan Produktivitas .....	125
5.5. Upaya Perbaikan Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	126
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Kesimpulan .....	131
6.2. Saran .....	132
DAFTAR PUSTAKA .....	x

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Jenis-Jenis APD .....	16
Tabel 2.2	Ukuran Kualitatif dari <i>likelihood</i> .....	24
Tabel 2.3	Ukuran Kualitatif dari <i>consequence</i> .....	24
Tabel 2.4	Matrix Kualitatif <i>level of risk</i> .....	24
Tabel 2.5	Semi Kualitatif Faktor <i>likelihood</i> .....	25
Tabel 2.6	Semi Kuantitatif Faktor <i>Exposure</i> .....	26
Tabel 2.7	Semi Kuantitatif Faktor <i>consequence</i> .....	26
Tabel 2.8	<i>Risk Rating</i> .....	27
Tabel 2.9	Simbol-Simbol <i>Fault Tree</i> .....	34
Tabel 2.10	<i>Frequency Multiplier</i> .....	42
Tabel 2.11	<i>Coupling Multiplier</i> .....	42
Tabel 4.1	Jumlah Karyawan PT TSSI.....	67
Tabel 4.2	Jam Kerja Karyawan PT TSSI <i>Shift 1</i> .....	68
Tabel 4.3	Jam Kerja Karyawan PT TSSI <i>Shift 2</i> .....	68
Tabel 4.4	Jam Kerja Karyawan PT TSSI <i>Shift 3</i> .....	68
Tabel 4.5	Jumlah Kecelakaan Kerja/Bulan PT TSSI Tahun 2014-2016 ....	70
Tabel 4.6	Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2014.....	71
Tabel 4.7	Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2015.....	72
Tabel 4.8	Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2016.....	74
Tabel 4.9	Kebutuhan Jam Kerja PT TSSI Tahun 2014-2016 .....	77
Tabel 4.10	Jumlah Jam Kerja Hilang Karyawan per Tahun .....	77
Tabel 4.11	Data Pengukuran Nilai <i>Safe T Score</i> .....	79
Tabel 4.12	Rekapitulasi Nilai Kekeparahan, Keperahan dan <i>Safe T Score</i> .....	80
Tabel 4.13	Data Pengukuran Produktivitas.....	81
Tabel 4.14	Tahapan Kegiatan di <i>Warehouse</i> PT TSSI .....	82
Tabel 4.15	Penilaian Resiko Kualitatif .....	87
Tabel 4.16	Penilaian <i>Consequence, Exposure</i> dan <i>Likelihood</i> .....	92
Tabel 4.17	Penilaian Resiko Semi Kuantitatif .....	95

Tabel 4.18	Data Fisik Pekerja Pengangkat Barang.....	107
Tabel 4.19	Data Pengamatan Proses Pengangkatan Secara Manual.....	107
Tabel 4.20	Proses Pengangkatan Secara Manual.....	108
Tabel 4.21	Prediksi Hari Kerja Efektif 2017 .....	110
Tabel 4.22	Pengukuran Produktivitas .....	112
Tabel 5.1	Potensi Sumber Kecelakaan Pada <i>Warehouse</i> PT TSSI .....	113
Tabel 5.2	Kategori dari Akar Masalah.....	117
Tabel 5.3	Analisis 5W+1H.....	118

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Recommended Weight Limit</i> .....	40
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah .....	49
Gambar 4.1 Letak Lokasi Kegiatan PT TSSI .....	53
Gambar 4.2 <i>Layout</i> PT TSSI .....	54
Gambar 4.3 Aliran Proses Produksi PT TSSI .....	61
Gambar 4.4 Bottom Plate Tipe KZRA pada PT Kawasaki Motor Indonesia .....	63
Gambar 4.5 LID Cover pada PT Yuasa Battery Indonesia .....	63
Gambar 4.6 <i>Container</i> datang .....	82
Gambar 4.7 <i>Container</i> memasuki area <i>unloading</i> .....	82
Gambar 4.8 Membuka pintu <i>container</i> .....	83
Gambar 4.9 Menyusun barang ke atas pallet .....	83
Gambar 4.10 Menurunkan barang .....	83
Gambar 4.11 Pengecekan barang .....	84
Gambar 4.12 Pemindahan barang menggunakan <i>forklift</i> .....	84
Gambar 4.13 Pemindahan barang menggunakan <i>handpallet</i> .....	84
Gambar 4.14 Penyusunan barang ke rak .....	85
Gambar 4.15 Penyusunan bahan baku ke rak .....	85
Gambar 4.16 penyimpanan alat angkut .....	85
Gambar 4.17 <i>Pie Chart</i> Resiko Kualitatif .....	89
Gambar 4.18 <i>Pie Chart</i> nilai <i>Basic Risk</i> .....	105
Gambar 4.19 <i>Pie Chart</i> nilai <i>Existing Risk</i> .....	106
Gambar 5.1 <i>Fault Tree Analysis</i> Terjepit, Tertimpa, Tertabrak .....	114
Gambar 5.2 <i>Fault Tree Analysis</i> Backpain & Gangguan Otot .....	115
Gambar 5.3 <i>Fault Tree Analysis</i> Iritasi & Gangguan Pernafasan .....	116
Gambar 5.4 Tingkat <i>Frequency</i> Kecelakaan Kerja Pada PT TSSI .....	123
Gambar 5.5 Tingkat <i>Saverity</i> Kecelakaan Kerja Pada PT TSSI .....	124
Gambar 5.6 Tingkat <i>Safe T Score</i> Kecelakaan Kerja Pada PT TSSI .....	12

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A *Flowchart Pemecahan Masalah*
- Lampiran B *Work Instruction*
- Lampiran C *Occupational Health Hazard Identification Worksheet*
- Lampiran D Tabel Konversi Cacat dan Hari Kerja Hilang

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan pemeliharaan tertinggi tingkat fisik, mental dan kesejahteraan sosial dari semua pekerjaan. Pencegahan efek kesehatan yang disebabkan oleh kondisi kerja bagi para pekerja, perlindungan bagi pekerja dari resiko akibat faktor yang merugikan bagi kesehatan. Penempatan dan pemeliharaan pekerja dalam lingkungan kerja disesuaikan pada fisiologis dan psikologis (ILO/WHO *Joint and Health Commitee*, 1995).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan dan bebas dari kecelakaan kerja, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Kecelakaan kerja tidak saja menimbulkan korban jiwa tetapi juga kerugian materi bagi pekerja dan perusahaan. Kerugian materi bukan hanya menimbulkan dampak saja tetapi juga dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan, dan dapat menurunkan produktivitas bagi perusahaan.

Salah satu faktor penting bagi produktivitas tenaga kerja adalah dengan memperhatikan K3. Perhatian terhadap penerapan K3 dilakukan pada saat para pekerja melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya sehingga mencegah kecelakaan pada saat bekerja. Kondisi kesehatan yang baik merupakan potensi untuk meraih produktivitas kerja yang baik pula. Pekerja dengan produktivitas tinggi hanya dapat dilakukan oleh tenaga kerja dengan kondisi kesehatan prima. Sebaliknya, keadaan sakit atau gangguan kesehatan menyebabkan tenaga kerja tidak produktif dalam melakukan pekerjaannya.

Setiap tempat kerja selalu mengundang berbagai potensi bahaya yang dapat mempengaruhi kesehatan tenaga kerja atau dapat menyebabkan timbulnya penyakit akibat kerja. Potensi bahaya dapat diidentifikasi jauh sebelum terjadinya kecelakaan kerja. Proses identifikasi dan penilaian resiko bertujuan agar bahaya yang akan muncul dapat diminimalkan agar dari potensi-potensi bahaya dapat dikurangi. Metode yang digunakan untuk mengurangi potensi bahaya dapat dilakukan dengan cara menerapkan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) pada perusahaan.

HIRA merupakan proses identifikasi dan pengendalian resiko terkait dengan pekerjaan/kegiatan dalam lingkup usaha/aktivitas organisasi. Penerapan HIRA sebagai upaya yang dilakukan untuk mengidentifikasi resiko-resiko keselamatan dan kesehatan kerja, serta ditanggulangi jauh sebelum memunculkan dampak yang merugikan kesehatan pekerja. Hal tersebut karena penyakit akibat kerja akan menghasilkan kecacatan menetap yang sulit disembuhkan dan mengganggu fungsi sosial pekerja dalam jangka panjang.

PT Tri Saudara Sentosa Industri (PT TSSI) yang berlokasi di Jalan Kapuk Kencana Nomor 35A, Penjaringan, Jakarta Utara merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang fabrikasi cetak produk plastik, logam industri, otomotif, elektronik dan pasar konsumen. Spesialisasi perusahaan meliputi *Desain, Prototyping, Injection Molding Custom*, perakitan produk, pengujian dan distribusi. Pembuatan komponen otomotif berbahan dasar plastik berupa *Bottom Plate* atau yang biasa disebut jok pada kendaraan bermotor roda dua. Kendala yang sering dihadapi oleh PT TSSI ialah sering terjadinya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh salah satunya kesadaran sumber daya manusia terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Hal tersebut disebabkan karena tidak ada suatu aturan yang wajib dan teguran tegas apabila tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Tingginya kecelakaan kerja pada PT TSSI dapat mengakibatkan produktivitas kerja menurun yang disebabkan oleh kecelakaan kerja. Terjadinya kecelakaan kerja akan berdampak pada banyaknya hari kerja yang hilang dan berpengaruh pada produktivitas yang menurun.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang masalah diatas adalah sebagai berikut:

1. Apa faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada PT TSSI berdasarkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA)?
2. Seberapa besar perhitungan tingkat kekerapan, keparahan kecelakaan kerja serta *Safe T Score* terjadinya kecelakaan kerja pada PT TSSI?
3. Apa pengaruh produktivitas terhadap kecelakaan kerja yang terjadi pada PT TSSI?
4. Berapa besar beban yang direkomendasikan (*Recomended Weight Limit*) yang seharusnya diangkat oleh para pekerja ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan akar penyebab dari kecelakaan kerja dengan cara membangun model FTA pada PT TSSI.
2. Menghasilkan tingkat kecelakaan kerja berdasarkan nilai kekerapan, keparahan dan *Safe T Score* pada PT TSSI.
3. Menghasilkan pengaruh produktivitas yang menurun akibat kecelakaan kerja pada PT TSSI.
4. Menghasilkan rekomendasi beban kerja (*Recomended Weight Limit*) yang seharusnya diangkat oleh para pekerja

## **1.4. Pembatasan Masalah**

Melihat luasnya bidang yang harus diteliti, keterbatasan kemampuan yang dimiliki peneliti, dan waktu yang tersedia, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian pada bagian *warehouse* PT TSSI
2. Pembahasan mengenai bahaya-bahaya yang terjadi disebabkan oleh manusia atau peralatan yang bekerja serta lingkungan kerja

3. Data kecelakaan kerja yang diambil adalah data kecelakaan kerja 3 tahun mulai tahun 2014-2016
4. Produktivitas dihitung berdasarkan jumlah jam kerja yang hilang dengan jumlah jam kerja karyawan.
5. Penelitian tidak membahas biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam melakukan perbaikan.
6. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap metode *fault tree analysis* yang dilakukan selama pengamatan.
7. Standarisasi yang di hasilkan berupa instruksi kerja pada area *warehouse* PT TSSI.
8. Batasan nilai standart lifting indeks, konsumsi energi, dan momen gaya menggunakan batasan dari NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*).

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut:

#### **1. Pihak Perusahaan**

Hasil penelitian ini sebagai bahan masukan bagi PT TSSI dalam usaha menurunkan tingkat kecelakaan kerja, dalam menentukan keputusan untuk menurunkan tingkat kecelakaan kerja, serta menjadi bahan pertimbangan penetapan pengendalian kecelakaan kerja.

#### **2. Pihak penulis**

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan memberikan pengalaman dalam mengumpulkan, menganalisis data dan mendapatkan kesempatan untuk terjun langsung menerapkan ilmu yang sudah didapat selama kuliah di Politeknik STMI Jakarta, sehingga dapat menarik kesimpulan berdasarkan teori yang diperoleh serta mendapatkan tambahan.

### 3. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya ke arah yang lebih baik, lebih mendalam dan lebih kompleks.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Proses penulisan, pembahasan dan penyusunan pada laporan praktik kerja lapangan ini disusun secara sistematis agar dapat memberikan kemudahan dalam proses memahami isinya, Sistematika penulisan pada laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

##### BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan dari tugas akhir.

##### BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan secara lengkap dan jelas mengenai teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori dasar tentang *Hazard Identification And Risk Assesment* (HIRA) seperti: tingkat frekuensi kecelakaan kerja, tingkat keparahan kecelakaan kerja, nilai T selamat, *basic risk*, *existing risk*, *reduction risk* dan *prediction risk*. Teori-teori tersebut menjadi acuan yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah menggunakan metode *fault tree analysis*.

##### BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Membahas dan menjelaskan secara garis besar mengenai objek penelitian, teknik pengumpulan data, pengolahan dan analisis data. Serta bagaimana langkah-langkah pemecahan masalah dengan menggunakan metode yang digunakan dalam memecahkan masalah.

#### **BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Berisikan tentang program keselamatan kerja dan analisis keselamatan di PT TSSI. Jenis-jenis kecelakaan kerja, faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja, analisis pengukuran hasil usaha keselamatan kerja, analisis pengolahan data, analisis hubungan keselamatan kerja dengan produktivitas, upaya perbaikan sistem kesehatan dan keselamatan kerja di perusahaan berdasarkan analisis yang diperoleh.

#### **BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan tentang analisis mengenai hasil pengumpulan dan pengolahan data dan disertai dengan usulan perbaikan sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja pada proses produksi di PT TSSI.

#### **BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini dan memberikan saran yang dianggap perlu bagi perusahaan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Sumber Daya Manusia

Sebuah perusahaan harus mempunyai sumber daya manusia yang akan membantu mewujudkan tujuan yang akan dicapai karena tidak akan berjalan dengan baik sebuah usaha apabila dikerjakan sendiri tanpa bantuan orang lain. Peranan Sumber Daya Manusia (SDM) sangat besar dalam mewujudkan tujuan yang diharapkan. Saat ini banyak sekali alat-alat yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia seperti robot dan mesin. Tetapi tidak bisa dipungkiri, sumber daya manusia tidak bisa dilepaskan dalam sebuah pekerjaan karena robot atau mesin hanya bekerja sesuai perintah yang sudah terprogram dan tidak bisa berfikir (Umar, 1997).

Sumber daya manusia yang digunakan bukan hanya untuk penyelesaian pekerjaan saja tetapi diharapkan mampu untuk memberikan kemampuan terbaik kepada perusahaan. Sumber daya manusia diharapkan dapat beradaptasi dengan membantu memecahkan permasalahan didalam perusahaan sehingga bukan hanya sebatas pekerja tetapi dapat berperan penting dalam mencapai tujuan.

Menurut Umar (1997). Tugasnya manajemen sumber daya manusia dapat dikelompokkan atas tiga fungsi, yaitu:

1. Fungsi manajerial yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian
2. Fungsi operasional yaitu pengadaan, pengembangan, kompensasi, pengintegrasian, pemeliharaan dan pemutusan hubungan kerja.
3. Kedudukan manajemen sumber daya manusia dalam pencapaian tujuan organisasi perusahaan secara terpadu.

Walaupun kemajuan teknologi telah menghasilkan alat-alat produksi yang canggih, tetapi kedudukan sumber daya manusia (SDM) pekerja dibalik mesin-mesin produksi tersebut tetap sentral. SDM pekerja yang terampil, kreatif dan mampu menggunakan modal intelektualnyanya akan menentukan apa yang

diproduksi dan bagaimana mengelola resources yang ada untuk meningkatkan produktivitas dan memajukan perusahaan (Konradus, 2012).

Namun harus disadari, bahwa peningkatan produksi secara langsung maupun tidak langsung selalu diikuti dengan permasalahan yang berkaitan dengan K3. Menurut Konradus (2012). Permasalahan-permasalahan tersebut diantaranya:

1. Adanya kemungkinan penambahan peralatan, tuntutan kapasitas peralatan dan suatu kerja yang lebih besar.
2. Memperluas lokasi kerja sehingga menambah sarana sistem pengawasan untuk mencegah kecelakaan.
3. Peningkatan jumlah buruh/ pekerja dan tuntutan untuk mendapatkan buruh/pekerja berkualitas, serba cepat, tepat dan selamat.
4. Perlunya standar baku K3 bagi pekerja, baik bagi para pekerja yang baru maupun yang lama.

Faktor-faktor tersebut dapat menimbulkan resiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, apabila tidak ditangani secara cepat dan benar. Dampak lebih jauh adalah menurunnya produktivitas kerja.

Tujuan dalam sebuah perusahaan atau organisasi berbeda satu dengan yang lainnya. Perusahaan akan menetapkan tujuan-tujuan yang akan mereka capai dengan memanfaatkan sumber daya yang dimiliki. Dari tujuan sumber daya manusia dapat diketahui bahwa tanpa diadakannya pemeliharaan terhadap sumber daya yang dimiliki maka sumber daya tersebut tidak akan berjalan sesuai dengan fungsinya. Kegiatan tersebut akan berjalan dengan baik apabila memanfaatkan fungsi-fungsi manajemen yang ada. Menurut Umar (1997) fungsi-fungsi manajemen tersebut adalah:

#### 1. Perencanaan

Setiap perusahaan harus melakukan perencanaan terlebih dahulu sebelum menentukan sumber daya manusia yang akan digunakan. Dengan adanya perencanaan tersebut diharapkan perusahaan mendapatkan sumber daya manusia yang sesuai dengan harapan perusahaan.

## 2. Pengorganisasian

Pengorganisasian dilakukan untuk menempatkan sumber daya manusia yang ada sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Dengan pembagian kerja maka setiap sumber daya manusia memiliki wewenang dan tanggung jawab yang berbeda setiap orangnya walaupun tujuannya tetap sama yaitu mewujudkan tujuan perusahaan.

## 3. Penerapan

Penerapan yaitu proses implementasi program agar bisa dijalankan oleh seluruh pihak dalam perusahaan serta proses memotivasi agar semua pihak tersebut dapat menjalankan tanggung jawab dengan penuh kesadaran dan produktivitas tinggi.

## 4. Pengendalian

Pengendalian adalah peraturan yang diberikan kepada pegawai supaya bekerja sesuai dengan rencana. Pengendalian ini bukan berarti melanggar hak-hak dari pegawai tetapi hanya sebatas bagaimana pegawai memberikan tanggung jawab sepenuhnya terhadap apa yang menjadi kewajibannya. Bentuk pengendalian disini seperti kehadiran pegawai, kedisiplinan, perilaku pegawai dan sebagainya.

## 5. Pengembangan

Pengembangan kemampuan sumber daya manusia bisa dilakukan dengan melakukan pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan baik untuk kebutuhan sekarang maupun kebutuhan di masa yang akan datang yang dilakukan oleh perusahaan, sehingga kemampuan sumber daya manusia meningkat dan berdampak baik bagi perkembangan perusahaan.

## 6. Kompensasi

Kompensasi adalah pemberian uang atau barang sebagai balasan atas pekerjaan yang dilakukan didalam sebuah perusahaan. Pemberian kompensasi yang sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan diharapkan akan membantu kesejahteraan sumber daya manusia yang dimiliki oleh perusahaan.

#### 7. Pengintegrasian

Pengintegrasian adalah suatu cara yang dilakukan untuk mempersatukan kepentingan antara perusahaan dan pekerja. Pekerja akan memenuhi hak dan kewajiban dirinya dalam perusahaan tetapi perusahaan juga harus memikirkan kesejahteraan pekerja.

#### 8. Pemeliharaan

Pemeliharaan harus dilakukan oleh perusahaan agar pekerja tetap menjalankan pekerjaan dengan baik dan menunjukkan loyalitas yang tinggi. Pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memikirkan kesejahteraan dan kebutuhan pekerja.

#### 9. Kedisiplinan

Pekerja diharapkan memiliki disiplin yang baik, karena tanpa kedisiplinan maka tujuan dari perusahaan akan sangat sulit untuk diwujudkan. Sikap disiplin harus dari keinginan dan kesadaran masing-masing pekerja tanpa paksaan dari perusahaan.

#### 10. Pemberhentian

Pemberhentian adalah putusannya hubungan kerja antara pekerja dengan perusahaan dirinya bekerja. Pemberhentian dilakukan bukan hanya karena pemecatan saja tetapi bisa saja karena habisnya masa kontrak atau pensiun.

### **2.2. Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diartikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera. Sedangkan pengertian secara keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Suardi, 2005).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan meningkatnya intensitas kerja yang

mengakibatkan pula meningkatnya resiko kecelakaan kerja. Hal tersebut juga mengakibatkan meningkatnya tuntutan yang lebih tinggi dalam mencegah terjadinya kecelakaan yang beraneka ragam bentuk maupun jenis kecelakaannya, untuk mengantisipasi permasalahan maka dikeluarkan Undang-Undang di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, walaupun sudah banyak peraturan yang diterbitkan, pada pelaksanaannya masih banyak kekurangan dan kelemahan karena keterbatasan personil pengawasan, sumber daya manusia K3 serta sarana yang ada. Oleh karena itu, masih diperlukan upaya untuk memberdayakan lembaga-lembaga K3 yang ada di masyarakat, meningkatkan sosialisasi dan kerjasama dengan mitra sosial guna membantu pelaksanaan pengawasan norma K3 agar berjalan dengan baik.

Manfaat Penerapan Sistem Manajemen K3 menurut Suardi (2005):

1. Perlindungan karyawan.

Tujuan inti penerapan sistem manajemen K3 adalah memberi perlindungan kepada pekerja. Bagaimanapun, pekerja adalah aset perusahaan yang harus dipelihara dan dijaga keselamatannya. Pengaruh positif terbesar yang dapat diraih adalah mengurangi kecelakaan kerja. Kita tentu menyadari, karyawan yang terjamin keselamatan dan kesehatannya akan bekerja lebih optimal dibandingkan karyawan yang terancam K3-nya.

2. Memperlihatkan kepatuhan pada peraturan dan undang-undang

Banyak organisasi yang telah mematuhi peraturan menunjukkan eksistensinya dalam beberapa waktu. Kita bisa saksikan bagaimana pengaruh buruk yang didapat bagi perusahaan yang melakukan pembangkangan terhadap peraturan dan Undang-Undang, seperti citra yang buruk, tuntutan hukum dari badan pemerintah, seringnya menghadapi permasalahan dengan tenaga kerjanya, semua itu tentunya akan mengakibatkan kebangkrutan. Dengan menerapkan sistem manajemen K3, setidaknya sebuah perusahaan telah menunjukkan itikad baiknya dalam mematuhi peraturan.

3. Mengurangi biaya

Penerapan manajemen K3 meberikan manfaat yang begitu besar bagi perusahaan, dengan menerapkan sistem ini, kita dapat mencegah terjadinya

kecelakaan kerja, kerusakan atau sakit akibat kerja. Dengan demikian kita tidak perlu mengeluarkan biaya yang ditimbulkan akibat kejadian tersebut. Apalagi jika kita melakukan proses sertifikasi dimana setiap enam bulannya akan dilakukan audit yang tentunya juga merupakan biaya yang harus dibayar. Akan tetapi jika penerapan sistem manajemen K3 dilaksanakan secara efektif dan penuh komitmen, nilai uang yang keluar tersebut jauh lebih kecil dibandingkan biaya yang timbul akibat kecelakaan kerja.

4. Membuat sistem manajemen yang efektif.

Salah satu bentuk nyata yang bisa kita lihat dari penerapan sistem manajemen K3 adalah adanya prosedur terdokumentasi. Dengan adanya prosedur, maka segala aktivitas dan kegiatan yang terjadi akan terorganisir, terarah dan berada dalam koridor yang teratur. Penerapan sistem manajemen K3 yang efektif akan mengurangi rapat-rapat yang membahas ketidaksesuaian. Dengan adanya sistem maka hal itu dapat dicegah sebelumnya disamping kompetensi personel yang semakin meningkat dalam mengetahui potensi ketidaksesuaian.

5. Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan.

Karyawan yang terjamin K3-nya akan bekerja lebih optimal dan hal ini tentu akan berdampak pada produk yang dihasilkan. Pada gilirannya ini akan meningkatkan kualitas produk dan jasa yang dihasilkan ketimbang sebelum dilakukan penerapan. Di samping itu dengan adanya pengakuan penerapan sistem manajemen K3, citra organisasi terhadap kinerja akan semakin meningkat, dan tentu akan meningkatkan kepercayaan pelanggan.

### **2.3. Kecelakaan Akibat Kerja**

Kecelakaan akibat kerja menurut *Standard Australian AS (1990)*. Adalah suatu proses atau keadaan yang mengakibatkan kejadian cedera atau penyakit akibat kerja. Ada banyak tujuan untuk mengetahui klasifikasi kejadian kecelakaan kerja, salah satunya adalah dasar untuk mengidentifikasi proses alami suatu kejadian seperti dimana kecelakaan terjadi, apa yang karyawan lakukan, dan apa peralatan atau material yang digunakan oleh karyawan. Penerapan kode-kode

kecelakaan kerja akan sangat membantu proses investigasi dalam menginterpretasikan informasi-informasi yang tersebut diatas.

Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja ada beberapa pendapat. Faktor yang merupakan penyebab terjadinya kecelakaan pada umumnya dapat diakibatkan oleh 4 faktor penyebab utama menurut Adzim (2013) yaitu:

1. Faktor manusia yang dipengaruhi oleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap.
2. Faktor material yang memiliki sifat dapat memunculkan kesehatan atau keselamatan pekerja.
3. Faktor sumber bahaya yaitu perbuatan berbahaya, hal ini terjadi misalnya karena metode kerja yang salah, keletihan, sikap kerja yang tidak sesuai dan sebagainya.
4. Kondisi/keadaan bahaya, yaitu keadaan yang tidak aman dari keberadaan mesin atau peralatan, lingkungan, proses, sifat pekerjaan.
5. Faktor yang dihadapi, misalnya kurangnya pemeliharaan/perawatan mesin/peralatan sehingga tidak bisa bekerja dengan sempurna.

#### **2.4. Klasifikasi Jenis Cidera Akibat Kecelakaan Kerja**

Jenis cidera akibat kecelakaan kerja dan tingkat keparahan yang ditimbulkan membuat perusahaan melakukan pengklasifikasian jenis cidera akibat kecelakaan. Tujuan pengklasifikasian ini adalah untuk pencatatan dan pelaporan statistik kecelakaan kerja. Banyak standar referensi penerapan yang digunakan berbagai oleh perusahaan. Pengelompokan jenis cidera menurut *Standard Australian AS* (1990) adalah:

1. Cidera fatal (*fatality*) Adalah kematian yang disebabkan oleh cidera atau penyakit akibat kerja.
2. Cidera yang menyebabkan hilang waktu kerja (*Loss Time Injury*) Adalah suatu kejadian yang menyebabkan kematian, cacat permanen, atau kehilangan hari kerja selama satu hari kerja atau lebih. Hari pada saat kecelakaan kerja tersebut terjadi tidak dihitung sebagai kehilangan hari kerja.
3. Cidera yang menyebabkan kehilangan hari kerja (*Loss Time Day*) Adalah semua jadwal masuk kerja yang mana karyawan tidak bisa masuk kerja

karena cidera, tetapi tidak termasuk hari saat terjadi kecelakaan. Juga termasuk hilang hari kerja karena cidera yang kambuh dari periode sebelumnya.

4. Tidak mampu bekerja atau cidera dengan kerja terbatas (*Restricted duty*) Adalah jumlah hari kerja karyawan yang tidak mampu untuk mengerjakan pekerjaan rutinnya dan ditempatkan pada pekerjaan lain sementara atau yang sudah dimodifikasi. Pekerjaan alternatif termasuk perubahan lingkungan kerja pola atau jadwal kerja.
5. Cidera dirawat di rumah sakit (*Medical Treatment Injury*) Kecelakaan kerja ini tidak termasuk cidera hilang waktu kerja, tetapi kecelakaan kerja yang ditangani oleh dokter, perawat, atau orang yang memiliki kualifikasi untuk memberikan pertolongan pada kecelakaan.
6. Cidera ringan (*first aid injury*) Adalah cidera ringan akibat kecelakaan kerja yang ditangani menggunakan alat pertolongan pertama pada kecelakaan setempat, contoh luka lecet, mata kemasukan debu, dan lain-lain.

## 2.5. Unsur Keselamatan Kerja

Unsur keamanan dalam bekerja sangat erat kaitannya dengan keselamatan serta kesehatan dalam bekerja. Keselamatan kerja dapat disimpulkan sebagai keadaan terhindar dari bahaya selama melakukan pekerjaan sedang kesehatan kerja ialah suatu kondisi kesehatan yang bertujuan agar masyarakat pekerja peroleh derajat kesehatan setinggi-tingginya. Menurut International Labour Organization (Suma'mur,1996) unsur keselamatan kerja adalah:

### 1. Perencanaan

Bila akan mendirikan perusahaan haruslah di perhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan dan produksi juga tingkat perencanaan lokasi, fasilitas untuk produksi dan untuk menyimpan material dan peralatan lantai, penerangan, ventilasi, dan pencegahan kebakaran. Masalah keselamatan kerja harus benar-benar diperhatikan pada waktu perencanaan dan bukan dipikirkan kemudian sesudah perusahaan berdiri. Maka dari itu ahli keselamatan kerja harus sudah ikut aktif dalam fase perencanaan. Adanya masukan-masukan

dari pengawasan kerja sangat membantu. Prinsip-prinsip yang biasanya dapat diikuti oleh seseorang pimpinan perusahaan dalam perencanaan dan efisiensi produksi seperti menyediakan tempat yang luas bagi mesin dan peralatannya, menciptakan keadaan aman untuk bekerja.

2. Ketata rumah tanggaan yang baik dan teratur

Ketata rumah tanggaan dan kerapihan mencegah kecelakaan baik resiko fisik maupun efek psikologi, dalam keadaan rapih dan teratur, tenaga kerja akan lebih berhati-hati. Keteraturan dan Ketata rumah tanggaan yang baik akan terselenggara jika tenaga kerja berpartisipasi dan memenuhi seluruh ketentuan yang berhubungan, seperti tidak diletakkannya barang-barang pada jalan lalu lintas atau penggunaan tempat sampah untuk pembuangan kotoran, keteraturan yang baik selain bermanfaat bagi kesempatan kerja juga bermanfaat bagi kelancaran produksi.

3. Pakaian kerja

Pakaian kerja termasuk alas kaki sering kali tak memadai untuk melakukan pekerjaan. Tenaga kerja kadang-kadang bekerja dan berpakaian tua yang sudah tidak layak pakai. Keadaan ini merugikan dilihat dari keselamatan juga menunjukkan suatu mutu kehidupan yang rendah. Jika pakaian kerja mungkin cepat rusak karena pekerjaan yang berat, keadaan udara lembab dan pekerjaan penuh kotoran, pengusaha harus menyediakan jenis pakaian yang cocok, pemakaian alas kaki juga harus diperhatikan karena pemakaian alas kaki yang salah seperti berhak tinggi dan licin akan mengakibatkan terpeleset atau terjadinya kecelakaan. Alas kaki dan pakaian harus dibuat senyaman mungkin untuk tenaga kerja. Penetapan pemilihan atau penggunaan pakaian kerja, perlu diperhatikan faktor-faktor dibawah ini:

- a. Harus diperhatikan bahaya-bahaya yang mungkin menimpa pekerja dan pakaian kerja haruslah dipilih menurut kemampuan untuk mengurangi bahaya sebesar mungkin.
- b. Pakaian kerja harus pas betul tanpa bagian-bagian atau tali yang longga dan kantong. Jika ada haruslah sedikit mungkin jumlahnya dan sedikit mungkin ukurannya.

- c. Pakaian longgar atau sobek dan kunci berantai atau arloji berantai tidak boleh dipakai di dekat bagian-bagian mesin yang bergerak.
  - d. Pakaian berlengan pendek lebih baik dari pakaian berlengan panjang yang di gulung lengannya keatas.
  - e. Benda-benda tajam atau runcing, bahan-bahan eksplosif atau cairan-cairan yang dapat terbakar tidak boleh dibawa dalam kantong pakaian.
  - f. Pekerja yang meghadapi debu-debu yang dapat terbakar, eksplosif atau beracun tidak boleh memakai baju berkantong, memiliki lipatan-lipatan, dan lain-lain yang mungkin menjadi tempat berkumpulnya debu.
4. Peralatan perlindungan diri

Peralatan perlindungan diri sangat di butuhkan agar kejadian kecelakaan kerja tidak terjadi. Kriteria dasar yang harus dipenuhi oleh semua jenis peralatan perlindungan, menurut Handayani (2010) hanya dua yang penting yaitu:

- a. Apapun sifat bahayanya, peralatan atau pakaian harus memberikan cukup perlindungan terhadap bahaya tersebut.
- b. Peralatan atau pakaian tersebut harus ringan dipakainya dan awet, dan membuat rasa kurang nyaman sekecil mungkin, tetapi memungkinkan mobilitas, penglihatan dan sebagainya maksimum.

Peralatan perlindungan ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Jenis-Jenis APD

Jenis APD	Item Detail	Spesifikasi Kegunaan	Perawatan
<i>Hard hats</i> (pelindung kepala)	<i>Protective hats</i>	1. Topi Pelindung: Melindungi kepala dari benda keras, pukulan dan benturan, terjatuh dan terkena arus listrik. 2. Tutup Kepala: Melindungi kepala dari kebakaran, korosif, uap-uap, panas/dingin 3. <i>Hats</i> : Melindungi kepala dari kotoran debu atau tangkapan mesin-mesin berputar	Bersihkan secara teratur dengan menggunakan kain lembab & bersih

Lanjut...

Tabel 2.1. Jenis-Jenis APD (lanjutan)

Jenis APD	Item Detail	Spesifikasi Kegunaan	Perawatan APD
		4. Topi pengaman: untuk penggunaan yang bersifat umum dan pengaman dari tegangan listrik yang terbatas. Digunakan oleh pemadam kebakaran	
<i>Ear protection</i> (pelindung pendengar An)	<i>Ear muff</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ear plugs</i>: sumbat telinga yang baik adalah menahan frekuensi daya atenuasi (daya lindung):25-30 db, sedangkan frekuensi untuk bicara biasanya tak terganggu.</li> <li>2. <i>Ear muff</i>: frekuensi 2800–4000 hz sampai 42 db (35–45 db) untuk frekuensi biasa 25-30 db.</li> <li>3. Keadaan khusus dapat dikombinasikan antara <i>ear plugs</i> dan <i>ear muff</i> sehingga dapat atenuasi yang lebih tinggi, tetapi tak lebih dari 50 db karena hantaran suara melalui tulang masih ada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ganti bantal telinga atau colokan yang tidak lentur lagi.</li> <li>2. Cuci <i>ear muff</i> dengan deterjen cair ringan, bilas dengan air hangat. Pastikan bahwa bahan peredam telinga tidak basah.</li> </ol>
<i>Eye protection</i> (pelindung mata)	<i>Welding helmet lift front</i> (kap las kepala)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Safety spectacles</i> (kacamata pengaman): pelindung yang berguna untuk melindungi mata dari berbagai bahaya.</li> <li>2. <i>Safety goggles</i>: pelindung primer yang berguna untuk melindungi mata dari partikel beterbangan, benda beterbangan.</li> <li>3. <i>Face shields</i> (tameng muka): pelindung sekunder yang berguna untuk melindungi seluruh wajah dari paparan bahaya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bersihkan kacamata <i>safety</i> seara teratur, gunakan kain khusus.</li> <li>2. Membersihkan kacamata, jangan menggunakan air</li> </ol>

Lanjut...

Tabel 2.1. Jenis-Jenis APD (lanjutan)

Jenis APD	Item Detail	Spesifikasi Kegunaan	Perawatan
<i>Breathing protection</i> (pelindung pernafasan)	Masker kain: Komposisi kain kasa, katun isi, kapas lapis tiga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masker kain: untuk melindungi saluran pernafasan dari debu dan partikel lain yang dapat mengganggu fungsi paru-paru.</li> <li>2. Masker 3M: digunakan untuk daerah yang dianggap tingkat polusi udara menengah, debu, partikel-partikel, dll</li> <li>3. <i>Chemical respirator</i>: masker ini digunakan untuk daerah yang dianggap tingkat polusi tinggi yang dapat mengakibatkan penapasan terganggu</li> <li>4. <i>Self resquer</i>: dalam kondisi darurat akibat kebakaran atau ditemukannya gas beracun, alat inilah yang dapat jadi penyelamat para pekerja.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memeriksa APD sebelum dipakai untuk mengetahui adanya kerusakan atau tidak layak pakai</li> <li>2. Dijaga keadaannya dengan pemeriksaan rutin yang menyangkut cara penyimpanan, kebersihan serta kondisinya</li> </ol>
<i>Safety gloves</i> (pelindung tangan)	<i>Short Safety Hand Gloves</i> (Sarung Tangan Kulit Pendek)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Leather Gloves</i>: melindungi tangan dari permukaan yang kasar.</li> <li>2. <i>Vinyl dan Neoprene Gloves</i>: untuk melindungi tangan dari bahan-bahan kimia yang beracun.</li> <li>3. <i>Rubber Gloves</i>: melindungi tangan ketika bekerja dengan listrik.</li> <li>4. <i>Padded Cloth Gloves</i>: melindungi tangan dari sisi yang tajam, bergelombang dan kotor.</li> <li>5. <i>Heat Resistant Gloves</i>: melindungi tangan dari panas dan api.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sarung tangan yang kualitasnya tidak sesuai persyaratan maka ditarik serta tidak untuk dipergunakan</li> <li>2. Penyimpanan sarung tangan harus terjamin sehingga terhindar dari debu, kondisi yang ekstrim</li> </ol>

Lanjut...

Tabel 2.1. Jenis-Jenis APD (lanjutan)

Jenis APD	Item Detail	Spesifikasi Kegunaan	Perawatan
		<p>6. <i>Latex Disposable Gloves</i>: melindungi tangan dari serangan bakteri dan kuman-kuman.</p> <p>7. <i>Metal Mesh Gloves</i>: melindungi tangan dari benda-benda tajam dan melindungi tangan dari terpotong.</p>	<p>(terlalu panas atau terlalu dingin), kelembaban atau kemungkinan tercemar bahan-bahan kimia berbahaya.</p>
<i>Safety shoes</i> (sepatu keselamatan An)	<i>Safety Shoes With Steel toe Cap</i> (Sepatu Keselamatan Kerja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sepatu <i>Latex/Karet</i> : melindungi dari bahan kimia dan memberikan daya tarik extra pada permukaan licin.</li> <li>2. Sepatu <i>buthyl</i>: melindungi kaki terhadap katone, aldehyde, alkohol, asam, basa, garam.</li> <li>3. Sepatu <i>vinyl</i>: melindungi kaki dari pelarut, asam, basa, garam, air, pelumas dan darah.</li> <li>4. Sepatu <i>nitrile</i>: melindungi kaki terhadap lemak hewan, oli, dan bahan kimia.</li> <li>5. Sepatu <i>Boot</i>: melindungi kaki saat bekerja di tempat yang basah, benda-benda tajam, bersifat panas, dan bahan kimia.</li> <li>6. Sepatu <i>Las</i>: melindungi kaki dari semburan bunga api, Bila tidak ada sepatu las, sepatu biasa yang tertutup seluruhnya dapat juga dipakai</li> <li>7. Sepatu <i>Kulit</i>: melindungi kaki dari air atau lingkungan lembab</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pemeriksaan rutin yang menyangkut cara penyimpanan, kebersihan serta kondisinya oleh manajemen lini.</li> <li>2. Apabila dalam pemeriksaan tersebut ditemukan <i>safety shoes</i> yang kualitasnya tidak sesuai persyaratan maka alat tersebut ditarik serta tidak dibenarkan untuk dipergunakan.</li> </ol>

(Sumber: Handayani, 2010)

5. Pemasangan tanda-tanda

Pemasangan tanda-tanda yang diharapkan dapat membawa pesan peringatan atau memberikan keterangan secara umum. Keterangan-keterangan misalnya berupa tanda-tanda bagi tempat jalan keluar dan tempat-tempat yang sering terjadi kecelakaan seperti peringatan berhati-hati terhadap jalan yang licin, mesin yang berbahaya, selalu menggunakan alat pelindung diri setiap akan bekerja, dsb. Tempat-tempat yang sering terjadi kecelakaan serta tempat-tempat yang dianggap perlu.

6. Penerangan

Faktor-faktor penerangan yang menjadi sebab kecelakaan meliputi:

- a. Kesilauan langsung
- b. Kesilauan sebagai pantulan dari lingkungan pekerjaan.
- c. Bayang-bayang gelap.
- d. Perubahan mendadak dari terang menjadi gelap.

7. Ventilasi dan pengaturan suhu

Ventilasi merupakan suatu cara meniadakan debu-debu yang eksplosif seperti debu serbuk kayu di udara. Uap-uap diudara dapat diturunkan kadarnya sampai batas aman oleh ventilasi umum atau dapat mencegah terjadinya keadaan terlalu panas atau terlalu dingin sehingga pekerja tidak terganggu keadaan itu.

8. Kebisingan

Pengaruh utama dari kebisingan adalah kerusakan pada indra pendengaran yang dapat menimbulkan ketulian sedangkan efek bising pada daya kerja adalah timbulnya gangguan pada konsentrasi sehingga dapat menyebabkan kecelakaan.

## 2.6. *Hazard Identification*

*Hazard* atau bahaya didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berpotensi menyebabkan kerugian, baik dalam bentuk cedera atau gangguan kesehatan pada pekerjaan maupun kerusakan harta benda antara lain berupa kerusakan mesin, alat dan perlengkapan termasuk proses produksi dan lingkungan serta terganggunya

citra perusahaan. Bahaya merupakan sumber situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian. Sesuatu disebut sebagai sumber bahaya jika memiliki resiko menimbulkan hasil yang negatif (Suardi, 2005).

Istilah keselamatan kerja yaitu bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*). *safety hazard* merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka hingga kematian, serta kerusakan peralatan perusahaan dan dampaknya bersifat akut. Jenis bahaya keselamatan kerja menurut Suardi (2005) antara lain:

1. Bahaya mekanik, disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik seperti tersayat, terjatuh, tertimpa dan terpeleset.
2. Bahaya elektrik, disebabkan peralatan yang menggunakan arus listrik.
3. Bahaya kebakaran, disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat *flammable* (mudah terbakar).
4. Bahaya peledakan, disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat *explosive* (mudah meledak).

Tujuan penggunaan metode *hazard* adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis, untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Metode *hazard* sebaiknya dilakukan sesegera mungkin dalam tahap perancangan untuk melihat dampak dari perancangan itu, selain itu untuk suatu metode *harzard* dibutuhkan gambaran atau perencanaan yang lebih lengkap. *Hazard* biasanya dilakukan sebagai pemeriksaan akhir ketika perencanaan yang mendetil telah terselesaikan.

## **2.7. Pengendalian Resiko**

Pengendalian resiko adalah suatu upaya kontrol terhadap potensi resiko bahaya yang ada sehingga bahaya itu dapat ditiadakan atau dikurangi sampai batas yang dapat diterima. Dalam Permenaker RI. Nomor 05/MEN/1996, menerangkan bahwa perusahaan harus merencanakan pengendalian kegiatan-kegiatan yang dapat menimbulkan resiko. Hal ini dapat dicapai dengan mendokumentasikan dan menerapkan kebijaksanaan standar bagi tempat kerja, perencanaan pabrik dan

bahan, prosedur dan instruksi kerja untuk mengatur dan mengendalikan kegiatan produksi.

Hal yang harus diperhatikan dalam memilih atau menetapkan jenis tindakan pengendalian resiko adalah dengan mempertimbangkan hal-hal seperti: Tindakan tersebut merupakan alat pengendali yang tepat, tidak menimbulkan bahaya baru dan diikuti oleh semua pekerjaan tanpa adanya ketidaknyamanan.

Pengendalian resiko dapat mengikuti pendekatan hirarki pengendalian (*hirarchy of control*). hirarki pengendalian resiko adalah suatu urutan-urutan dalam pencegahan dan pengendalian resiko yang timbul terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan (Tarwaka, 2008). Metode yang dilakukan untuk pengendalian resiko antara lain:

1. Eliminasi (*elimination*)

Eliminasi merupakan upaya menghilangkan bahaya. Eliminasi merupakan langkah ideal yang dapat dilakukan dan harus menjadi pilihan utama dalam melakukan pengendalian resiko bahaya. Hal ini berarti eliminasi dilakukan dengan upaya menghentikan peralatan atau sumber yang dapat menimbulkan bahaya.

2. Substitusi (*substitution*)

Substitusi didefinisikan sebagai penggantian bahan yang berbahaya dengan bahan yang lebih aman. Prinsip pengendalian ini adalah menggantikan sumber resiko dengan sarana lain yang lebih aman atau lebih rendah tingkat risikonya.

3. Rekayasa (*engineering*)

Rekayasa merupakan upaya menurunkan tingkat resiko dengan mengubah desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri khas dalam tahap ini adalah melihat pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur dan mengurangi frekuensi dalam melakukan kegiatan bahaya.

#### 4. Administrasi

Administrasi difokuskan pada pengguna prosedur seperti *Standart Operating Procedure* (SOP) sebagai langkah mengurangi tingkat resiko.

#### 5. Alat pelindung diri (APD)

Alat pelindung diri adalah alat yang digunakan seseorang dalam melakukan pekerjaannya dari sumber bahaya tertentu, baik yang berasal dari pekerjaan maupun lingkungan pekerjaan dan merupakan langkah terakhir yang dilakukan berfungsi untuk mengurangi keparahan akibat dari bahaya yang ditimbulkan.

### 2.8. Risk Assesment

Penilaian resiko adalah menetapkan tingkat resiko atau *level of risk* yang bertujuan untuk menentukan tindakan perlakuan terhadap suatu hazard yang ada di tempat kerja (AS/NZS 4530:2004). Sumber lain mengatakan, analisis resiko sebagai upaya yang dilakukan untuk menentukan besarnya suatu resiko, sebagai upaya yang dilakukan untuk menentukan besarnya resiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya atau *likelihood* dan keparahan bila resiko tersebut terjadi atau *consequence* (Suardi, 2005).

Ada beberapa tipe yang digunakan dalam melakukan analisis resiko pada pembahasan ini, antara lain adalah analisis kualitatif dan analisis semi kuantitatif.

#### 1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif adalah suatu metode yang menggunakan deskripsi untuk menjelaskan tingkat resiko dari suatu pekerjaan. Analisis kualitatif berisikan deskripsi informasi mengenai *likelihood* dan *consequence* dari suatu *hazard* pada suatu pekerjaan (AS/NZS 4530:2004). Pendekatan kualitatif dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui suatu keiatan. Ukuran kualitatif dari *likelihood* menurut (AS/NZS 4530:2004) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Ukuran Kualitatif dari *Likelihood*

Level	Deskripsi	Uraian
A	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat
B	<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadi sering
C	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-kali
D	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang
E	<i>Rare</i>	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar biasa

(Sumber: AS/NZS 4530:2004)

Ukuran kualitatif dari *consequence* menurut (AS/NZS 4530:2004) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Ukuran Kualitatif dari *Consequence*

Level	Deskripsi	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terdapat cedera
2	<i>Mirror</i>	Cidera ringan, kerugian financial sedang
3	<i>Moderate</i>	Cidera sedang, perlu penanganan medis
4	<i>Major</i>	Cidera berat lebih dari 1 orang, gangguan produksi
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, cacat permanen, kerugian sangat besar

(Sumber: AS/NZS 4530:2004)

Ukuran kualitatif dari Matrix Kualitatif *level of risk* menurut (AS/NZS 4530:2004) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Matrix Kualitatif *level of risk*

<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Mirror</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
A	M	H	H	E	E
B	M	M	H	H	E
C	L	M	M	H	E
D	L	M	M	H	H
E	L	L	M	M	H

(Sumber: AS/NZS 4530:2004)

Keterangan:

E: *Extreme Risk* (Cacat Permanen, Kematian)

H: *High Risk* (Memerlukan tindakan medis lebih lanjut)

M: *Medium Risk* (Penanganan dengan P3K)

L: *Low Risk* (Cidera ringan, dapat melanjutkan pekerjaan)

## 2. Analisis Semi Kuantitatif

Analisis semi kuantitatif menggunakan skala kualitatif yang telah diberikan nilai sehingga memiliki makna tingkat derajat konsekuensi maupun probabilitas dari resiko (AS/NZS 4360:2004). Aspek yang dilihat pada analisis semi kuantitatif menurut Suardi (2005) adalah sebagai berikut:

- a. Bahaya utama dari proses
- b. Sistem manajemen keselamatan
- c. Proteksi kebakaran/program dan peralatan keadaan darurat
- d. Konsekuensi bahaya
- e. Peringkat resiko semi kuantitatif dari bahaya yang beresiko terjadi
- f. Rekomendasi untuk mengurangi resiko

Skala dari nilai analisis semi kualitatif pada faktor *likelihood*. *Likelihood* adalah kemungkinan peluang yang menyertai akibat dari suatu bahaya, nilai dari kemungkinan resiko akan terjadi berdasarkan pengalaman-pengalaman yang sudah ada. Skala dari nilai *likelihood* dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Semi Kualitatif Faktor Probabilitas

Faktor	Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>likelihood</i> (Kemungkinan)	<i>Almost Certain</i>	Kejadian yang paling sering terjadi	10
	<i>Likely</i>	Kesempatan terjadi kecelakaan	6
	<i>Unusual But Possible</i>	Tidak biasa namun mungkin terjadi	3
	<i>Remotely Possible</i>	Suatu kejadian yang sangat kecil kemungkinan terjadinya	1
	<i>Conseivable</i>	Tidak pernah terjadi kecelakaan dalam tahun tertentu tetapi mungkin terjadi	0,5
	<i>Practically Impossible</i>	Sangat tidak mungkin terjadi	0,1

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Skala dari nilai analisis semi kualitatif pada faktor *exposure*. *Exposure* adalah tingkat kekerapan terjadinya peluang yang menyertai akibat dari suatu bahaya, nilai dari kemungkinan resiko akan terjadi berdasarkan pengalaman-pengalaman yang sudah ada. Skala *exposure* dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Semi Kuantitatif Faktor *Exposure*

Faktor	Tingkatan	Deskripsi	Rating
Exposure (frekuensi)	<i>Continuously</i>	Sering terjadi dalam sehari	10
	<i>Frequently</i>	Kira-kira satu kali dalam sehari	6
	<i>Occasionally</i>	1 kali seminggu sampai 1 kali sebulan	3
	<i>Infrequent</i>	1 kali dalam sebulan sampai 1 kali dalam setahun	2
	<i>Rare</i>	Diketahui kapan terjadinya	1
	<i>Very rare</i>	Tidak diketahui kapan terjadinya	0,5

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Skala dari nilai analisis semi kualitatif pada faktor *consequencess*. *Consequencess* adalah dampak yang muncul karena adanya kontak dengan bahaya, nilai *consequencess* dapat diasumsikan dalam bentuk kompensasi biaya yang harus ditanggung atau dapat berupa tindakan penanggulangan. Skala faktor *consequencess* dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Semi Kuantitatif Faktor *consequencess*

Faktor	Tingkatan	Deskripsi	Rating
Consequencess (akibat yang ditimbulkan)	<i>Catastropic</i>	Aktivitas dihentikan, kerusakan permanen pada lingkungan	100
	<i>Disaster</i>	Kematian, kerusakan permanen yang bersifat lokal terhadap lingkungan	50
	<i>Very Serious</i>	Cacat permanen kerusakan lingkungan yang tidak permanen	25
	<i>Serious</i>	Serius tapi mengakibatkan cacat non permanen atau kesakitan, efek buruk terhadap lingkungan	15
	<i>Important</i>	Dibutuhkan perawatan medis, terjadi emisi buangan di dalam lokasi tetapi mengakibatkan kerusakan	5
	<i>Noticeable</i>	Luka-luka, sedikit kerugian produksi, kerugian ringan atau terhentinya proses kerja untuk sementara	1

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Setelah diketahui *hazard* yang ada maka diidentifikasi dan diberikan *scoring* berdasarkan tabel diatas untuk menghitung tingkat resiko komponen *probability*, *consequence* dan *exposure*, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Risk = Probability \times Consequence \times Exposure \dots\dots\dots (1)$$

Setelah diketahui nilai tingkat *hazardnya* maka dilakukan perbandingan dengan kriteria tingkat *hazard* dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Risk Rating

Risk Rating	Comment	Action
>350	Very High	Cacat permanen, kematian
180-350	Priority 1	Memerlukan tindakan medis lanjutan, cacat sementara
70-180	Substantial	First aid kit, tindakan medis P3K
20-70	Priority 3	Cidera ringan, pekerja dapat langsung bekerja
<20	Acceptable	Tidak terdapat cidera

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

## 2.9. Analisis kecelakaan kerja

Tujuan pengukuran hasil keselamatan kerja adalah membandingkan keadaan antara dua atau lebih masa kerja guna mengetahui sejauh mana pencegahan kecelakaan dapat dilakukan. Standar pengukuran yang telah disetujui oleh *Internasional Labour Organization* adalah untuk mengetahui tingkat kekerapan atau *frequency rate* dan tingkat keparahan atau *safety rate*. Analisis resiko mampu menetapkan tingkat resiko atau *level of risk* dengan tujuan agar dapat menentukan tindakan perlakuan terhadap suatu bahaya yang ada (AS/NZS 4530:2004).

Menurut sumber lain, analisis resiko sebagai upaya yang dilakukan untuk menentukan besarnya kombinasi resiko antara kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan keparahan bila resiko terjadi (*consequence*). Menurut Silalahi (1995) untuk mengetahui pandangan secara menyeluruh, angka kecelakaan dari tahun ke tahun digunakan ukuran statistik kecelakaan yang umumnya terbagi dalam:

### 1. Tingkat Kekerapan (*Frequency rate*)

Tingkat frekuensi menyatakan banyaknya kecelakaan yang terjadi tiap sejuta jam kerja manusia, dengan rumus:

$$F = \frac{n \times 1.000.000}{N} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

F = Tingkat frekuensi kekerapan kecelakaan

N = Jumlah jam kerja orang

n = Jumlah kecelakaan kerja yang terjadi

2. Tingkat Keparahan (*Saverity Rate*)

Untuk mengukur pengaruh kecelakaan, juga harus dihitung angka beratnya kecelakaan untuk sejuta jam kerja dari jumlah jam kerja karyawan.

$$S = \frac{H \times 1.000.000}{N} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

S = Tingkat keparahan kecelakaan

N = Jumlah jam kerja karyawan

H = Jumlah total jam hilang karyawan

Jumlah jam kerja yang hilang meliputi:

- a. Jumlah hari yang diakibatkan cacat total sementara, dihitung berdasarkan tanggal yang termasuk hari libur selama pekerja tidak mampu bekerja.
- b. Jumlah cacat total permanen dan kematian.

3. Nilai T Selamat

Untuk membandingkan hasil tingkat kecelakaan suatu unit kerja pada masa lalu dan masa kini dapat diketahui tingkat penurunan kecelakaan pada unit tersebut, digunakan nilai T Selamat yang berdasarkan pada uji pengawasan mutu secara statistik. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Safe - T - Score(Sts) = \frac{F2 - F1}{\sqrt{\frac{F1}{1.000.000}}} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

Sts = Nilai T Selamat

F1 = Tingkat kekerapan kerja masa lalu

F2 = Tingkat kekerapan kerja masa kini

N = Jumlah jam kerja karyawan

Nilai Sts antara +2 sampai dengan -2 dengan tingkat frekuensi kecelakaan kerja tidak menunjukkan perubahan yang berarti pada masa kini.

- a. Nilai Sts diatas +2 artinya tingkat frekuensi kecelakaan kerja pada masa kini mengalami penurunan terhadap prestasi masa lalu.

- b. Nilai Sts dibawah -2 artinya terjadinya peningkatan prestasi tingkat frekuensi kecelakaan kerja pada masa kini jika dibandingkan dengan masa lalu.

Cara menafsirkan:

- a. Nilai positif berarti keadaan memburuk
- b. Nilai negatif berarti keadaan membaik
- c. Nilai antara +2 dan -2 berarti tidak menunjukkan keadaan berarti
- d. Nilai kurang dari +2 berarti ada perubahan yang memburuk secara berarti
- e. Nilai kurang dari -2 menunjukkan perbaikan secara berarti

Pendekatan kualitatif dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui resiko suatu kegiatan. Pendekatan ini dilakukan jika data-data telah tersedia.

#### 4. *Basic Risk*

*Basic risk* adalah penilaian resiko tanpa mempertimbangkan pengendalian yang ada. Penilaian pada *basic risk* ditentukan dengan melakukan *scoring* pada setiap frekuensi nilai kejadian kecelakaan kerja. Penilaian kejadian ditentukan terlebih dahulu dengan menetapkan akibat yang ditimbulkan (*consequency*), kemungkinan yang akan ditimbulkan (*likelihood*) dan menentukan berapa besar frekuensi kecelakaan kerja (*exposure*), setelah didapatkan nilai dari setiap kejadian, maka penilaian *basic risk* menggunakan formulasi:

$$BR = C \times L \times E \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

BR = *Basic Risk*

C = Akibat yang ditimbulkan

L = Kemungkinan yang akan ditimbulkan

E = Frekuensi kecelakaan kerja

Nilai *basic risk* didapatkan dari hasil perkalian *consequence* dengan *likelihood* dan *exposure* pada setiap kejadian kecelakaan kerja.

5. *Existing Risk*

*Existing risk* merupakan pengelolaan resiko agar berada dalam batas aman atau tidak membahayakan bagi keselamatan dan kesehatan pekerja yang telah dilakukan di tempat kerja. Penilaian pada *existing risk* sama dengan menentukan *basic risk*. Setiap kejadian diberikan *scoring* pada semua kejadian kecelakaan kerja. Penilaian ditentukan terlebih dahulu dengan menetapkan akibat yang ditimbulkan (*consequency*), kemungkinan yang akan ditimbulkan (*likelihood*) dan menentukan berapa besar frekuensi kecelakaan kerja (*exposure*), sehingga formulasi untuk menghitung nilai *existing risk* adalah:

$$ER = C \times E \times L \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

ER = *Existing Risk*

C = Akibat yang ditimbulkan

L = Kemungkinan yang akan ditimbulkan

E = Frekuensi kecelakaan kerja

6. *Risk Reduction*

*Risk reduction* adalah nilai tingkat pengurangan resiko setelah mengimplementasikan pengendalian resiko, nilai *basic risk* diartikan sebagai penurunan resiko yang merujuk pada nilai *existing risk* dan *basic risk*. Penilaian *risk reduction* menggunakan formulasi:

$$RR = \frac{ER}{BR} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

RR = *Risk Reduction*

ER = *Existing Risk*

BR = *Basic Risk*

7. *Prediction Risk*

*Prediction Risk* adalah penentuan level resiko dari hasil pengurangan resiko sisa dengan rekomendasi pengendalian. Penilaian pada *prediction risk* sama dengan menentukan nilai *basic risk* dan *existing risk*. Penilaian ditentukan

terlebih dahulu dengan menetapkan *consequency*, *likelihood*, dan *exposure*.

Formulasi yang digunakan untuk menghitung nilai *prediction risk* adalah:

$$PR = C \times E \times L \dots\dots\dots (8)$$

PR = *Prediction risk*

C = Akibat yang ditimbulkan

L = Kemungkinan yang akan ditimbulkan

E = Frekuensi kecelakaan kerja

Analisis kecelakaan berdasarkan pengelompokan kecelakaan dan statistik kecelakaan seperti tersebut diatas dapat dilakukan sesudah terjadinya kecelakaan. Ini merupakan salah satu cara untuk menganalisis yang dapat ditempuh. Secara umum kecelakaan kerja dibagi menjadi dua golongan, yaitu (Tarwaka, 2008):

1. Kecelakaan industri yaitu kecelakaan yang terjadi di tempat kerja karena adanya potensi bahaya yang melekat pada bagian tersebut.
2. Kecelakaan dalam perjalanan yaitu kecelakaan yang terjadi di luar tempat kerja yang berkaitan dengan adanya hubungan kerja.

Adapun klasifikasi kecelakaan kerja berdasarkan tingkat keparahannya, yaitu:

- a. Fatal/Meninggal

Kecelakaan yang menyebabkan kematian tanpa memperhitungkan tenggang waktu antara terjadinya kecelakaan dengan meninggalnya korban.

- b. Berat (*Serious*)

Kecelakaan yang menimbulkan hari hilang lebih dari 21 hari kalender atau yang menyebabkan kehilangan anggota badan atau fungsi badan.

- c. Sedang (*Minor*)

Kecelakaan yang menimbulkan hari hilang tidak lebih dari 21 hari kerja kalender dan tidak menyebabkan kehilangan anggota badan atau fungsi badan.

- d. Ringan (*Non Lost Time*)

Kecelakaan yang tidak menimbulkan hari hilang. Kecelakaan yang termasuk ke dalam klasifikasi ringan adalah kecelakaan yang hanya memerlukan pertolongan ringan (*first aid*).

## **2.10. Hubungan Antara Produktivitas Dengan Keselamatan dan kesehatan Kerja**

Pengertian produktivitas diartikan sebagai perbandingan antara apa yang dihasilkan (*output*) dan masukan (*input*). Secara khusus produktivitas dapat diartikan kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang meliputi peningkatan efisiensi dan kecepatan menghasilkan suatu produk yang merupakan hasil gabungan efektifitas dan efisiensi. Keselamatan kerja merupakan usaha tindakan pengamanan proses produksi, menjamin agar tiap orang yang berada di tempat kerja senantiasa dalam kondisi aman. Keselamatan kerja dapat membantu peningkatan produksi (Budiono, 1992).

Dengan tingkat keselamatan kerja yang tinggi, kecelakaan-kecelakaan yang menjadi sebab sakit dan kematian dapat perlu dikurangi atau ditekan paling kecil. (Budiono, 1992):

1. Tingkat keselamatan yang tinggi, sejalan dengan pemeliharaan dan penggunaan peralatan kerja dan mesin efisien, dimana erat kaitan dan hubungan dalam pencapaian produktivitas yang tinggi.
2. Tingkat keselamatan yang tinggi menciptakan kondisi yang mendukung kenyamanan serta kegairahan kerja sehingga faktor manusia dapat diserasikan dengan tingkat efisiensi yang tinggi pula.
3. Praktek keselamatan kerja tidak dapat di pisahkan dari keterampilan, keduanya berjalan dengan sejajar.
4. Keselamatan kerja yang dilaksanakan sebaik-baiknya dengan partisipasi pengusaha dan buruh akan membawa suasana keamanan dan ketenangan kerja sehingga dapat membantu bagi hubungan buruh dan pengusaha yang merupakan landasan bagi terciptanya kelancaran produksi.

Hubungan antara kesehatan dengan produktivitas bilamana seorang tenaga kerja yang sakit biasanya kehilangan produktivitasnya secara nyata, bahkan tingkat produktivitasnya sering menjadi nihil sama sekali. Keadaan sakit yang menahun menjadi sebab rendahnya produktivitas untuk waktu yang relatif panjang. Adapun keadaan diantara sehat dan sakit juga menjadi turunnya produktivitas yang sering dapat dilihat secara nyata bahkan besar. Diantara derajat

kesehatan yang tinggi dan tingkat produktivitas yang tinggi terdapat parallisme. Terdapat tiga alasan yang kian lama kian banyak pembuktian ilmiah dan pengungkapan faktanya di lapangan (Budiono,1992)

1. Untuk efisiensi dan produktivitas yang tinggi, pekerjaan harus dilaksanakan dengan cara dan dalam lingkungan yang memenuhi syarat kesehatan.
2. Tingkat produktivitas dan efisiensi tenaga kerja ditentukan oleh derajat kesehatan tenaga kerja.
3. Biaya cedera, penyakit atau gangguan kesehatan merupakan pemborosan dan oleh karena itu sama sekali tidak produktif.

Produktivitas adalah perbandingan diantara hasil (*output*) dan upaya yang di pergunakan (*input*). Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah kesehatan, motivasi, disiplin, etos kerja, keterampilan, gizi, tingkat penghasilan, jaminan sosial, pendidikan lingkungan, dan iklim kerja, hubungan industrial, teknologi sarana produksi, manajemen dan kesempatan berprestasi. Pengukuran produktivitas (Ravianto,1986:38) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{jumlah jam kerja} - \text{jumlah jam kerja hilang}}{\text{jumlah jam kerja}} \dots\dots\dots (9)$$

Semakin sedikit kecelakaan dan karyawan yang tidak masuk baik sakit maupun tanpa keterangan, maka semakin kecil pula hari kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tingginya tingkat produktivitasnya.

### 2.11. *Fault Tree Analysis*

*Fault tree analysis* (FTA) adalah suatu analisis pohon kesalahan sederhana yang dapat diuraikan sebagai suatu teknik analitis. Pohon kesalahan adalah suatu suatu model grafis yang menyangkut berbagai paralel dan kombinasi percontohan kesalahan-kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah didefinisikan sebelumnya, atau juga diartikan merupakan gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa-peristiwa dasar yang mendorong kearah peristiwa yang tidak diinginkan menjadi peristiwa puncak dari pohon kesalahan tersebut.

Membangun model pohon kesalahan (*fault tree*) dilakukan dengan cara wawancara dengan manajemen dan melakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi di lapangan. Selanjutnya sumber-sumber kecelakaan kerja tersebut digambarkan dalam bentuk model pohon kesalahan. Analisis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja.

1. Langkah-langkah membangun FTA :

a. Mendefinisikan kecelakaan

Pada dasarnya kecelakaan yang sering terjadi di perusahaan adalah akibat dari para pekerja itu sendiri, pekerja tersebut kurang berhati-hati dalam mengerjakan pekerjaannya. Misalnya seperti gangguan otot karena salah sikap dalam bekerja yang sering terjadi pada 3 tahun belakangan, dan penyebabnya karena dalam melakukan pekerjaan postur tubuh tidak nyaman dan tidak ergonomis. Didapatkan data berupa jumlah jam kerja karyawan, jumlah jam kerja karyawan yang hilang, dan jumlah kecelakaan kerja.







b. Mempelajari sistem dengan cara mengetahui spesifikasi peralatan, lingkungan kerja dan prosedur operasi. Dalam hal ini para pekerja kurang memperhatikan dan juga mengabaikan lingkungan kerja pada kondisi yang memungkinkan kecelakaan kerjadapat terjadi. Perusahaan memberikan pembelajaran terhadap karyawannya dalam usaha mengurangi tingkat kecelakaan. Pembelajaran tersebut berupa program keselamatan kerja, meliputi: pencegahan kecelakaan kerja, pencegahan kebakaran, menunjang kehandalan operasi pabrik dan pembinaan.

c. Mengembangkan pohon kesalahan.

Setelah mendefinisikan kecelakaan kemudian mengembangkan pohon kesalahan yang nantinya dapat ditemukan penyebab dari kecelakaan dapat terjadi, kemudian mencari solusi bagaimana kecelakaan yang terjadi dapat diantisipasi. Data yang digunakan dalam membangun FTA adalah jenis kecelakaan kerja yang terjadi di PT TSSI.

## 2. Simbol-Simbol *Fault Tree*

Tabel 2.9. Simbol-Simbol *Fault Tree*

Simbol	Istilah	Keterangan
	<i>Top event</i>	Penyimpangan yang tidak diharapkan dari suatu keadaan normal pada suatu komponen dari sistem
	<i>Basic event</i>	Kejadian yang tidak diharapkan, dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dilakukan analisa lebih lanjut
	<i>Undeveloped event</i>	Kejadian dasar ( <i>basic event</i> ) yang tidak akan dikembangkan lebih lanjut karena tidak tersedia informasi
	<i>Transfer gate</i>	Segitiga yang digunakan simbol transfer. Simbol ini menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman lain.
	<i>And gate</i>	Gate menunjukkan <i>output</i> dari event A akan terjadi jika semua <i>input</i> event A terjadi secara serentak.
	<i>Or gate</i>	Gate menunjukkan <i>output</i> dari event A terjadi jika sembarang <i>input</i> event A terjadi secara berkala.

(Sumber: Amalia, 2012)

Ada beberapa aturan yang harus dipenuhi dalam mengkonstruksi sebuah *fault tree*. Berikut ini beberapa aturan yang dipakai untuk mengkonstruksi sebuah *fault tree*:

1. Diskripsikan *fault event*.

Masing-masing *basic event* harus didefinisikan secara teliti (apa, dimana, kapan) dalam sebuah kotak.

2. Evaluasi *fault event*.

Sebuah *normal basic event* di dalam sebuah *fault tree* merupakan sebuah *primary failures* yang menunjukkan bahwa komponen merupakan penyebab dari kegagalan. *Secondary failures* dan *command faults* merupakan *intermediate event* yang membutuhkan investigasi lebih mendalam untuk mengidentifikasi alasan utama.

3. Lengkapi semua gerbang logika.

Semua *input* ke *gate* tertentu harus didefinisikan dengan lengkap dan didiskripsikan sebelum memproses *gate* lainnya. *Fault tree* harus diselesaikan pada masing-masing level sebelum memulai level berikutnya.

## 2.12. Biomekanika Terapan

Biomekanika adalah disiplin ilmu yang mengintegrasikan faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan manusia, yang diambil dari pengetahuan dasar seperti fisika, matematika, kimia, fisiologi, anatomi dan konsep rekayasa untuk menganalisa gaya yang terjadi pada tubuh. Berdasarkan pengertian diatas maka ilmu biomekanika mencoba memberikan gambaran ataupun solusi guna meminimumkan gaya dan momen yang dibebankan pada pekerja supaya tidak terjadi kecelakaan kerja. Jika seseorang melakukan pekerjaan maka sangat banyak faktor-faktor yang terlibat dan mempengaruhi pekerjaan tersebut. Secara garis besar faktor-faktor yang mempengaruhi manusia tersebut adalah faktor individual dan faktor situasional (Madyana, 1996).

Biomekanika merupakan ilmu yang membahas aspek-aspek mekanika gerakan-gerakan tubuh manusia. Biomekanika adalah kombinasi antara keilmuan mekanika, antropometri dan dasar ilmu kedokteran (biologi dan fisiologi). Dalam dunia kerja yang menjadi perhatian adalah kekuatan kerja *Analisa Manual Material Handling* otot yang tergantung pada posisi anggota tubuh yang bekerja, arah gerakan kerja dan perbedaan kekuatan antar bagian tubuh. Selain itu juga kecepatan dan ketelitian serta daya tahan jaringan tubuh terhadap beban.

### 2.12.1. Batasan angkat secara legal (*Legal Limitation*)

Batasan angkat ini dipakai sebagai batasan angkat secara internasional. Adapun variabelnya adalah sebagai berikut:

1. Pria dibawah usia 16 tahun, maksimum angkat adalah 14 kg.
2. Pria usia diantara 16 tahun-18 tahun, maksimum angkat adalah 18 kg.
3. Pria usia lebih dari 18 tahun, tidak ada batasan angkat.
4. Wanita usia diantara 16 tahun-18 tahun, maksimum angkat adalah 11 kg.
5. Wanita usia lebih dari 18 tahun, maksimum angkat adalah 16 kg.

Batasan-batasan angkat ini dapat membantu untuk mengurangi rasa nyeri, ngilu, pada tulang belakang bagi para wanita (*back injuries incidence to women*). Batasan angkat ini akan mengurangi ketidaknyamanan kerja pada tulang belakang, terutama bagi operator pekerjaan berat.

NIOSH (*National For Occupational Safety and Health*) adalah suatu lembaga yang menangani masalah kesehatan dan keselamatan kerja di Amerika, telah melakukan analisis terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap biomekanika yaitu:

1. Berat dari benda yang dipindahkan, hal ini ditentukan oleh pembebanan langsung.
2. Posisi pembebanan dengan mengacu pada tubuh, dipengaruhi oleh:
  - a. Jarak horisontal beban yang dipindahkan dari titik berat tubuh.
  - b. Jarak vertikal beban yang dipindahkan dari lantai.
3. Sudut pemindahan beban dari posisi sagital (posisi pengangkatan tepat didepan tubuh).
4. Frekuensi pemindahan dicatat sebagai rata-rata pemindahan/menit untuk pemindahan berfrekuensi tinggi.
5. Periode (durasi) total waktu yang diberlakukan dalam pemindahan pada suatu pencatatan.

#### **2.12.2. Beban Kerja Fisik Berdasarkan Jumlah Kebutuhan Kalori**

Salah satu kebutuhan umum dalam pergerakan otot adalah oksigen yang dibawa oleh darah ke otot untuk pembakaran zat dalam menghasilkan energi.

Menteri Tenaga Kerja melalui Kep. No. 51 tahun 1999, menetapkan kategori beban kerja menurut kebutuhan kalori sebagai berikut:

1. Beban kerja ringan : 100 – 200 kilo kalori/jam
2. Beban kerja sedang : > 200 – 350 kilo kalori/jam
3. Beban kerja berat : > 350 – 500 kilo kalori/jam

Menurut Grandjean (1993) bahwa kebutuhan kalori seorang pekerja selama 24 jam ditentukan oleh tiga hal, yaitu:

1. Kebutuhan kalori untuk metabolisme basal. Keterangan kebutuhan seorang laki-laki dewasa memerlukan kalori untuk metabolisme basal  $\pm$  100 kilo joule (23,87 kilo kalori) per 24 jam per kg BB. Sedangkan wanita dewasa memerlukan kalori untuk metabolisme basal  $\pm$  98 kilo joule (23,39 kilo kalori) per 24 jam per kg BB.

2. Kebutuhan kalori untuk kerja. Kebutuhan kalori untuk kerja sangat ditentukan oleh jenis aktivitas kerja yang dilakukan atau berat ringannya pekerjaan.
3. Kebutuhan kalori untuk aktivitas-aktivitas lain diluar jam kerja. Rata-rata kebutuhan kalori untuk aktivitas diluar kerja adalah  $\pm$  2400 kilo joule (573 kilo kalori) untuk laki-laki dewasa dan sebesar 2000 – 2400 kilo joule (425 – 477 kilo kalori) per hari untuk wanita dewasa.

### 2.12.3. Penilaian Beban Kerja Berdasarkan Denyut Nadi

Pengukuran denyut jantung selama kerja merupakan suatu metode untuk menilai *cardiovascular strain*. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah dengan menggunakan rangsangan *Electro Cardio Graph* (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia maka dapat dicatat secara manual menggunakan *stopwatch*. Menggunakan nadi kerja untuk mengukur berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan. Selain mudah, cepat dan murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya cukup reliabel disamping itu tidak mengganggu proses kerja dan menyakiti orang yang diperiksa.

Kepekaan denyut nadi terhadap perubahan pembebanan yang diterima tubuh cukup tinggi. Denyut nadi akan segera berubah seiring dengan perubahan pembebanan baik yang berasal dari pembebanan mekanik, fisik maupun kimiawi. Juga dijelaskan bahwa konsumsi sendiri tidak cukup untuk mengestimasi beban kerja fisik. Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kalori yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerjanya yang dapat meningkatkan denyut nadi. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indeks beban kerja. Salah satu cara yang sederhana untuk menghitung denyut nadi adalah dengan merasakan denyutan pada arteri radialis pada pergelangan tangan.

Perhitungan konsumsi energi dan denyut jantung/nadi dengan rumus :

$$Y = 1,80411 - 0,0229038X + 4,71733 \cdot 10^{-4}X^2 \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

Y = Energi (kkal/menit)

X = Kecepatan denyut jantung/nadi (denyut/menit)

Setelah besaran kecepatan denyut jantung/nadi diseratakan dalam bentuk energi maka konsumsi energi diperoleh bentuk matematis sebagai berikut :

$$KE = Et - Ei \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

KE = Konsumsi energi (kkal/menit)

Et = Pengeluaran energi pada saat melakukan kerja (kkal/menit)

Ei = Pengeluaran energi pada saat istirahat (kkal/menit)

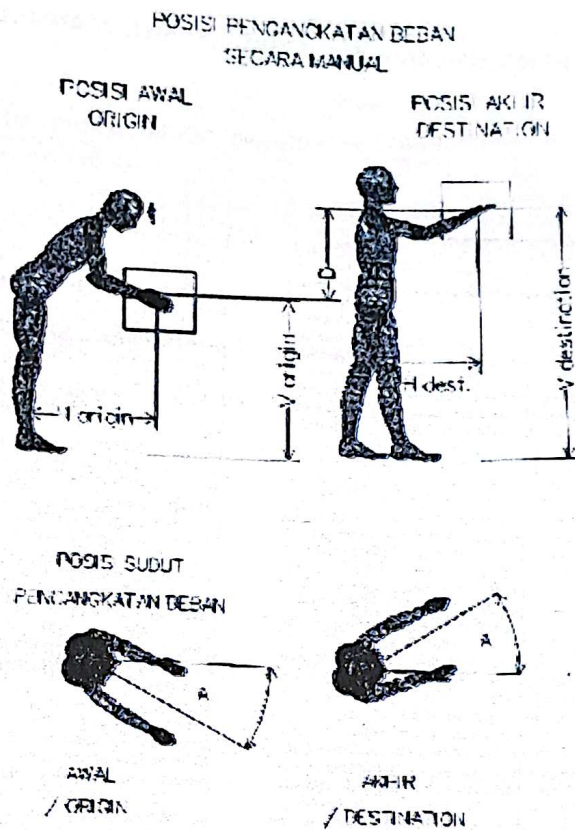
Konsumsi energi untuk aktivitas individu pada fisiologi kerja meneliti konsumsi energi yang dibutuhkan untuk berbagai macam jenis pekerjaan untuk aktivitas individu adalah untuk pria 1,2 kkal/menit dan untuk wanita 1,0 kkal/menit.

#### 2.12.4. *Recommended Weight Limit (RWL)*

*Recommended Weight Limit (RWL)* merupakan rekomendasi batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara *repetitive* dan dalam jangka waktu yang cukup lama. RWL ini ditetapkan oleh NIOSH pada tahun 1991 di Amerika Serikat. Persamaan NIOSH berlaku pada keadaan (Waters, 1994)

1. Beban yang diberikan adalah beban statis, tidak ada penambahan ataupun pengurangan beban ditengah-tengah pekerjaan.
2. Beban diangkat dengan kedua tangan.
3. Pengangkatan atau penurunan benda dilakukan dalam waktu maksimal 8 jam.
4. Pengangkatan atau penurunan benda tidak boleh dilakukan saat duduk atau berlutut.
5. Tempat kerja tidak sempit.

Berdasarkan sikap dan kondisi sistem kerja pengangkatan beban dalam proses pemuatan barang yang dilakukan oleh pekerja dalam eksperimen, penulis melakukan pengukuran terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengangkatan beban dengan acuan ketetapan NIOSH (1991) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Recommended Weight Limit  
(Sumber: NIOSH, 1991)

Berdasarkan sikap dan kondisi sistem kerja pengangkatan beban dalam proses pemuatan barang yang dilakukan oleh pekerja dalam eksperimen, penulis melakukan pengukuran terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengangkatan beban dengan acuan ketetapan NIOSH. Persamaan untuk menentukan beban yang direkomendasikan untuk diangkat seorang pekerja dalam kondisi tertentu menurut NIOSH adalah sebagai berikut (Waters, 1993):

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan :

- LC : (*Lifting Constanta*) konstanta pembebanan = 23 kg
- HM : (*Horizontal Multiplier*) faktor pengali horisontal = 25/H
- VM : (*Vertical Multiplier*) faktor pengali vertikal = 1 - 0,003 [V - 75]
- DM : (*Distance Multiplier*) faktor pengali perpindahan = 0,82 + 4,5/D
- AM : (*Asymentric Multiplier*) faktor pengali asimetrik = 1 - 0,0032 . A
- FM : (*Frequency Multiplier*) faktor pengali frekuensi, lihat Tabel 2.10

$CM$  : (*Coupling Multiplier*) faktor pengali kopling (*handle*) lihat tabel 2.11

Catatan

$H$  = Jarak horizontal posisi tangan yang memegang beban dengan titik pusat tubuh.

$V$  = Jarak vertikal posisi tangan yang memegang beban terhadap lantai

$D$  = Jarak perpindahan beban secara vertikal antara tempat asal sampai tujuan

$A$  = Sudut simetri putaran yang dibentuk antara tangan dan kaki.

Untuk *Frequency Multiplier* (FM) adalah:

1. Durasi pendek : 1 jam atau kurang.
2. Durasi sedang : antara 1 – 2 jam.
3. Durasi panjang : 2 – 8 jam.

Untuk *Coupling Multiplier* (CM) terdapat kategori dari benda kerja yang diangkat. Kategorinya adalah:

1. Kriteria *Good*

- a. Kontainer atau Box merupakan design optimal, pegangan bahannya tidak licin.
- b. Benda yang didalamnya tidak mudah tumpah.
- c. Tangan dapat dengan nyaman meraih box tersebut.

2. Kriteria *Fair*

- a. Kontainer atau Box tidak mempunyai pegangan.
- b. Tangan tidak dapat meraih dengan mudah.

3. Kriteria *Poor*

- a. Box tidak mempunyai *Handle*/pegangan.
- b. Sulit dipegang (Licin, Tajam, dll).
- c. Berisi barang yang tidak stabil, (Pecah, Jatuh, Tumpah, dll).
- d. Memerlukan sarung tangan untuk mengangkatnya.

Berdasarkan rujukan formulasi untuk menghitung RWL, maka *Frequency Multiplier* atau faktor pengali frekuensi dapat dilihat pada Tabel 2.10 sebagai berikut:

Tabel 2.10. *Frequency Multiplier*

Frekuensi Angkit/mnt (F)	Durasi Kerja					
	≤ 1 jam		1 jam ≤ t ≤ 2 jam		2 jam ≤ t ≤ 8 jam	
	V < 30	V ≥ 30	V < 30	V ≥ 30	V < 30	V ≥ 30
≤ 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(Sumber: NIOSH, 1991)

Keterangan:

Frekuensi pengangkatan kurang atau hanya 1 kali dalam 5 menit ditetapkan F = 2 Lift/mnt.

Untuk Faktor Pengali kopling (*handle*) dapat ditentukan pada Tabel 2.11 berikut:

Tabel 2.11. *Coupling Multiplier*

<i>Coupling Type</i>	<i>Coupling Multiplier</i>	
	V < 30 Inches (75 Cm)	V > 30 Inches (75 Cm)
<i>GOOD</i>	1,00	1,00
<i>FAIR</i>	0,95	1,00
<i>POOR</i>	0,90	0,95

(Sumber: NIOSH, 1991)

Setelah nilai RWL diketahui, selanjutnya perhitungan *Lifting Index*, untuk mengetahui *index* pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang belakang, dengan persamaan:

$$LI = \frac{L}{RWL} \dots\dots\dots (13)$$

**Catatan:**

1. Jika  $LI > 1$ , berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan maka aktivitas tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.
2. Jika  $LI < 1$ , berat beban yang diangkat tidak melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan maka aktivitas tersebut tidak mengandung resiko cedera tulang belakang (Waters, 1993).

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu kerangka yang memuat langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci semua urutan pelaksanaan penelitian dimulai dari mengidentifikasi masalah pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian, yaitu PT Tri Saudara Sentosa Industri. Pengumpulan data dilanjutkan dengan data yang berkaitan dengan penelitian untuk dilakukan pengolahan data. Kemudian dilakukan analisis data dan diakhiri dengan suatu kesimpulan dan saran-saran yang dapat diterapkan di perusahaan.

#### 3.1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer digunakan dalam pengolahan data sedangkan data sekunder digunakan sebagai pendukung data primer.

##### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung terhadap objek penelitian di lapangan, yaitu kondisi aktual di PT TSSI seperti:

- a. Data kecelakaan kerja
- b. Kuisisioner yang menggambarkan keadaan area tempat bekerja
- c. Gambar kondisi lingkungan sebelum dan sesudah perbaikan.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objeknya, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan sehingga bersifat otentik karena sudah diolah dan diperoleh melalui tangan kedua dan selanjutnya. Data yang dimaksud meliputi:

- a. Data kecelakaan kerja
- b. Gambaran umum perusahaan
- c. Visi dan misi perusahaan

d. *Layout* perusahaan

e. Struktur organisasi

Target atau populasi objek adalah kondisi area kerja PT TSSI pada tahun 2014 sampai 2016, kemudian sampel data dikumpulkan dengan cara mengambil sampel secara acak atau dengan kata lain disebut dengan *sampling*. Cara pengambilan sampel dengan menggunakan *proportional random sampling* (pengambilan sampel secara acak) yaitu dengan pengambilan sampel yang memperhatikan unit atau bagian kerja dari masing-masing yang ada dalam organisasi secara berimbang, sehingga sampel yang diambil diharapkan dapat mewakili semua unit bagian kerja.

Jenis penelitian ini termasuk penelitian terapan (*applied research*) dikarenakan penelitian ini ditujukan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di perusahaan yang menjadi objek penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di perusahaan. Sumber data yang diperoleh dalam melakukan penelitian berasal dari:

1. Data primer berasal dari pengamatan langsung di lapangan yaitu di PT TSSI.
2. Data sekunder berasal dari pimpinan, staff, dan operator yang bekerja di PT TSSI yang mencakup data kecelakaan kerja pada tahun 2014 sampai 2016 dan gambaran umum perusahaan.

### **3.2. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu suatu metode penelitian yang menguraikan data yang dihimpun dari perusahaan yang sedang diteliti. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Pengamatan Secara Langsung (Observasi)**

Suatu bentuk metode penelitian yang menggunakan proses pengamatan objek penelitian secara langsung dengan maksud mendapatkan informasi awal yang lengkap mengenai kegiatan di PT TSSI dan melakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan area kerja yang diangkat dalam penelitian. Metode untuk

mendapatkan data awal dilakukan dengan pengamatan langsung aktivitas kerja yang terjadi di PT TSSI setiap harinya. Observasi lapangan ini dilakukan selama 3 bulan, yaitu bulan september sampai dengan desember 2017. Hasil yang didapat dari kegiatan observasi ini adalah cara menangani kecelakaan kerja yang terjadi selama penelitian berlangsung dan kondisi lingkungan area kerja pada waktu jam kerja di PT TSSI.

## 2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh dasar-dasar referensi yang kuat dan acuan penelitian sebelumnya yang relevan dengan permasalahan yang diteliti. Studi pustaka ini dilakukan dengan mengeksplorasi buku-buku, jurnal, dan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja, dan perkembangannya, metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan bagaimana cara menerapkan metode tersebut. Melalui studi pustaka diperoleh bekal dan gambaran mengenai teori-teori dan konsep-konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diteliti.

## 3. Wawancara (*Interview*)

Wawancara dilakukan untuk menggali informasi secara langsung dari pekerja PT TSSI. Kegiatan wawancara ini dilakukan pada bulan September sampai dengan Desember 2016 kepada pekerja di PT TSSI. Hasil yang didapat dari wawancara ini adalah informasi mengenai kondisi lingkungan aktivitas kerja, biodata pekerja, keluhan, keinginan, dan ketidaknyamanan pekerja pada saat melakukan aktivitas.

### 3.3. Teknik Analisis

Teknik analisis adalah suatu metode atau cara untuk mengolah sebuah data menjadi informasi, sehingga karakteristik data tersebut menjadi mudah dipahami dan juga bermanfaat untuk menemukan solusi permasalahan, terutama masalah tentang penelitian.

### **3.3.1. Studi Lapangan**

Studi lapangan merupakan langkah awal yang dilaksanakan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi aktual perusahaan sehingga mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan diawali dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan dan disertai dengan wawancara langsung dengan pihak perusahaan (*supervisor, forman* dan operator). Hal ini dilakukan agar permasalahan yang ada pada perusahaan dapat diketahui dengan jelas dan nyata.

### **3.3.2 Studi Pustaka**

Studi pustaka digunakan sebagai landasan teori dari penelitian yang berkaitan dengan pemilihan teori-teori yang sesuai dengan permasalahan yang ada dan teori-teori yang mendukung untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di perusahaan. Studi pustaka dalam tugas akhir ini berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja, kecelakaan kerja, teori HIRA, metode *fault tree analysis* (FTA) serta hal-hal lain yang dapat membantu penyelesaian tugas akhir ini.

### **3.3.3 Perumusan Masalah**

Tahapan selanjutnya setelah melakukan studi lapangan dan studi pustaka adalah mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui apa permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan. Untuk tahap ini, telah dijelaskan pada Bab I.

### **3.3.4 Tujuan Penelitian**

Setelah melakukan perumusan masalah, maka langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan usulan tindakan perbaikan yang diterapkan perusahaan untuk meminimalisir tingkat kecelakaan kerja.

### **3.3.5 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi-informasi yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Informasi-informasi tersebut akan menjadi dasar dalam pengolahan data serta berguna untuk melakukan analisis dan pemecahan masalah.

### **3.3.6. Pengolahan Data**

Berdasarkan data yang telah didapat pada tahap pengumpulan data, selanjutnya dilakukan beberapa tahap pengolahan data dan analisis dengan metode *fault tree analysis* (FTA). Pada tahap awal dalam analisis data hal yang dilakukan adalah mengidentifikasi tahapan kerja, kemudian dilakukan identifikasi bahaya dan resiko keselamatan yang terdapat dalam tahapan kerja. Selanjutnya dilakukan penilaian resiko menggunakan tabel penilaian resiko untuk memperkirakan tingkat dan nilai *consequence*, *likelihood* dan *exposure*. Nilai-nilai dari ketiga aspek tersebut kemudian dikalikan untuk mendapatkan tingkat resiko/*level of risk*. Setelah didapatkan resiko dari semua tahapan kerja, maka dilakukan analisis dari akar permasalahan menggunakan metode *fault tree analysis* (FTA).

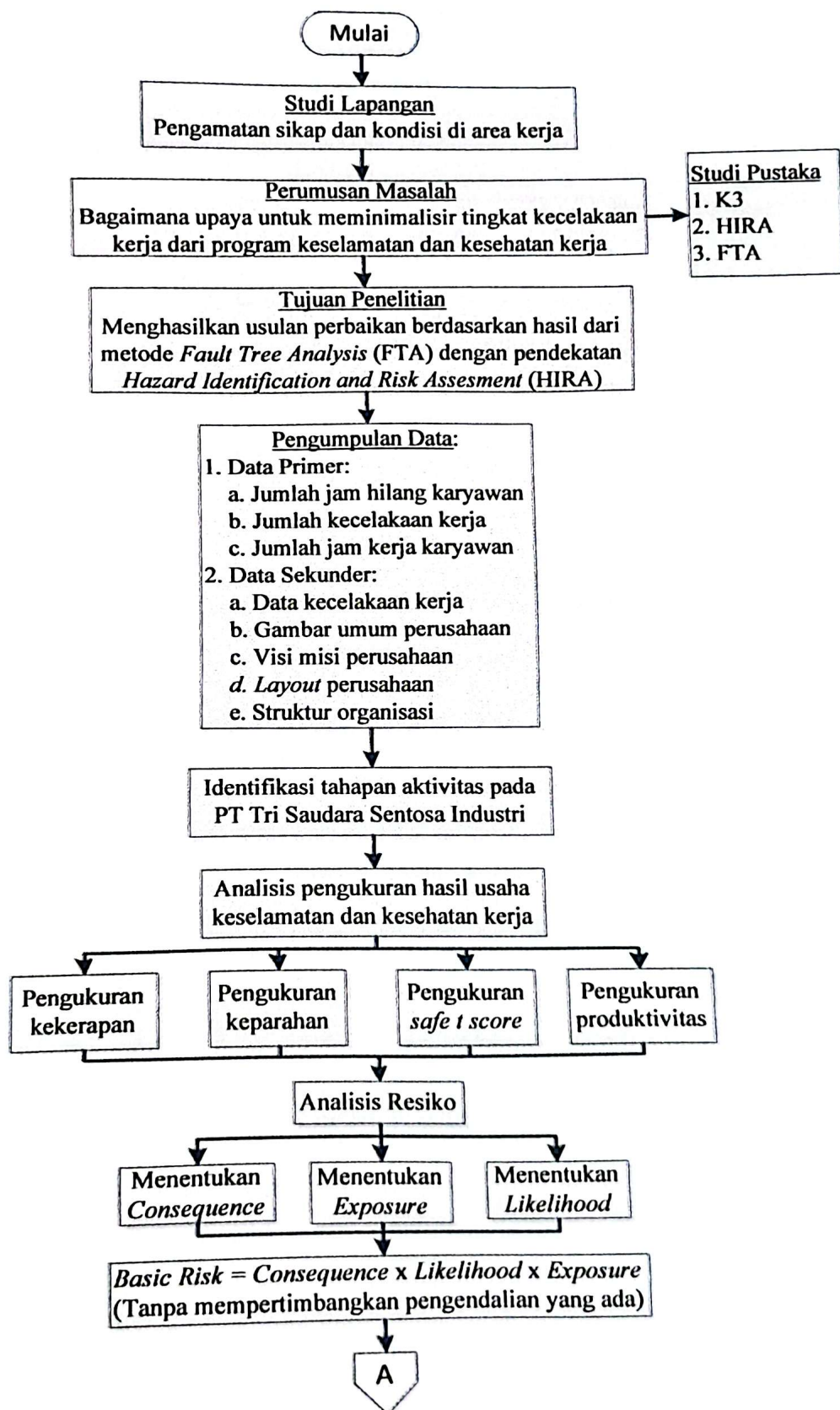
### **3.3.7. Analisis Pembahasan**

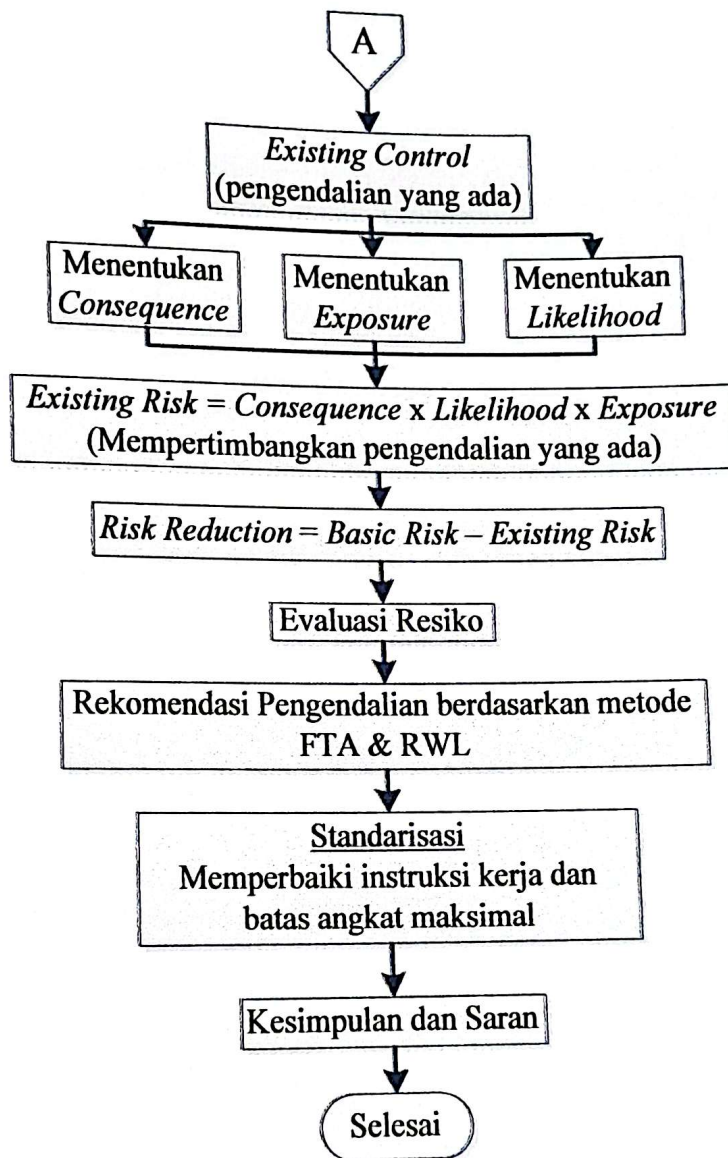
Analisis pembahasan yang dilakukan yaitu menganalisis hasil usulan perbaikan yang telah diterapkan di perusahaan. Analisis masalah ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah diolah untuk memberikan gambaran yang jelas terhadap kondisi area kerja sebelum dan setelah implementasi perbaikan. Setelah melakukan analisis terhadap masalah yang ada, maka dilakukan standarisasi apabila perbaikan yang dilakukan berhasil berdasarkan nilai tingkat keseringan, nilai tingkat keparahan dan *Safe T Score* yang diperoleh pada bab 4.

### **3.3.8. Kesimpulan dan Saran**

Langkah terakhir dari penulisan tugas akhir ini adalah menarik kesimpulan dan saran. Kesimpulan diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan data dan analisis masalah untuk menjawab tujuan penelitian. Selain itu juga dapat memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangkan bagi penelitian selanjutnya maupun bagi perusahaan demi pengembangan permasalahan lebih lanjut dan ruang lingkup yang lebih luas.

Berdasarkan dari penjelasan diatas, maka langkah-langkah dalam metodologi pemecahan masalah ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:





Gambar 3.1. *Flowchart* Pemecahan Masalah

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari PT TSSI di bagian *warehouse*. Pengumpulan data tersebut dilakukan melalui kegiatan pengamatan langsung terhadap operator saat bekerja yang berhubungan dengan *warehouse*. Sebagai bahan pengamatan, untuk mengamati kegiatan operator maka tugas operator antara lain adalah melakukan proses *unloading* pada saat *container* datang, menurunkan barang-barang, memisahkan barang berdasarkan jenisnya, membawa barang tersebut ke *warehouse*, menyusun barang ke rak yang telah disediakan, dan mengontrol barang di *warehouse* agar tidak melewati umur pakai atau bahkan *over stock*. Kegiatan yang dilakukan sangat beresiko kecelakaan kerja karena pada area *warehouse* banyak kegiatan yang terjadi baik itu *forklift*, *handpallet*, *trolley* dan manusia. Sedangkan keadaan di *warehouse* sendiri tidak cukup luas dan tidak tertata dengan baik.

##### 4.1.1. Sejarah Perusahaan

Didirikan pada tahun 1994, PT TSSI adalah anak perusahaan yang sepenuhnya dimiliki oleh swasta Tri Saudara Sentosa Industri Group, yang juga termasuk Tri Saudara Sentosa Industri II dan Techno Indonesia. Sejak tahun 1994, PT TSSI yang mengkhususkan diri dalam menyediakan kompleks plastik injeksi termoplastik dan solusi silikon yang berkomitmen terhadap kualitas, inovasi dan kecepatan ke pasar. PT TSSI telah mendapatkan reputasi sebagai perusahaan *plastic molding* handal dan efisien melalui setiap tahap perkembangan dari awal produksi sampai dengan pengiriman. PT TSSI saat ini merupakan pemasok terkemuka layanan kontrak manufaktur dan injeksi plastik untuk perusahaan di berbagai industri, seperti: Honda, Kawasaki, Yuasa, Panasonic dan Sharp.

Sejak awal berdirinya PT TSSI telah berfokus pada penyedia plastik injeksi. Pada tahun 1995 PT TSSI memulai kegiatan produksi dengan 6 mesin, banyak keterbatasan seperti hal-hal yang dihadapi perusahaan yang baru saja merintis usahanya. Pada tahun 1998, kegiatan produksi pada PT TSSI sudah mulai

berkembang dan mulai memiliki *customers* yang tetap. PT TSSI mulai menambah berbagai proses operasi serta menambah jenis-jenis produk yang dihasilkan. Pada tahun 2004 PT TSSI melebarkan area pabrik dan mulai menambah jumlah mesin, operator, dan segala sumber daya yang terdapat pada perusahaan.

PT TSSI mendapatkan sertifikat ISO 9001:2000 sebagai suatu penilaian dari sistem manajemen mutu, yang bertujuan untuk menjamin bahwa PT TSSI akan memberikan produk yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Persyaratan-persyaratan yang ditetapkan ini dapat merupakan kebutuhan spesifik dari pelanggan, dimana PT TSSI bertanggung jawab untuk menjamin kualitas dari produk-produk yang dihasilkan.

PT TSSI merupakan anak perusahaan yang sepenuhnya dimiliki oleh swasta Tri Saudara Sentosa Industri Group Corporation dan sekarang sudah mempunyai 2 pabrik yaitu:

1. Tri Saudara Sentosa Industri Plant II  
Jalan Pinang Blok F 17 Nomor 3, Delta Silicon 3 Lippo Cikarang, Bekasi  
Telp 021-29288663, Fax 021-29288665
2. Techno Indonesia (EPTE Company)  
Jalan Jati 6 Blok J5 No 19, Newtown Techno Park Lippo Cikarang, Bekasi  
Telp 021-89902202, Fax 021-89902201

#### **4.1.2. Profil Perusahaan**

Adapun profil dari PT Tri Saudara Sentosa Industri adalah sebagai berikut:

Nama Perusahaan : PT Tri Saudara Sentosa Industri  
Jenis Badan Hukum : Perseroan Terbatas (PT)  
Alamat Perusahaan : Jalan Kapuk Kencana, Nomor 35A  
Penjaringan, Jakarta Utara  
Telepon : 021-5406491  
Fax : 021-5404958  
Website : [www.tri-saudara.co.id](http://www.tri-saudara.co.id)

#### 4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi dalam setiap perusahaan adalah hal yang sangat penting, dengan adanya visi dan misi ini supaya perusahaan mempunyai tujuan yang jelas terhadap hasil yang diinginkan. Visi PT Tri Saudara Sentosa Industri adalah “Menjadi pemain utama *injection molding* dalam industri elektronik dan otomotif.” Untuk mewujudkan visi yang telah ditetapkan maka PT Tri Saudara Sentosa Industri memiliki misi yaitu sebagai berikut:

1. Menjunjung tinggi budaya saling menghormati
2. Pemberdayaan karyawan di setiap tingkat perusahaan
3. Menjamin kualitas mutu produk
4. Menghargai keseimbangan hidup dan bekerja
5. Mengutamakan lingkungan kerja yang aman

#### 4.1.4. Lokasi dan *Layout* Perusahaan

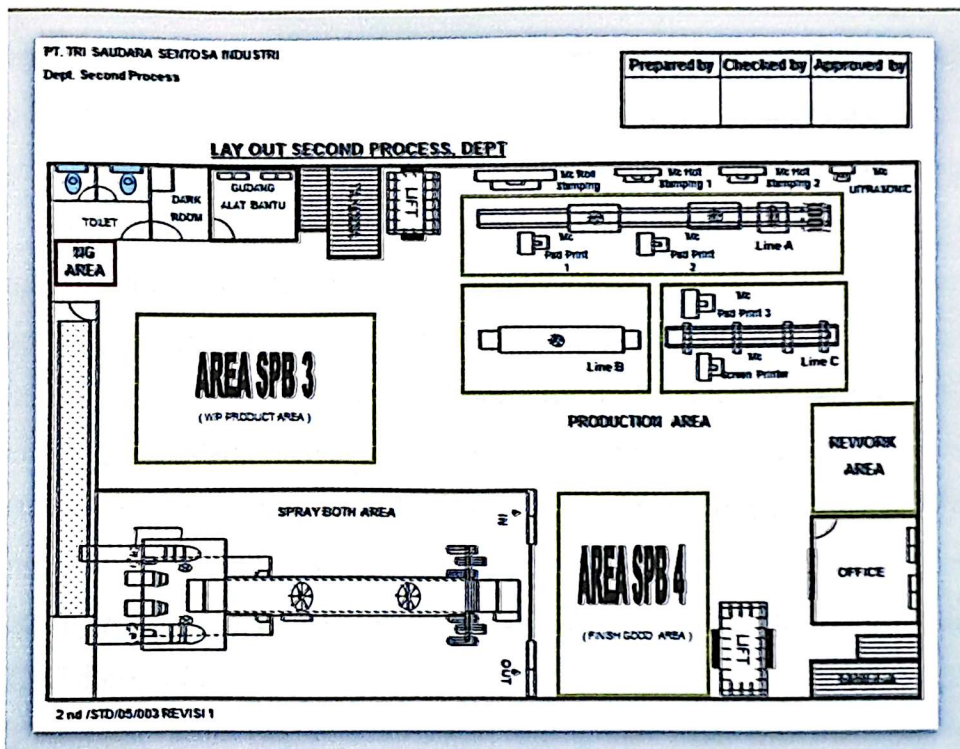
Kegiatan usaha PT TSSI terletak di Jalan Kapuk Kencana Nomor 35A, Penjaringan, Jakarta Utara. Lokasi secara jelas dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Letak Lokasi Kegiatan PT TSSI  
(Sumber: PT TSSI)

PT TSSI dibangun diatas lahan seluas 20.000 m<sup>2</sup> dengan luas bangunan 2.000 m<sup>2</sup>. Area *warehouse* pada PT TSSI menyatu dengan *Dept Second Process*. Pada area *Dept Second Process* kegiatan yang dilakukan adalah melakukan tindakan selanjutnya dari area produksi, biasanya barang-barang yang masuk ke *Dept Second Process* merupakan produk-produk *screen printing*. Produk *screen*

*printing* merupakan produk yang dihasilkan dari bagian produksi kemudian ditambahkan label dengan cara sablon pada umumnya. Pada *lay out Dept Second Process area warehouse* terdapat pada area SPB 3 dan SPB 4, dimana SPB 3 merupakan *warehouse* bahan baku dan barang setengah jadi yang siap di *screen printing*. Area SPB 4 merupakan *warehouse* penyimpanan finish good. Adapun *layout Dept Second Process* secara detail dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. *Layout Dept Second Process* PT TSSI  
(Sumber: PT TSSI)

#### 4.1.5. Struktur Organisasi

Pada suatu perusahaan, pembentukan suatu organisasi sangat diperlukan dalam usaha untuk menjaga kelancaran dan mencapai tujuan perusahaan. Struktur organisasi merupakan suatu penempatan orang yang mempunyai wewenang yang berbeda walaupun masih berhubungan satu sama lain. Setiap orang yang terlibat dalam organisasi harus mempunyai tanggung jawab terhadap yang dikerjakan, struktur organisasi dibuat sederhana mungkin sehingga dengan jelas mengetahui setiap tanggung jawab dan wewenang karyawan. Struktur organisasi mempunyai ciri-ciri yaitu merupakan gabungan dari sekelompok orang dimana

terdapat hubungan kerja yang harmonis antara sekelompok orang tersebut dan terdapat pembagian kerja untuk masing-masing orang demi tercapainya tujuan bersama yang ingin dicapai.

Fungsi dan kegunaan struktur organisasi dalam sebuah perusahaan adalah untuk memberikan kejelasan tanggung jawab yang akan di amanatkan. Setiap sumber daya manusia dalam organisasi harus bertanggung jawab kepada pimpinannya atau kepada atasan yang telah memberikan wewenang. Selain sebagai kejelasan tanggung jawab, struktur organisasi berfungsi sebagai kejelasan kedudukan. Hal tersebut berguna untuk mempermudah melakukan koordinasi dan hubungan kerja dan memberikan kejelasan uraian tugas-tugas didalam organisasi.

Pembagian kerja merupakan hal yang sangat diperlukan dan akan menghasilkan departemen-departemen dengan *job description* dari masing-masing departemen sampai unit-unit terkecil dalam organisasi. Hirarki merupakan pola berjenjang dalam struktur organisasi. Koordinasi adalah interaksi aktivitas bagian-bagian terpisah dari sebuah organisasi untuk mencapai sasaran organisasi. Struktur organisasi pada PT TSSI menggunakan struktur organisasi lini, dimana pelimpahan wewenang langsung secara *vertical* dan sepenuhnya dari kepemimpinan terhadap bawahan dalam satu garis komando. Struktur Organisasi PT TSSI dapat dilihat pada Lampiran A.

PT TSSI dalam usahanya mencapai tujuan tidak lepas dari suatu organisasi yang membantu melaksanakan kegiatan usahanya karena organisasi di dalamnya mencakup suatu sistem manajemen. Adapun uraian singkat yang berisikan tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing jabatan yang terdapat pada struktur organisasi PT TSSI yaitu:

#### 1. Direktur

Direktur pada umumnya memiliki tugas memimpin perusahaan dengan menerbitkan kebijakan-kebijakan perusahaan dalam memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi dalam perusahaan. Adapun tugas dan wewenang Direktur adalah sebagai berikut:

- a. Memutuskan dan menentukan peraturan serta kebijakan tertinggi perusahaan.

- b. Bertanggung jawab dalam memimpin dan menjalankan perusahaan.
- c. Bertanggung jawab atas hasil yang di dapatkan, baik itu kerugian yang dihadapi perusahaan termasuk juga keuntungan perusahaan.
- d. Merencanakan serta mengembangkan sumber-sumber pendapatan dan pembelanjaan kekayaan perusahaan.
- e. Bertindak sebagai perwakilan perusahaan dalam hubungannya dengan dunia luar perusahaan.
- f. Mengkoordinasikan dan mengawasi semua kegiatan di perusahaan, mulai dari bidang administrasi, kepegawaian hingga pengadaan barang.

## 2. Sekretaris

Peranan Sekretaris adalah sebagai tangan kanan dari Direktur, Sekretaris dituntut menjadi penghubung antara Direktur dengan pihak luar perusahaan.

Adapun tugas dan wewenang Sekretaris adalah sebagai berikut:

- a. Membantu menyiapkan dokumen yang dibutuhkan Direktur
- b. Mengatur, merapikan dan menyiapkan arsip kantor
- c. Membuat dan menyiapkan surat keluar.
- d. Mendampingi Direktur dalam rapat *intern* dan *ekstern*.
- e. Membantu Direktur untuk memenuhi kebutuhan dalam pekerjaan pada saat dibutuhkan.
- f. Bertanggung jawab setiap pertemuan antara Direktur dengan rekan bisnis serta aktif terhadap informasi.

## 3. Manajer

Manajer dalam perusahaan terdapat berbagai jenis dan tanggung jawab, baik itu Manajer Keuangan, Manajer Operasional, Manajer Pemasaran dan lain sebagainya, namun pada dasarnya tugas dan tanggung jawab dari Manajer semua sama, yaitu:

- a. Melakukan perencanaan dan pengorganisasian.
- b. Membantu tugas Direktur utama dalam menyelesaikan pekerjaan sehari-hari.
- c. Mengawasi sistem yang berjalan di perusahaan.
- d. Menentukan standar kontrol kualitas.

- e. Mengorganisir perbaikan dan pemeliharaan rutin.
- f. Memperkirakan serta melakukan negosiasi rentang waktu dengan pelanggan dalam hal yang berhubungan dengan kebaikan perusahaan.

#### 4. Bagian Pemasaran

Divisi pemasaran dipimpin oleh seorang *marketing division* yang bertanggung jawab kepada atasannya. Tugas dan tanggung jawab utama *marketing division* adalah:

- a. Menghasilkan laba bagi perusahaan dari produk yang dibuat oleh perusahaan.
- b. Menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan produk yang akan dijual kepada pelanggan.
- c. Merencanakan strategi dan jadwal pemasaran sesuai dengan kebutuhan pasar.
- d. Memproses *order* dari pelanggan.
- e. Mem-*follow up order* dari pelanggan.
- f. Membuat surat perintah kerja.

#### 5. Bagian Produksi

Divisi produksi dipimpin oleh seorang *production division* yang memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mengelola pabrik atau proses produksi yang efisien sehingga menghasilkan suatu produk yang terbaik bagi perusahaan.
- b. Melakukan evaluasi berkala terhadap proses produksi.
- c. Memastikan jadwal produksi berjalan sesuai dengan jadwal.
- d. Merencanakan jadwal permintaan produk sesuai dengan jadwal pemasaran.
- e. Melakukan kontrol terhadap produk yang telah selesai.
- f. Mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang berjalan.

#### 6. Bagian Pengendalian Kualitas

Bagian pengendalian kualitas pada umumnya menjaga standarisasi produk agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar perusahaan, adapun tugas dan wewenangnya adalah sebagai berikut:

- a. Mengawasi pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) apakah telah dijalankan dengan benar sesuai dengan ketentuan atau tidak.
- b. Menguji seluruh proses produksi untuk memeriksa kualitas produk.
- c. Menganalisis kegagalan produk.
- d. Mengevaluasi dan menetapkan stabilitas produk.
- e. Menjalin hubungan kerja dengan instansi pemerintah terkait.
- f. Menjelaskan persyaratan penjualan pada pelanggan dan departemen terkait.

#### 7. Bagian Perawatan Mesin

Bagian perawatan mesin pada umumnya bertugas memelihara ataupun memperbaiki segala peralatan yang terdapat pada perusahaan. Tugas dan wewenang bagian perawatan mesin adalah:

- a. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan terhadap seluruh peralatan.
- b. Mengontrol proses penggunaan alat sampai dengan utilitasnya.
- c. Mengatur proses jalannya pengaturan, perawatan serta pengawasan segala alat yang dibutuhkan selama proses produksi.
- d. Mengatur dan mengawasi seluruh kegiatan yang dijalankan oleh karyawan bagian *mechanical supervisor*.

#### 8. Bagian Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Bagian perencanaan dan pengendalian produksi pada umumnya bertugas merencanakan produksi. Adapun tugas dan wewenangnya sebagai berikut:

- a. Menerima pesanan dari bagian penjualan.
- b. Memastikan kecukupan terhadap bahan baku sebelum melakukan produksi.
- c. Membuat jadwal produksi dan memastikan jadwal produksi yang dibuat di jalankan sesuai jadwal oleh bagian produksi.

- d. Memastikan pesanan selesai tepat waktu.
- e. Memastikan *stock balancing*.

#### 9. Bagian Keuangan

Bagian keuangan bertugas untuk mengelola keuangan perusahaan, setiap hal yang terkait dengan keuangan, baik itu dalam hal produksi maupun pengeluaran, adapun tugas dan wewenangnya adalah sebagai berikut:

- a. Mengelola dana yang dibutuhkan selama kegiatan produksi.
- b. Mengatur pekerjaan *internal* dan *eksternal* audit keuangan.
- c. Mengarahkan sistem pembukuan agar terdokumentasi.
- d. Membuat laporan keuangan setiap kegiatan.
- e. Merumuskan kebijakan dalam bidang keuangan.

#### 10. Bagian Sumber daya Manusia

Bagian sumber daya manusia pada umumnya bertugas memasok perusahaan dengan orang-orang yang tepat untuk ditempatkan pada posisi yang tepat pula. Tugas dan wewenangnya adalah:

- a. Bertanggung jawab dalam membantu dan melaporkan kepada *Human Resources Of Development (HRD) Manager* dalam bagian *hiring & firing* tenaga kerja.
- b. Melakukan koordinasi ke departemen lain untuk mengumpulkan rencana permintaan karyawan setiap tahun.
- c. membuat status data karyawan dan *turn over* setiap bulan dari masing-masing divisi.
- d. membuat laporan rekapitulasi mutasi, promosi dan status karyawan (tambahan anak, menikah, berhenti).
- e. Menyiapkan perjanjian kerja dan kontrak kerja karyawan serta memperbarui masa berlakunya kontrak kerja.

#### 11. Bagian Distribusi

Bagian distribusi pada umumnya bertugas menyalurkan hasil produksi dari produsen ke konsumen. Adapun tugas dan wewenang bagian distribusi adalah:

- a. Bertanggung jawab atas kelancaran sistem distribusi dan penjualan.
- b. Menyusun laporan atas produk yang dipromosikan, dijual dan didistribusikan dalam setiap periode yang telah ditentukan.
- c. Bertanggung jawab atas negosiasi yang telah dilakukan.
- d. Bertanggung jawab atas realisasi anggaran yang telah digunakan.
- e. Bertanggung jawab atas kelancaran sistem distribusi dan penjualan.

#### **4.1.6. Tenaga Kerja**

Berdasarkan status kepegawaiannya, sistem kepegawaian PT TSSI terbagi dalam dua bagian, yaitu:

##### **1. Karyawan Kontrak**

Karyawan kontrak yaitu karyawan yang masih dalam tahap percobaan pada masa tertentu, lamanya kontrak satu tahun. Setelah menjalani kerja dalam waktu masa percobaan, perusahaan tersebut akan memperpanjang kontraknya atau kontraknya diputus. Penilaian pegawai didasarkan pada sikap kerja yang diperlihatkan pegawai tersebut selama dalam masa percobaan.

##### **2. Karyawan Tetap**

Karyawan Tetap yaitu pegawai yang sudah lama bekerja pada perusahaan tersebut dan telah diangkat menjadi pegawai tetap. Kesempatan kerja yang diberikan kepada lulusan SMK/SMA/Perguruan Tinggi/Sekolah Pendidikan lain yang sekiranya dibutuhkan dalam proses produksi dan manajemen perusahaan.

Pada saat ini PT TSSI memiliki 260 orang pada tahun 2014, 285 orang pada tahun 2015 dan 317 orang pada tahun 2016.

#### **4.1.7. Jam Kerja**

Jam kerja PT Tri Saudara Sentosa Industri dibagi menjadi dua bagian, yaitu untuk staf dan non staf. Adapun pembagian jam kerjanya sebagai berikut:

##### **1. Pembagian jam kerja staf terdiri dari:**

- a. Senin – Jumat : 08.00 - 17.00
- b. Istirahat : 12.00 - 01.00

2. Pembagian jam kerja non staf terdiri dari:

- a. *Shift* pagi : 07.00 - 15.00
- b. *Shift* siang : 15.00 - 23.00
- c. *Shift* sore : 23.00 - 07.00

Jam istirahat 30 menit sebelum waktu sholat.

#### 4.1.8. Proses Produksi

Proses produksi yang dilakukan PT TSSI merupakan proses produksi yang bersifat *intermitten* atau terputus-putus, dimana PT TSSI menghasilkan produk berdasarkan pesanan dari pelanggan sehingga setiap produk memiliki spesifikasi tertentu. Penggunaan jenis-jenis bahan baku tergantung dengan produk yang dihasilkan. Proses-proses produksi yang terjadi secara garis besar terdapat 2 bagian operasi, yaitu:

##### 1. *Injection molding*

*Injection molding* adalah pembuatan komponen plastik dengan memasukkan biji plastik yang telah dilelehkan didalam *barrel injection* ke dalam cetakan sesuai bentuk yang ingin dihasilkan. Prosesnya berlangsung dari hasil cetakan didinginkan sampai hasil cetakan keluar dan cetakan ditutup kembali.

##### 2. *Screen printing*

Merupakan proses mencetak untuk mendekorasi komponen dan kemasan plastik. Proses ini menggunakan tinta yang nantinya dikeluarkan melalui celah-celah pada kain screen sebagai penyaring ke permukaan benda yang ingin dicetak.

Untuk membuat sebuah *bottom plate* maka proses yang akan dilalui adalah *injection molding*. Adapun tahapan-tahapan dalam pembuatan *bottom plate* secara garis besar pada PT TSSI dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Aliran Proses Produksi PT TSSI  
(Sumber: PT TSSI)

Produksi merupakan salah satu bagian terpenting dari perusahaan manufaktur. Dalam proses produksi dibutuhkan 2 sumber daya utama, yaitu: sumber daya transformasi seperti tenaga kerja, mesin produksi, peralatan, dan lain sebagainya. Sedangkan sumber daya yang ditransformasikan adalah seperti bahan baku, bahan bahan pendukung dan komponen-komponen yang akan diubah menjadi produk akhir, seperti: *polyethelene (PE)*, *polypropyilene (PP)*, *polystyrene (PS)*, *acrylonitrile butadiene styrene (ABS)*, *poly vinyl chlorida (PVC)*, *polyacetal*, *polycarbonate*, *nylon* dan *polyethene trephalete*. Alur proses produksi *bottom plate* pada PT TSSI, yaitu:

1. Material dicairkan di dalam silinder

*Raw material* dipanaskan dan dilembutkan di dalam silinder panas hingga memiliki sifat plastisitas dan berubah bentuk menjadi cairan plastik. Material yang sudah memiliki plastisitas disebut dengan cairan plastik. material thermosetting resin EP, PF, dan sebagainya kemudian dimasukkan secukupnya ke dalam  *mold* dan ditekan dari atas dengan pemanasan pada suhu tertentu.

2. Material dialirkan kedalam  *mold*

Dari silinder panas, cairan plastik diinjeksi ke dalam  *mold* dengan tekanan tinggi. Kemudian mesin melakukan proses injeksi pengisian yaitu menyuntikkan cairan plastik ke dalam  *Mold*. Pada proses ini melibatkan beberapa parameter yang bisa diatur sedemikian rupa mengikuti tingkat kesulitan produk yang akan diproduksi. Parameter yang harus ditetapkan adalah menentukan di posisi manakah ketika plastik cair membentuk produk, seberapa besar kebutuhan tekanan pengisian dengan nilai tertentu di posisi lain, dan membutuhkan berapa besar tekanan pengisian dengan masih produk *Bottom Plate* yang sama sampai dengan seterusnya.

3. Pendinginan (cairan plastik mengeras)

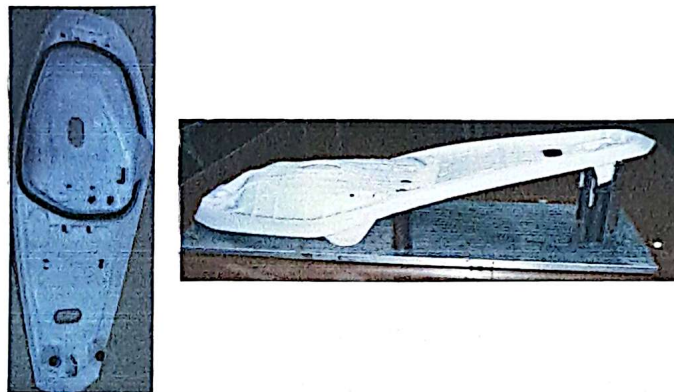
Parameter yang direkomendasikan adalah waktu pendinginan (*Cooling Time*) harus lebih lama dari waktu isi ulang (*Charging Time*). Bila waktu *Charging* yang lebih lama, maka yang terjadi adalah tumpahan material plastik dari

*nozzle* ketika  *mold* terbuka pada proses berikutnya. Jadi alat ini berfungsi sebagai katup satu arah.

#### 4.1.9. Produk yang Dihasilkan

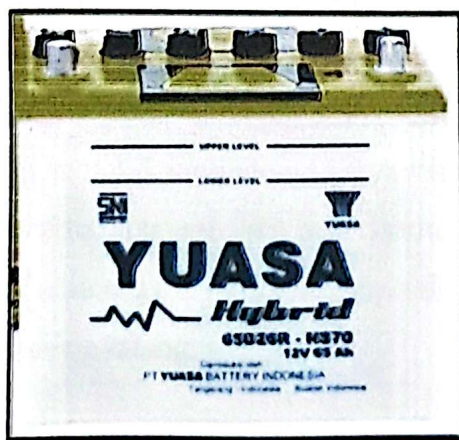
Produk yang diproduksi oleh PT TSSI mempunyai jenis dan spesifikasi yang berbeda sesuai dengan jenis proses produksinya, salah satu contoh hasil produksi  *injection molding* ialah:

1.  *Bottom Plate* tipe KZRA pada PT Kawasaki Motor Indonesia diproduksi sejak tahun 1999 hingga sekarang. Secara lebih jelas  *bottom plate* tipe KZRA dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Bottom Plate Tipe KZRA pada PT Kawasaki Motor Indonesia  
(Sumber: PT TSSI)

2. LID Cover pada PT Yuasa Battery Indonesia diproduksi oleh PT TSSI melalui proses  *screen printing* sejak tahun 2003. Secara lebih jelas LID Cover dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. LID Cover pada PT Yuasa Battery Indonesia  
(Sumber: PT TSSI)

#### 4.1.10. Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan kerja yang telah dilaksanakan pada PT TSSI untuk meningkatkan keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Pencegahan kecelakaan kerja.

Usaha-usaha pencegahan kecelakaan kerja yang dilakukan adalah Inspeksi keselamatan kerja. Inspeksi keselamatan kerja terhadap unit operasi yang dilakukan oleh kepala bagian produksi. Inspeksi meliputi pengawasan dan peringatan pada bagian pengeringan, pencetakan, *milling*, pengampelasan, pengecatan. Inspeksi dilaksanakan rutin setiap hari dengan memastikan bahwa kondisi di sekitar mesin telah di bersihkan, mesin-mesin dan peralatan diperiksa dengan baik dan selalu menggunakan alat pelindung diri, seperti: masker, topi, sarung tangan dan lain sebagainya. Inspeksi di lakukan pada waktu sebelum dan sesudah operasi berlangsung.

2. Pengadaan alat-alat keselamatan kerja.

Pada PT TSSI pengadaan alat-alat keselamatan kerja dikoordinir oleh kepala bagian produksi. Alat-alat tersebut antara lain:

- a. Masker yang berfungsi sebagai alat pelindung pernafasan dari serbuk material, debu dan partikel lain yang memungkinkan untuk terhirup.
- b. Topi dari kain berfungsi sebagai alat pelindung kepala operator terutama pada saat proses permesinan agar rambut tidak tersangkut mesin yang beroperasi.
- c. Sarung tangan sebagai alat pelindung tangan atau jari dari bahaya mesin produksi.

Alat pelindung diri tersebut di berikan kepada semua karyawan bagian produksi dengan tujuan untuk melindungi karyawan dari bahaya-bahaya yang mungkin terjadi sewaktu melaksanakan pekerjaannya. Namun para karyawan sebagian besar tidak atau enggan untuk menggunakan alat pelindung, dan alat pelindung tersebut sering hilang.

### 3. *Safety talk*

Pemberian pengarahan-pengarahan tentang cara kerja yang aman dan selamat kepada karyawan atau *safety talk* di laksanakan oleh tiap-tiap bagian yang berwenang pada proses produksi sebelum memulai pekerjaan. Tujuan *safety talk* untuk pencegahan kecelakaan secara dini. Kegiatan ini meliputi:

- a. Pemeriksaan kesiapan karyawan yang akan bekerja di area produksi, mengenai kondisi fisik dan mental karyawan dengan mengumpulkan karyawan dan yang akan bekerja pada masing-masing bagian. Pemeriksaan dilakukan oleh masing-masing kepala bagian, pada saat sebelum memulai aktivitas kerja.
- b. Memberikan peringatan kepada karyawan akan potensi-potensi bahaya ditempat kerja, serta membantu karyawan untuk mengendalikan bahaya tersebut.
- c. Pemeriksaan kesiapan alat-alat pelindung diri dan peralatan kerja yang akan di gunakan. Pemeriksaan di lakukan oleh masing-masing kepala bagian, pada saat sebelum memulai aktivitas kerja.

#### 4.1.11. Jenis-Jenis Kecelakaan Kerja

Adapun jenis-jenis kecelakaan kerja yang pernah terjadi berdasarkan tahapan aktivitas yang dilakukan pada *warehouse* di PT TSSI adalah sebagai berikut:

1. Pengemudi *container* menabrak pada proses *unloading*.
2. Pemandu parkir tertabrak *container*.
3. Terjepit pintu *container* pada saat pembukaan pintu.
4. Bahaya pekerja menaiki *container*.
5. Bahaya pekerja tertabrak *forklift*.
6. Penggunaan *handpallet*.
7. Bahaya bahan kimia.
8. Postur tubuh yang salah.
9. *Manual handling*.
10. Bekerja pada ketinggian.
11. Tertimpa Benda (*Drop object*).

12. Penyimpanan alat angkut.
13. Pencahayaan.
14. Kebakaran.

Jenis-jenis kecelakaan yang mungkin terjadi:

1. Terhimpit mesin molding
2. Kontak langsung dengan aliran listrik
3. Kebakaran
4. Radiasi
5. Bising
6. Kebocoran gas

#### **4.1.12. Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja**

Faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja yang di analisis di PT TSSI berdasarkan SOP yang digunakan adalah:

##### **1. Manusia**

Faktor manusia masih menjadi penyebab seringnya kecelakaan kerja terjadi di PT TSSI. Hal tersebut disebabkan karena banyak hal, seperti:

- a. Pekerja belum benar-benar mempersiapkan diri baik fisik dan mental.
- b. Hanya beberapa pekerja yang menggunakan alat perlindungan diri dan pakaian kerja, dan alat tersebut sering hilang.
- c. Pendidikan dan pelatihan bagi karyawan belum mendapat perhatian penuh dari perusahaan.
- d. Pekerja sering mengalami kelelahan dan kejenuhan akibat kebisingan, kepanasan, dan sikap kerja yang tidak baik.
- e. Pekerja saling mengganggu, bermain-bermain dengan pekerja lain.
- f. Pekerja menggunakan peralatan yang ceroboh.
- g. Bekerja dengan kecepatan tidak aman, terlalu cepat atau terlalu lambat.

##### **2. Mesin, peralatan, dan perlengkapan kerja**

- a. Peralatan mesin yang tidak diamankan dengan baik atau menaruh di sembarang tempat setelah bekerja.
- b. Peralatan perlindungan diri seperti kaca mata dan sepatu jarang dipakai.

- c. Peralatan dan perlengkapan kerja tidak rapih, kotor dan tidak terawat dengan baik.
  - d. Tidak ada tanda-tanda peringatan keselamatan kerja pada ruangan produksi.
3. Lingkungan kerja
- a. Tingkat kebisingan yang tinggi akibat mesin produksi.
  - b. Tempat kerja sering dibiarkan kotor.
  - c. Jumlah ventilasi yang kurang mengakibatkan ruangan menjadi panas.
  - d. Sistem penerangan hanya dengan genteng transparan yang menimbulkan tidak meratanya pencahayaan diruangan.
4. Tata cara kerja
- a. Pekerja kurang mengetahui prosedur kerja yang aman.
  - b. Budaya pekerja yang kurang baik, seperti tidak membersihkan ruangan, merapihkan peralatan setelah bekerja.

#### 4.1.13. Jumlah Karyawan

Jumlah karyawan pada PT TSSI berbeda tiap tahunnya. Perbedaan jumlah karyawan tersebut dipengaruhi oleh besarnya permintaan terhadap produk yang dihasilkan yang akan membutuhkan sumber daya manusia yang kompeten untuk meningkatkan kualitas produk yang lebih baik lagi. Adapun jumlah karyawan tiga tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Jumlah Karyawan PT TSSI

Tahun	Jumlah karyawan (orang)
2014	260
2015	285
2016	317

(Sumber: PT TSSI)

#### 4.1.14. Data Jam Kerja Karyawan

Hari kerja yang di berlakukan pada PT TSSI adalah 5 hari jam kerja. Jam kerja ini berlaku untuk semua karyawan. Data jam kerja yang akan digunakan adalah jam kerja pada tahun 2014, 2015 dan 2016. Tidak termasuk jam kerja lembur yang sewaktu-waktu dapat terjadi akibat karena permintaan perusahaan. Jam kerja karyawan *shift* 1 pada PT TSSI dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jam Kerja Karyawan PT TSSI *Shift 1*

Kegiatan	Jam Kerja (WIB)	Waktu Tersedia (Menit)
<i>Breafing</i>	06.00-06.05	5
Kerja	06.06-08.31	145
<i>Water Break 1</i>	08.32-08.37	5
Kerja	08.38-10.33	115
Istirahat	10.34-11.14	40
Kerja	11.15-13.35	140
<i>Water Break 2</i>	13.36-13.42	5
Kerja	13.43-15.00	80
Pulang	15.00	5

(Sumber: PT TSSI)

Berikut ini adalah data jam kerja beserta kegiatan, data ini tidak termasuk jam kerja lembur yang sewaktu-waktu dapat terjadi karena permintaan perusahaan. Jam kerja karyawan *shift 2* pada PT TSSI dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Jam Kerja Karyawan PT TSSI *Shift 2*

Kegiatan	Jam Kerja (WIB)	Waktu Tersedia (Menit)
<i>Breafing</i>	14.00-14.05	5
Kerja	14.06-16.16	130
<i>Water Break 1</i>	16.16-16.21	5
Kerja	16.21-18.18	100
Istirahat	18.18-19.14	40
Kerja	19.15-21.35	140
<i>Water Break 2</i>	21.36-21.41	5
Kerja	21.43-22.30	80
Pulang	22.30	5

(Sumber: PT TSSI)

Berikut ini adalah data jam kerja beserta kegiatan, data ini tidak termasuk jam kerja lembur yang sewaktu-waktu dapat terjadi karena permintaan perusahaan. Jam kerja karyawan *shift 3* pada PT TSSI dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Jam Kerja Karyawan PT TSSI *Shift 3*

Kegiatan	Jam Kerja (WIB)	Waktu Tersedia (Menit)
<i>Breafing</i>	22.00-22.05	5
Kerja	22.06-00.16	130
<i>Water Break 1</i>	00.16-00.31	5
Kerja	00.31-02.11	100
Istirahat	02.11-02.51	40

Lanjut...

Tabel 4.4. Jam Kerja Karyawan PT TSSI *Shift* 3 (Lanjutan)

Kegiatan	Jam Kerja (WIB)	Waktu Tersedia (Menit)
Kerja	02.51-05.11	140
<i>Water Break</i> 2	05.11-05.16	5
Kerja	05.16-06.30	80
Pulang	06.30	5

(Sumber: PT TSSI)

Jam kerja karyawan terbagi menjadi 3 *shift* dikarenakan produksi yang dilakukan karena PT TSSI menerapkan *continuous production* yang berarti proses produksi dilakukan secara terus menerus. Jam kerja, jam istirahat, dan waktu lembur sudah diatur dalam Undang-Undang Ketenagakerjaan. Beberapa perusahaan, jam kerja, jam istirahat dan waktu lembur sudah tercantum dalam Perjanjian Kerja Bersama (PKB). Karyawan yang bekerja 6 hari dalam seminggu dan yang bekerja 5 hari dalam seminggu jam kerjanya akan berbeda. Namun masing-masing pekerja harus bekerja 40 jam dalam seminggu. Jam kerja yang akan dilakukan bisa dilakukan pagi hari atau malam hari tergantung *shift* masing-masing pekerja.

Pada Pasal 77 Ayat 1, UU No. 12/2013 mewajibkan setiap pengusaha untuk melaksanakan ketentuan jam kerja, yaitu:

1. Karyawan bekerja 6 hari dalam seminggu dengan 7 jam kerja atau 40 jam dalam seminggu.
2. Karyawan bekerja 5 hari dalam seminggu dengan 8 jam kerja atau 40 jam dalam seminggu.

#### 4.1.15. Jumlah Kecelakaan Kerja

Data jumlah kecelakaan kerja diperoleh dari bagian Personalia PT TSSI yang menjadi tempat penelitian berdasarkan hari kerja yang hilang dan absensi pekerja. Data yang digunakan merupakan periode tahun 2014 sampai dengan 2016. Jumlah kecelakaan kerja ini akan dikembangkan menjadi jumlah kecelakaan kerja per tahun untuk nanti ditentukan tingkat kekerapan, keparahan dan *Safe T Score* setiap tahunnya. Data jumlah kecelakaan kerja dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Jumlah Kecelakaan Kerja/Bulan PT TSSI Tahun 2014-2016

Bulan	Tahun		
	2014 (per kejadian)	2015 (per kejadian)	2016 (per kejadian)
Januari	3	2	1
Februari	2	3	1
Maret	1	1	0
April	0	1	2
Mei	0	2	1
Juni	2	0	2
Juli	0	0	1
Agustus	3	1	0
September	1	2	1
Oktober	1	0	0
Nopember	0	0	2
Desember	2	1	1
Jumlah	15	13	12

(Sumber: PT TSSI)

Data diatas menunjukkan banyaknya kejadian yang terjadi setiap bulan pada periode 2014 sampai dengan 2016. Pada setiap tahun dibulan-bulan tertentu bahkan tidak terjadi kecelakaan kerja sama sekali. Sedangkan beberapa bulan lainnya terjadi kecelakaan kerja sampai dengan 3 kali kejadian per bulannya.

#### 4.1.16. Jumlah Hari Kerja Hilang Tahun 2014

Kecelakaan kerja yang terjadi pada PT TSSI mengakibatkan banyaknya hari kerja yang hilang, dimana jumlah hari sesungguhnya selama korban kecelakaan kerja tidak mampu bekerja. Hari kerja hilang dibuktikan dengan surat keterangan dokter bahwa korban kecelakaan kerja memang harus di istirahatkan demi pemulihan kesehatan. Berdasarkan Tabel 4.5. adapun jumlah kecelakaan kerja pada tahun 2014 terjadi sebanyak 15 kali kejadian. Kejadian-kejadian tersebut yang mengakibatkan pekerja mengalami kecelakaan kerja dan tidak dapat melaksanakan pekerjaan seperti biasanya. Setiap kejadian di dokumentasikan oleh bagian personalia PT TSSI untuk mengetahui hari kerja hilang. Agar lebih jelas dapat dilihat Tabel 4.6. jumlah hari kerja yang hilang setiap bulannya pada tahun 2014 sebagai berikut:

Tabel 4.6. Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2014

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Kerja Hilang	Ket (Orang)
Januari	1	Tertimpa benda ( <i>drop object</i> ) pada saat melakukan pengecekan	Badan terkilir	3	1
	2	Membawa beban terlalu berat pada saat proses <i>unloading</i>	Gangguan Otot	3	1
	3	Tersandung <i>trolley</i> pada saat berjalan	Terjatuh	1	1
Februari	1	Terhirup zat kimia yang mudah menguap	Sesak Nafas	1	1
	2	Proses <i>manual handling</i> yang salah pada saat inspeksi barang masuk	Jari terluka	1	1
Maret	1	Bahu terasa tertusuk akibat salah posisi tubuh dalam melakukan pekerjaan	Gangguan otot	9	2
Juni	1	Menabrak rak pada saat penyimpanan barang karena pandangan tertutup	Badan terkilir	3	1
	2	Kejatuhan material karena penyusunan pada gudang tidak tertata dengan rapih	Badan terkilir	3	1
Agustus	1	Terhirup debu sisa bahan baku zat kimia karena operator malas menggunakan masker.	Sesak napas	2	1
	2	Tertabrak <i>container</i> saat parkir	Badan terluka	5	1
	3	Jatuh dari ketinggian karena <i>housekeeping</i> memanjat rak pada saat <i>stock opname</i>	Patah tulang	5	1

Lanjut...

Tabel 4.6. Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2014 (Lanjutan)

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Kerja Hilang	Ket (Orang)
September	1	<i>Housekeeping</i> tersandung akibat kondisi gudang yang sempit	Kaki terluka	1	1
Oktober	1	Jari teriris pada saat melakukan pengecekan barang	Jari terluka	1	1
Desember	1	Terhirup debu sisa bahan bahan baku zat kimia karena karung bahan baku terjatuh dan pecah	Sesak napas	2	1
	2	Terjatuh akibat proses <i>unloading</i> bahan baku karena beda tinggi antara <i>container</i> dan <i>platform</i>	Kaki terkilir	3	1
Total				43	16

(Sumber: PT TSSI)

#### 4.1.17. Jumlah Hari Kerja Hilang Tahun 2015

Kecelakaan kerja yang terjadi pada PT TSSI mengakibatkan banyaknya hari kerja yang hilang, dimana jumlah hari sesungguhnya selama korban kecelakaan kerja tidak mampu bekerja. Hari kerja hilang dibuktikan dengan surat keterangan dokter bahwa korban kecelakaan kerja memang harus di istirahatkan demi pemulihan kesehatan. Berdasarkan Tabel 4.5. Jumlah Kecelakaan Kerja/Bulan adapun jumlah kecelakaan kerja pada tahun 2015 terjadi sebanyak 13 kali kejadian. Kejadian-kejadian tersebut yang mengakibatkan pekerja mengalami kecelakaan kerja dan tidak dapat melaksanakan pekerjaan seperti biasanya. Setiap kejadian di dokumentasikan oleh bagian personalia PT TSSI untuk mengetahui hari kerja hilang. Agar lebih jelas dapat dilihat Tabel 4.7. jumlah hari kerja yang hilang setiap bulannya pada tahun 2015 sebagai berikut:

Tabel 4.7. Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2015

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Kerja Hilang	Ket (Orang)
Januari	1	Terhirup debu sisa bahan baku zat kimia karena karung bahan baku terjatuh dan pecah	Sesak Napas	2	1
Februari	1	Terpeleset ketika sedang mengangkat beban karena sikap kerja yang salah	Badan Terkilir	3	1
April	1	Terjepit pintu container pada saat aktivitas pembukaan pintu	Tangan Terluka	1	1
	2	Terhirup debu zat kimia karena operator tidak menggunakan masker saat memasuki <i>warehouse</i> .	Luka Memar	1	1
Mei	1	Kejatuhan beban saat akan diangkat	Badan Memar	1	1
Juni	1	Penyusunan barang secara manual	Gangguan Otot	2	1
	2	Mata kemasukan debu	Iritasi Ringan	1	1
Juli	1	Bahu terasa tertusuk akibat salah posisi tubuh dalam melakukan pekerjaan	Gangguan Otot	9	2
September	1	Terjepit pintu saat menutup ruangan karena kurang hati-hati	Tangan Memar	1	1
November	1	Terjatuh akibat proses <i>unloading</i> bahan baku karena beda tinggi antara <i>container</i> dan <i>platform</i>	Kaki Terkilir	3	1

Lanjut...

Tabel 4.7. Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2015 (Lanjutan)

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Kerja Hilang	Ket (Orang)
	2	Mata terkena debu	Iritasi Ringan	1	1
Desember	1	Mengangkat beban terlalu berat sehingga badan jatuh dan kepala terbentur	Badan Terkilir	3	1
Total				28	13

(Sumber: PT TSSI)

#### 4.1.18. Jumlah Hari Kerja Hilang Tahun 2016

Kecelakaan kerja yang terjadi pada PT TSSI mengakibatkan banyaknya hari kerja yang hilang, dimana jumlah hari sesungguhnya selama korban kecelakaan kerja tidak mampu bekerja. Hari kerja hilang dibuktikan dengan surat keterangan dokter bahwa korban kecelakaan kerja memang harus di istirahatkan demi pemulihan kesehatan. Berdasarkan Tabel 4.5. Jumlah Kecelakaan Kerja/Bulan jumlah kecelakaan kerja pada tahun 2016 terjadi sebanyak 12 kali kejadian. Kejadian tersebut yang mengakibatkan pekerja mengalami kecelakaan kerja dan tidak dapat melaksanakan pekerjaan. Setiap kejadian di dokumentasikan oleh bagian personalia PT TSSI. Agar lebih jelas dapat dilihat Tabel 4.8. jumlah hari kerja yang hilang setiap bulannya pada tahun 2016

Tabel 4.8. Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2016

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Kerja Hilang	Ket (Orang)
Januari	1	Terpeleset ketika sedang mengangkat beban karena sikap kerja yang salah	Badan Terkilir	3	1
	2	Bekerja sambil bercanda sehingga jari tangan terkena pisau potong	Jari Terluka	1	1
Februari	1	Gudang penyimpanan zat kimia terbakar akibat tersulut api	Kaki Terkilir	3	1

Lanjut...

Tabel 4.8. Hari Kerja Hilang PT TSSI Tahun 2016 (Lanjutan)

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Kerja Hilang	Ket (Orang)
	2	Kurang hati-hati dalam berjalan sehingga tersandung <i>trolley</i> besi	Kaki Terluka	1	1
	3	Tidak meletakkan alat yang telah digunakan kembali pada tempatnya sehingga kejatuhan alat.	Luka Memar	1	1
Maret	1	Terhirup debu sisa bahan baku zat kimia karena karung bahan baku terjatuh dan pecah	Sesak Napas	1	1
April	1	Tertabrak <i>container</i> akibat supir yang kurang hati-hati	Patah Tulang	5	1
Mei	1	Terhirup debu sisa bahan baku zat kimia karena operator malas menggunakan masker.	Sesak Napas	2	1
Agustus	1	<i>Housekeeping</i> tersandung akibat kondisi gudang yang padat dengan rak dan sempit	Kaki Terluka	1	1
September	1	Kejatuhan beban saat akan diangkat	Badan Memar	1	1
	2	Kurang hati-hati dalam berjalan sehingga tersandung <i>trolley</i> besi	Kaki Terluka	1	1
Desember	1	Penyusunan barang ke <i>warehouse</i> secara manual	Gangguan Otot	1	1
Total				21	12

(Sumber: PT TSSI)

## 4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan bagian yang amat penting dalam metode ilmiah, karena dengan pengolahan data, data tersebut dapat diberi arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian. Data mentah yang telah dikumpulkan dikategorisasi sedemikian rupa.

Setelah melakukan pengumpulan data terhadap temuan bahaya yang dapat terjadi atau berpotensi pada kecelakaan kerja di area produksi, maka selanjutnya adalah analisis dan pembahasan. Langkah-langkah yang harus dikerjakan adalah dengan menentukan tingkat frekuensi yang menyatakan banyaknya kecelakaan. Tingkat *severity* atau keparahan kecelakaan kerja untuk mengukur pengaruh kecelakaan yang juga harus dihitung angka beratnya kecelakaan, kemudian nilai T selamat untuk membandingkan hasil tingkat kecelakaan suatu unit kerja pada masa lalu dan masa kini.

### 4.2.1. Kebutuhan Jam Kerja dan Jam Kerja Hilang

Kebutuhan jam kerja pada PT TSSI merujuk pada Tabel 4.1. jumlah karyawan PT TSSI. Data jumlah tenaga kerja diperoleh dari bagian Personalia PT TSSI untuk mengetahui jam kerja per tahun tiap operator. Berdasarkan peraturan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan menyebutkan, waktu kerja karyawan adalah 40 jam per minggu atau 173 jam per bulan. Angka 173 jam per bulan ini didapat dari asumsi bahwa, jumlah minggu dalam satu tahun adalah 52. Sehingga jumlah jam kerja dalam 1 tahun adalah:

$$\begin{aligned} 2014 &= 260 \text{ Orang} \times 173 \text{ jam per bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 539.760 \text{ Jam per Tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2015 &= 285 \text{ Orang} \times 173 \text{ jam per bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 591.660 \text{ Jam per Tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2016 &= 317 \text{ Orang} \times 173 \text{ jam per bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 658.092 \text{ Jam per Tahun} \end{aligned}$$

Rekapitulasi dari kebutuhan jam kerja pertahun dapat dilihat pada Tabel 4.9. Kebutuhan Jam Kerja PT TSSI Tahun 2014-2016.

Tabel 4.9. Kebutuhan Jam Kerja PT TSSI Tahun 2014-2016

Tahun	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jumlah Jam Kerja/Tahun (Jam Kerja Orang)
2014	260	539.760 jam
2015	285	591.660 jam
2016	317	658.092 jam

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan rujukan dari Tabel 4.5. Jumlah Kecelakaan Kerja/Bulan PT TSSI Tahun 2014-2016 diperoleh jumlah jam kerja hilang dari tahun 2014-2016. PT TSSI menerapkan setiap pekerjanya bekerja selama 8 jam per hari sesuai dengan peraturan yang berlaku. Angka 8 ini diasumsikan bahwa dalam 1 hari kerja jumlah jam kerja adalah 8jam, sehingga untuk menghitung jam kerja hilang didapatkan dari:

Jam Kerja Hilang = Hari Kerja Hilang x 8 Jam

Hasil perhitungan jam kerja hilang setiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 4.10. sebagai berikut:

Tabel 4.10. Jumlah Jam Kerja Hilang Karyawan per Tahun

Tahun	Hari Kerja Hilang Per Tahun (Hari)	Jam Kerja Hilang (Jam)
	(A)	(A) x 8 jam
2014	43	344
2015	28	224
2016	21	168

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4.2.2. Pengukuran Hasil Usaha Keselamatan Kerja

Penentuan angka pengukuran hasil usaha keselamatan kerja di PT TSSI selama kurun waktu 3 tahun periode 2014-2016 diperlukan data-data dari beberapa kejadian kecelakaan kerja, jam kerja hilang dan kebutuhan jam kerja tiap tahunnya. Data-data tersebut digunakan untuk mengukur:

##### 1. Pengukuran Tingkat Kekerapan (*frequency rate*)

Data jumlah kecelakaan kerja diperoleh dari bagian Personalia PT TSSI yang menjadi tempat penelitian. Data yang digunakan merupakan data periode 2014 sampai dengan 2016. Untuk mengukur tingkat kekerapan dibutuhkan

data jumlah kecelakaan kerja per tahun pada tiap bulannya. Data ini merujuk pada Tabel 4.5. sehingga formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{n \times 1.000.000}{N}$$

Dimana:

F = Tingkat frekuensi kekerapan kecelakaan

N = Jumlah jam kerja karyawan

n = Jumlah kecelakaan kerja yang terjadi

$$\begin{aligned} F(2014) &= \frac{15 \times 1.000.000}{539.760} \\ &= 27,79 \cong 28 \text{ kecelakaan per } 1.000.000 \text{ jam kerja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(2015) &= \frac{13 \times 1.000.000}{591.660} \\ &= 21,97 \cong 22 \text{ kecelakaan per } 1.000.000 \text{ jam kerja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(2016) &= \frac{12 \times 1.000.000}{658.092} \\ &= 18,23 \cong 19 \text{ kecelakaan per } 1.000.000 \text{ jam kerja} \end{aligned}$$

Tingkat frekuensi pada periode ini menunjukkan dalam 3 tahun berturut-turut 2014, 2015 dan 2016 masing-masing sebesar 28, 22, dan 19. Artinya dalam satu tahun terjadi kecelakaan yang menyebabkan kecelakaan kerja telah terjadi untuk setiap satu juta jam orang.

## 2. Pengukuran Tingkat Keparahan

Berdasarkan Tabel 4.10. rekapitulasi jumlah jam kerja hilang, pengukuran tingkat keparahan cedera berpengaruh terhadap kecelakaan kerja. Beratnya kecelakaan kerja untuk sejuta jam kerja dari jumlah jam hilang karyawan dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$S = \frac{H \times 1.000.000}{N}$$

Dimana:

S = Tingkat keparahan kecelakaan

N = Jumlah jam kerja karyawan

H = Jumlah total jam hilang karyawan

$$S(2014) = \frac{344 \times 1.000.000}{539.760}$$

$$= 637,32 \cong 638 \text{ hari per } 1.000.000 \text{ jam kerja}$$

$$S(2015) = \frac{224 \times 1.000.000}{591.660}$$

$$= 378,59 \cong 379 \text{ hari per } 1.000.000 \text{ jam kerja}$$

$$S(2016) = \frac{168 \times 1.000.000}{658.092}$$

$$= 255,28 \cong 256 \text{ hari per } 1.000.000 \text{ jam kerja}$$

Hal ini menunjukkan bahwa dalam 3 tahun berturut-turut 2014, 2015, 2016 sebesar 638 jam, 479 jam dan 256 jam kerja yang hilang untuk 1.000.000 jam kerja yang dijalankan. Artinya nilai *safety rate* tersebut mengidentifikasi bahwa selama kurun waktu tersebut berarti telah terjadi hilangnya waktu kerja sebesar 638 hari, 479 hari dan 256 hari pada masing-masing tahun 2014-2016 per satu juta jam kerja orang.

### 3. Pengukuran *Safe T Score* (STS)

Berdasarkan Tabel 4.9. kebutuhan jam kerja per tahun, pengukuran *Safe T Score* berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan kerja masa lalu (F1) dan tingkat kecelakaan kerja sekarang (F2). Nilai F1 diambil dari tahun sebelumnya dan nilai F2 adalah nilai pada tahun yang akan diukur. Nilai F1 dan F2 dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Data Pengukuran Nilai *Safe T Score*

Tahun	Jumlah Jam Kerja (Jam)	F1	F2
2014	539.760	-	28
2015	591.660	28	22
2016	658.092	22	19

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan nilai F1 dan F2 pada Tabel 4.17. maka formulasi yang digunakan untuk menghitung nilai *Safe T Score* adalah:

$$Safe - T - Score(Sts) = \frac{F2 - F1}{\sqrt{\frac{F1}{N}}}$$

Dimana:

$Sts = \text{Safe } T \text{ Score}$

F1 = Tingkat kecelakaan kerja masa lalu

F2 = Tingkat kecelakaan kerja masa kini

N = Jumlah jam kerja karyawan

$$\begin{aligned}(Sts)_{2015} &= \frac{22 - 28}{\sqrt{\frac{28}{547.200}}} \\ &= -839\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(Sts)_{2016} &= \frac{19 - 22}{\sqrt{\frac{22}{608.640}}} \\ &= -499\end{aligned}$$

Terjadi peningkatan nilai *Safe T Score* pada masa kini jika dibandingkan terhadap masa lampau. *Safe T Score* adalah angka yang tidak mempunyai dimensi. Melainkan nilai indikator untuk menilai tingkat perbedaan antara dua kelompok yang dibandingkan. Apakah perbedaan pada dua kelompok tersebut bermakna atau tidak. Hasil perbedaan ini dapat dijadikan apakah terjadi perbedaan yang mencolok atau tidak. Arti *Safe T Score* positif menunjukkan keadaan yang memburuk sedangkan angka negatif menunjukkan keadaan membaik. Nilai -839 pada tahun 2015 dan -499 pada tahun 2016 menunjukkan perbaikan secara berarti.

Berdasarkan dari hasil perhitungan tingkat kekerapan, keparahan dan *Safe T Score* maka data-data tersebut di rekapitulasi berdasarkan tahunnya. Hasil rekapitulasi dari tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Rekapitulasi Nilai Kekerapan, Keparahan dan *Safe T Score*

Tahun	Kekerapan (Kecelakaan/1.000.000 Jam Kerja)	Keparahan (Hari/1.000.000 Jam Kerja)	<i>Safe T Score</i>
2014	28	638	
2015	22	479	-839
2016	19	256	-499

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4. Pengukuran Produktivitas

Setelah didapat hasil pengukuran tingkat kecelakaan kerja, akan diketahui jumlah total jam hilang, jumlah jam kerja, tingkat *severity*, kemudian didapat produktivitasnya dengan cara:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{jumlah jam kerja} - \text{jumlah jam kerja hilang}}{\text{jumlah jam kerja}}$$

$$2014 = \frac{499.200 - 334}{499.200} \\ = 0,9993$$

$$2015 = \frac{547.200 - 224}{547.200} \\ = 0,9995$$

$$2016 = \frac{608.640 - 168}{608.640} \\ = 0,9997$$

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas pada 3 tahun terakhir, maka hasil pengukuran produktivitas di bandingkan dengan tingkat keparahan kecelakaan kerja. Perbandingan ini saling terkait satu sama lain. Tingkat keparahan yang tinggi akan mengakibatkan tingginya jam kerja hilang, dengan tingginya jam kerja hilang maka produktivitas pun terkena dampaknya. Agar lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13. Data Pengukuran Produktivitas

Tahun	Jumlah Jam Hilang (A)	Jumlah Jam Kerja (B)	Tingkat Keparahannya (S) $S = \frac{A \times 1.000.000}{B}$	Produktivitas (P) $P = \frac{B - A}{B}$
2014	334	499.200	690	0,9993
2015	224	547.200	410	0,9995
2016	168	608.640	276	0,9997



(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Terlihat bahwa semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka semakin kecil pula jam kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tingginya produktivitasnya.

### 4.2.3. Kegiatan Pada Warehouse PT TSSI


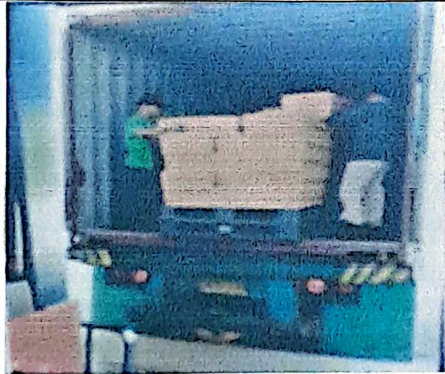

Penilaian resiko dapat dilakukan apabila setiap tahapan kerja dari semua kegiatan telah ditentukan. Tahapan kerja yang telah di buat kemudian di analisis resiko berdasarkan fator-faktor yang mendukungnya, seperti: faktor manusia, faktor alat yang digunakan, faktor lingkungan kerja sampai dengan faktor sikap kerja dari operator itu sendiri. Hal ini bertujuan untuk menjaga keselamatan pekerja di setiap kegiatan selama menyelesaikan pekerjaan. Kegiatan-kegiatan pada warehouse PT TSSI dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Tahapan Kegiatan di Warehouse PT TSSI

Kegiatan	Gambar	Keterangan
Datangnya <i>container</i> dan melakukan laporan kepada satpam bahwa <i>container</i> akan masuk ke dalam pabrik	 <p style="text-align: center;">Gambar 4.6. <i>Container</i> datang (Sumber: PT TSSI)</p>	Gambar 4.6. menunjukkan datangnya <i>container</i> dan keadaan area <i>unloading</i> yang tidak cukup luas.
<i>Container</i> masuk area pabrik dan parkir pada area <i>loading dock</i>	 <p style="text-align: center;">Gambar 4.7. <i>Container</i> memasuki area <i>unloading</i> (Sumber: PT TSSI)</p>	Gambar 4.7. menunjukkan <i>container</i> mulai parkir

Lanjut...

Tabel 4.14. Tahapan Kegiatan di Warehouse PT TSSI (Lanjutan)

Kegiatan	Gambar	Keterangan
Membuka pintu belakang/pintu samping <i>container</i>	 <p data-bbox="564 792 928 904">Gambar 4.8. Membuka pintu <i>container</i> (Sumber: PT TSSI)</p>	<p data-bbox="995 389 1203 943">Gambar 4.8. menunjukkan proses pintu terbuka bagian belakang. Bila jumlah barang yang diantarkan jumlahnya sedikit, maka <i>container</i> yang digunakan lebih kecil. Proses <i>unloading</i> barang berupa <i>Lid Cover</i></p>
Masuk kedalam <i>container</i>	 <p data-bbox="526 1339 960 1451">Gambar 4.9. Menyusun barang ke atas pallet (Sumber: PT TSSI)</p>	<p data-bbox="995 949 1203 1361">Gambar 4.9. menunjukkan operator sedang menyusun barang secara manual sehingga menambah jumlah tumpukan barang diatas pallet.</p>
Melakukan proses <i>unloading</i>	 <p data-bbox="526 1841 960 1912">Gambar 4.10. Menurunkan barang (Sumber: PT TSSI)</p>	<p data-bbox="995 1464 1203 1995">Gambar 4.10. menunjukkan pekerjaan secara manual. beberapa jenis barang seperti biji plastik pada saat <i>unloading</i> mengandalkan tenaga manusia, karena barang yang datang pun dalam kemasan karung</p>

Lanjut...

Tabel 4.14. Tahapan Kegiatan di *Warehouse* PT TSSI (Lanjutan)

Kegiatan	Gambar	Keterangan
<p><i>Warehouse store keeper</i> memeriksa semua barang</p>	 <p>Gambar 4.11. Pengecekan barang (Sumber: PT TSSI)</p>	<p>Gambar 4.11. menunjukkan <i>Store keeper</i> yang sedang memeriksa <i>stock</i> barang pada area SPB 4</p>
<p>Pemindahan barang-barang yang berada diatas <i>pallet</i> menggunakan <i>forklift</i> berdasarkan barang yang telah dipisahkan sesuai jenisnya.</p>	 <p>Gambar 4.12. Pemindahan barang menggunakan <i>forklift</i> (Sumber: PT TSSI)</p>	<p>Gambar 4.12. menunjukkan Penggunaan <i>forklift</i> yang melebihi kapasitas penggunaan</p>
<p>Pemindahan barang-barang menggunakan <i>handpallet</i> berdasarkan berat barang-barang yang lebih ringan.</p>	 <p>Gambar 4.13. Pemindahan barang menggunakan <i>handpallet</i> (Sumber: PT TSSI)</p>	<p>Gambar 4.8. menunjukkan barang yang lebih ringan dipindahkan menggunakan <i>handpallet</i> dan dimasukkan ke area SPB 3</p>

Lanjut...

Tabel 4.14. Tahapan Kegiatan di Warehouse PT TSSI (Lanjutan)

<p>Penyusunan barang-barang pada rak yang telah disediakan setelah dipisahkan berdasarkan jenisnya</p>	 <p>Gambar 4.14. Penyusunan barang ke rak (Sumber: PT TSSI)</p>	<p>Gambar 4.14. menunjukkan pekerja menyusun barang secara manual satu per satu pada area SPB 4</p>
<p>Penyimpanan bahan baku yang memerlukan penanganan khusus, seperti zat-zat kimia</p>	 <p>Gambar 4.15. Penyusunan bahan baku ke rak (Sumber: PT TSSI)</p>	<p>Gambar 4.15. menunjukkan tempat penyimpanan zat kimia yang dipisahkan dengan produk lainnya pada area SPB 3</p>
<p>Penyimpanan alat-alat, seperti: <i>forklift</i>, <i>handpallet</i>, <i>pallet</i> dll setelah digunakan</p>	 <p>Gambar 4.16. penyimpanan alat angkut (Sumber: PT TSSI)</p>	<p>Gambar 4.16. menunjukkan <i>forklift</i> yang setelah digunakan diletakkan tidak pada tempatnya.</p>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tahapan kegiatan pada area *warehouse* diatas maka dapat disimpulkan resiko yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja pada PT TSSI adalah:

1. Pekerja tertabrak *container* pada saat *container* masuk area *loading dock*
2. Pengemudi menabrak *platform*
3. Jari tangan terjepit pintu *container*
4. Gangguan otot akibat membuka pintu *container* yang keras
5. Terpeleset dari *container*
6. Terjatuh dari dalam *container* pada proses *unloading*
7. Jari terjepit barang yang di keluarkan
8. Gangguan otot akibat pekerjaan yang dilakukan manual
9. Gangguan otot akibat melakukan pemeriksaan semua barang
10. *Drop object* pada saat penyusunan di rak
11. *Forklift* menabrak pekerja
12. *Tersenggol* forklift yang sedang berhenti karena berhenti sembarangan
13. *Back pain* akibat menggunakan *handpallet*
14. Kaki terkilir karena terkena *handpallet*
15. *Drop object* dari ketinggian
16. *Back pain* akibat pekerja melakukan kegiatan secara manual
17. Terhirup partikel-partikel kecil zat kimia yang melayang diudara
18. Tubuh kontak langsung dengan zat kimia
19. Penataan rak pada *warehouse*
20. Tumpukan barang melebihi batas tumpuk

Setelah didapatkan resiko yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, maka langkah selanjutnya dilakukan penilaian resiko dari setiap resiko yang ada. Hal ini bertujuan agar semua potensi bahaya pada setiap tahapan kerja dapat ditangani lebih awal sebelum terjadi kecelakaan kerja. Penilaian resiko perlu dilakukan untuk mengetahui tentang prioritas resiko. Penilaian resiko akan didapatkan nilai-nilai seperti nilai *basic risk*, *existing risk*, *risk reduction* dan *prediction risk*. Nilai-nilai tersebut yang menjadi bahan untuk pertimbangan dalam menangani kecelakaan kerja yang terjadi.

#### 4.2.4. Penilaian Resiko Pada PT TSSI

Penilaian resiko dilakukan untuk menilai seberapa besar peluang kejadian resiko yang ditimbulkan oleh *hazard*. Apabila resiko terlalu besar maka dilakukan pengendalian untuk perbaikan, sampai tingkat resiko yang dapat diterima atau dihilangkan. Sebaliknya, bila resiko kecil maka dapat diabaikan namun tetap dilakukan pemantauan yang berkesinambungan untuk selalu waspada. Hasil dari evaluasi resiko biasanya meliputi:

1. Gambaran tentang seberapa penting resiko yang ada
2. Gambaran tentang prioritas resiko
3. Gambaran tentang kerugian yang mungkin terjadi
4. Masukan informasi untuk pertimbangan tahapan pengendalian

Ada beberapa tipe yang digunakan dalam melakukan analisis resiko pada pembahasan ini, antara lain adalah:

##### 1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif adalah suatu metode yang menggunakan deskripsi untuk menjelaskan tingkat resiko dari suatu pekerjaan. Analisis kualitatif berisikan deskripsi informasi mengenai *likelihood* dan *consequence* dari suatu *hazard* pada suatu pekerjaan. Pendekatan kualitatif dilakukan sebagai langkah untuk mengetahui resiko suatu kegiatan berdasarkan dari hasil kategori dari kualitasnya. Berdasarkan tahapan kegiatan pada area *warehouse* maka penilaian resiko kualitatif dari setiap potensi bahaya dapat dilihat pada Tabel 4.15. sebagai berikut:

Tabel 4.15. Penilaian Resiko Kualitatif

No	Potensi Beresiko Kecelakaan Kerja	<i>Consequences</i>	<i>Likelihood</i>	Koordinat <i>Level Of Risk</i>	Kategori Resiko
1	Pekerja tertabrak <i>container</i> pada saat <i>container</i> masuk area <i>loading dock</i>	3	C	3C	M
2	Pengemudi menabrak <i>platform</i>	1	C	1C	L
3	Jari tangan terjepit pintu <i>container</i>	2	B	2B	M

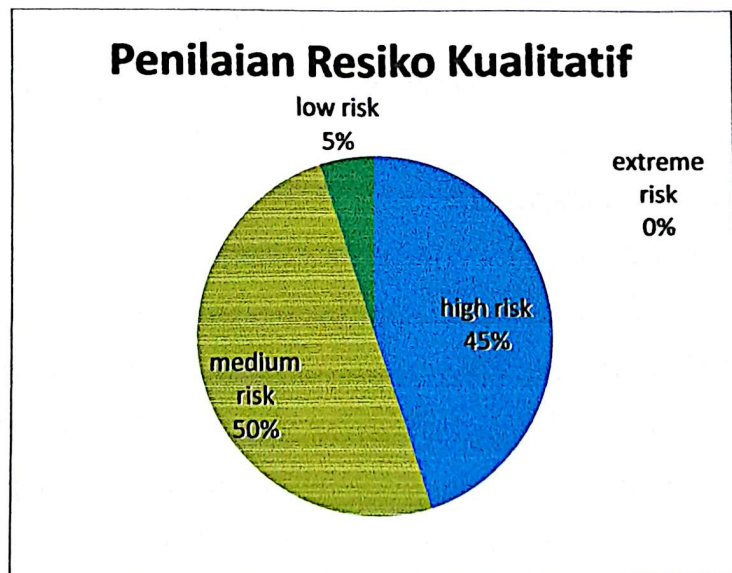
Lanjut...

Tabel 4.15. Penilaian Resiko Kualitatif (Lanjutan)

No	Potensi Beresiko Kecelakaan Kerja	Consequences	Likelihood	Koordinat Level Of Risk	Kategori Resiko
4	Gangguan otot akibat membuka pintu <i>container</i> yang keras	r2	A	2A	H
5	Terpeleset dari <i>container</i>	3	C	3C	M
6	Terjatuh dari dalam <i>container</i> pada proses <i>unloading</i>	3	C	3C	M
7	Jari terjepit barang yang dikeluarkan	2	B	2B	M
8	Gangguan otot akibat pekerjaan yang dilakukan manual	2	A	2A	H
9	Gangguan otot akibat melakukan pemeriksaan semua barang	2	A	2A	H
10	<i>Drop object</i> pada saat penyusunan di rak	3	B	3B	H
11	<i>Forklift</i> menabrak pekerja	3	D	3D	M
12	<i>Tersenggol</i> forklift yang sedang berhenti karena berhenti sembarangan	2	D	2D	M
13	<i>Back pain</i> akibat menggunakan <i>handpallet</i>	2	A	2A	H
14	Kaki terkilir karena terkena <i>handpallet</i>	3	C	3C	M
15	<i>Drop object</i> dari ketinggian	3	B	3B	H
16	<i>Back pain</i> akibat pekerja melakukan kegiatan secara manual	2	A	2A	H
17	Terhirup partikel-partikel kecil zat kimia yang melayang di udara	3	B	3B	H
18	Tubuh kontak langsung dengan zat kimia	3	B	3B	H
19	Penataan rak pada <i>warehouse</i>	2	D	2D	M
20	Tumpukan barang melebihi batas tumpuk	2	B	2B	M

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil pengolahan data terdapat tiga jenis kategori resiko. Ketiga kategori tersebut adalah *high risk*, *medium risk*, dan *low risk*. Penanganan dari setiap kategori berbeda. Kategori yang termasuk *high risk* tindakan penanganannya membutuhkan tenaga medis, atau rujukan ke rumah sakit untuk mendapatkan tindakan lebih serius. Kategori yang termasuk *medium risk* tindakan penanganannya bisa dilakukan oleh perusahaan, seperti penggunaan P3K bagi pekerja yang terkena luka sayatan. Pada kategori terakhir yang diperoleh yaitu *low risk*. Bahaya yang termasuk *low risk* bisa melanjutkan pekerjaan selayaknya. Hal ini disebabkan karena cedera yang dialami. Berikut ini adalah persentase dari setiap potensi berdasarkan penilaian resiko kualitatif dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17. Pie Chart Resiko Kualitatif  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

## 2. Analisis semi kuantitatif

Analisis semi kuantitatif menggunakan skala kualitatif yang telah diberikan nilai sehingga memiliki makna tingkat derajat konsekuensi maupun probabilitas dari resiko. Untuk mengetahui hasil evaluasi resiko maka harus ditentukan nilai-nilai dari tiap resiko untuk mengukur seberapa besar peluang terjadinya kecelakaan kerja dan kegiatan apa saja yang memiliki resiko tinggi. Penilaian resiko terdiri dari nilai-nilai yang harus ditentukan berdasarkan:

a. *Basic Risk* (BR)

Penilaian pada *basic risk* ditentukan dengan melakukan *scoring* pada setiap frekuensi nilai kejadian kecelakaan kerja. Penilaian kejadian ditentukan terlebih dahulu dengan menetapkan akibat yang ditimbulkan (*consequency*), kemungkinan yang akan ditimbulkan (*likelihood*) dan menentukan berapa besar frekuensi kecelakaan kerja (*exposure*), setelah didapatkan nilai dari setiap kejadian, maka penilaian *basic risk* menggunakan formulasi:

$$BR = C \times L \times E$$

Dimana:

BR = Resiko mendasar

C = Akibat yang ditimbulkan

L = Kemungkinan yang akan ditimbulkan

E = Frekuensi kecelakaan kerja

Nilai *basic risk* didapatkan dari hasil perkalian *consequence* dengan *likelihood* dan *exposure* pada setiap kejadian kecelakaan kerja. Sebagai contoh dari perhitungan nilai *basic risk* diambil 1 contoh berdasarkan bahaya yang mungkin terjadi, misalnya bahaya mekanik menabrak pada proses *unloading*. Berdasarkan Tabel 2.7. semi kuantitatif faktor *consequence*. *Scoring* pada potensi bahaya tersebut didapatkan nilai *consequence*, *likelihood* dan *exposure*. Setelah nilai dari tiap faktor telah didapatkan, maka cara perhitungan *basic risk* adalah:

$$C = 5$$

$$E = 2$$

$$L = 3$$

$$BR = C \times E \times L$$

$$= 5 \times 2 \times 3$$

$$= 30$$

Berdasarkan rujukan dari Tabel 2.8. *risk rating* bahwa nilai *basic risk* 30 masuk pada kategori *priority* 3 yang artinya potensi bahaya tersebut memerlukan perhatian.

b. *Existing Risk* (ER)

Penilaian pada *existing risk* sama dengan menentukan *basic risk*. Setiap kejadian diberikan *scoring* pada semua kejadian kecelakaan kerja. Penilaian ditentukan terlebih dahulu dengan menetapkan akibat yang ditimbulkan (*consequency*), kemungkinan yang akan ditimbulkan (*likelihood*) dan menentukan berapa besar frekuensi kecelakaan kerja (*exposure*), sehingga perhitungan nilai *existing risk* adalah:

$$C = 5$$

$$E = 2$$

$$L = 1$$

$$ER = C \times E \times L$$

$$= 5 \times 2 \times 1$$

$$= 10$$

Berdasarkan rujukan dari Tabel 2.8. *risk rating* bahwa nilai *basic risk* 10 masuk pada kategori *acceptable* yang artinya kegiatan dapat dilanjutkan selayaknya.

c. *Risk Reduction* (RR)

*Risk reduction* diartikan sebagai penurunan resiko yang merujuk *existing risk* dan *basic risk*. Penilaian *risk reduction* menggunakan formulasi:

$$RR = \frac{ER}{BR} \times 100\%$$

Dimana:

RR = *Risk Reduction*

ER = *Existing Risk*

BR = *Basic Risk*

Setelah nilai *basic risk* dan *existing risk* didapatkan, maka perhitungan nilai *risk reduction* adalah:

$$RR = \frac{ER}{BR} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{30} \times 100\%$$

$$= 33,4\%$$

Nilai *risk reduction* sebesar 33,4% berarti terjadi tingkat penurunan resiko sebesar 33,4% dari keadaan awal.

d. *Prediction Risk (PR)*

Penilaian pada *prediction risk* sama dengan menentukan nilai *basic risk* dan *existing risk*. Penilaian ditentukan terlebih dahulu dengan menetapkan *consequency*, *likelihood*, dan *exposure*. Perhitungan nilai *prediction risk* adalah:

$$C = 5$$

$$E = 2$$

$$L = 0,5$$

$$PR = C \times E \times L$$

$$= 5 \times 2 \times 0,5$$

$$= 5$$

Berdasarkan rujukan dari Tabel 2.8. *risk rating* nilai *basic risk* 5 masuk pada kategori *accetable* yang artinya kegiatan dapat dilanjutkan selayaknya.

Penilaian resiko dinilai berdasarkan semua potensi yang terdapat pada tahapan kegiatan di *warehouse*. Penilaian dilakukan *scoring* untuk menetapkan nilai *consequence*, *exposure* dan *likelihood* dari setiap kejadian. Untuk menentukan nilai-nilai *consequence*, *exposure* dan *likelihood* setiap resiko yang ada maka dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16. Penilaian *Consequence*, *Exposure* Dan *Likelihood*

No	Potensi Kecelakaan Kerja	<i>Consequence</i>	<i>Exposure</i>	<i>Likelihood</i>
1	Pekerja tertabrak <i>container</i> pada saat <i>container</i> masuk area <i>loading dock</i>	15	3	6
2	Pengemudi menabrak <i>platform</i>	25	1	3
3	Jari tangan terjepit pintu <i>container</i>	15	3	6
4	Gangguan otot akibat membuka pintu <i>container</i> yang keras	5	6	6
5	Terpeleset dari <i>container</i>	15	3	3

Lanjut...

Tabel 4.16. Penilaian *Consequence*, *Exposure* Dan *Likelihood* (Lanjutan)

No	Potensi Kecelakaan Kerja	<i>Consequence</i>	<i>Exposure</i>	<i>Likelihood</i>
6	Terjatuh dari dalam <i>container</i> pada proses <i>unloading</i>	15	3	6
7	Jari terjepit barang yang di keluarkan	5	10	3
8	Gangguan otot akibat pekerjaan yang dilakukan manual	15	10	10
9	Gangguan otot akibat melakukan pemeriksaan semua barang	15	10	10
10	<i>Drop object</i> pada saat penyusunan di rak	15	3	6
11	<i>Forklift</i> menabrak pekerja	15	2	3
12	<i>Tersenggol</i> forklift yang sedang berhenti karena berhenti sembarangan	5	3	3
13	<i>Back pain</i> akibat menggunakan <i>handpallet</i>	15	6	6
14	Kaki terkilir karena terkena <i>handpallet</i>	15	2	3
15	<i>Drop object</i> dari ketinggian	15	3	6
16	<i>Back pain</i> akibat pekerja melakukan kegiatan secara manual	15	6	10
17	Terhirup partikel-partikel kecil zat kimia yang melayang diudara	15	6	6
18	Tubuh kontak langsung dengan zat kimia	5	3	10
19	Penataan rak pada <i>warehouse</i>	5	2	3
20	Tumpukan barang melebihi batas tumpuk	5	2	10

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tujuan penilaian resiko adalah untuk menghasilkan skala peringkat yang lebih luas dari yang biasa dicapai dalam analisis kualitatif, bukan untuk memberi kesan nilai realistis untuk risiko seperti pada analisis kuantitatif. Namun, karena nilainya mengalokasikan pada tiap deskripsi yang tidak menghasilkan sebuah hubungan yang akurat terhadap besaran aktual dari. Nilai risiko digambarkan dalam angka namun tidak bersifat absolut. Misalnya risiko A bernilai 2 dan risiko

B bernilai 4, bukan berarti risiko B secara absolut dua kali lipat dari risiko A. Metode ini memperhitungkan tiga faktor penentu yaitu *consequence*, *exposure*, dan *likelihood*. Metode ini sedikit berbeda dengan metode lainnya yang hanya mempertimbangkan dua faktor, yakni *consequence* dan *probability*, karena menurut AS/NZS 4360:2004, probabilitas terdiri dari dua komponen yaitu *likelihood* dan *exposure*, sehingga untuk mendapatkan nilai risiko diperlukan perkalian pada ketiga faktor di atas. Berdasarkan Tabel 4.15 penilaian risiko berdasarkan nilai *consequence*, *exposure* dan *likelihood* dari setiap risiko, dapat dilihat pada Tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk				Existing Control	Existing Risk				Recommendation Control	Prediction Risk				
			C	E	L	Nilai BR		C	E	L	Nilai ER		RR	C	E	L	Nilai PR
1	Pekerja tertabrak <i>container</i> pada saat <i>container</i> masuk	Pekerja tertabrak <i>container</i>	15	3	6	270	jalur <i>container</i> yang dilalui bebas dari pekerja.	15	3	3	135	50 %	1. dibuatkan garis untuk pejalan kaki terdapat juru parkir di area pabrik	15	3	1	45
2	Pengemudi menabrak <i>platform</i>	Hancurnya <i>platform</i> pabrik, pekerja tertabrak <i>container</i>	25	1	3	75	Pekerja tidak berada dibelakang <i>container</i>	25	1	1	25	67 %	1. dibuatkan batasan parkir diberikan alat bantu agar tinggi <i>platform</i> dan <i>container</i> tidak berbeda	25	1	0,5	12,5
3	Jari tangan terjepit pintu <i>container</i>	Jari terluka	15	3	6	270	Berhati-hati saat membuka pintu <i>container</i>	15	3	3	135	50 %	1. menggunakan sarung tangan menyediakan P3K di area <i>loading dock</i>	15	3	1	45

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk				Existing Control	Existing Risk				Recommendation Control	Prediction Risk				
			C	E	L	Nilai BR		C	E	L	Nilai ER		RR	C	E	L	Nilai PR
4	Membuka pintu container yang keras	Gangguan otot, terjepit	5	6	6	180	Berhati-hati saat membuka pintu	5	6	3	90	50%	1. tidak membuka pintu container sendiri 2. apabila keras perhatikan handle pintu saat membuka 3. menggunakan sarung tangan jenis <i>padded cloth gloves</i>	5	6	1	30
5	Terpeleset dari container	Terkilir, Luka-luka	15	3	3	135	Berhati-hati saat menaiki container	15	3	1	45	67%	1. pastikan area pijakan tidak licin 2. berpegangan dengan benda yang kokoh 3. menggunakan <i>safety shoes</i> jenis latex	15	3	0,5	22,5

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk			Existing Control	Existing Risk			Recomendation Control	Prediction Risk					
			C	E	L		Nilai BR	C	E		L	Nilai ER	RR	C	E	L
6	Terjatuh dari dalam <i>container</i> pada proses <i>unloading</i>	Luka-luka, badan terkilir	15	3	6	270	Tidak melompat saat melewati jarak antara <i>container</i> dan <i>platform</i>	15	3	3	135	50 %	15	3	1	45
7	Jari terjepit barang yang dikeluarkan	Jari pekerja memar,	5	10	3	150	Tidak ada	25	6	1	150	0%	25	6	0,5	75

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk				Existing Control	Existing Risk				Recommendation Control	Prediction Risk				
			C	E	L	Nilai BR		C	E	L	Nilai ER		RR	C	E	L	Nilai PR
8	Gangguan otot akibat pekerjaan yang dilakukan manual	Back pain, Gangguan otot, lelah otot tangan	15	10	10	1500	Melakukan perengangan	15	10	6	900	40 %	1. penggunaan alat bantu yang memudahkan pekerja, seperti <i>forklift</i> dan <i>koveyor</i> 2. tidak membawa beban melebihi kemampuan	15	10	3	450
9	Gangguan otot akibat melakukan pemeriksaan semua barang	Back pain, gangguan otot	15	10	10	1500	Pemeriksaan dibantu oleh staff <i>warehouse</i> lainnya	15	10	6	900	40 %	1. Melakukan pengecekan berdasarkan DO yang ada 2. Melakukan <i>sampling</i> agar semua barang tidak perlu diperiksa satu per satu	15	10	3	450

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk			Existing Control	Existing Risk			Recomendation Control	Prediction Risk					
			C	E	L		Nilai BR	C	E		L	Nilai ER	RR	C	E	L
10	Drop object pada saat penyusunan an di rak	Patah tulang, memar, terkilir	15	3	6	270	15	3	3	135	50 %	15	3	1	45	
						Penyusunan barang dilakukan dengan hati-hati dan menjaga kerapihan rak di area warehouse										
11	Forklift menabrak pekerja	Pekerja terluka, patah tulang, terkilir	15	2	3	90	15	2	1	30	67 %	15	2	0,5	15	
						Tidak membawa barang melebihi kapasitas forklift										

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk			Existing Control	Existing Risk			Recommendation Control	Prediction Risk					
			C	E	L		Nilai BR	C	E		L	Nilai ER	C	E	L	Nilai PR
12	Tersenggo l forklift yang sedang berhenti karena berhenti sembarangan	Tersandung g, forklift, terkilir	5	3	3	45	Tidak berhenti sembarangan pada saat membawa barang	5	3	1	15	67 %	5	3	0,5	7,5

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk				Existing Control	Existing Risk				Recommendation Control	Prediction Risk			
			C	E	L	Nilai BR		C	E	L	Nilai ER		RR	C	E	L
13	Backpain akibat menggunakan handpallet	Gangguan otot, Nyeri sendi	15	6	6	540	Tidak membawa barang melebihi kapasitas pekerja	15	6	3	270	50 %	15	6	1	90
14	Kaki terkena handpallet	Kaki terkilir	15	2	3	90	Berhati-hati saat menggunakan handpallet	15	2	1	30	67 %	15	2	0,5	15

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk				Existing Control	Existing Risk				Recomendation Control	Prediction Risk				
			C	E	L	Nilai BR		C	E	L	Nilai ER		RR	C	E	L	Nilai PR
15	Drop object dari ketinggian	Badan terkilir, cedera ringan maupun berat	15	3	6	270	Menjaga kerapihan rak di warehouse	15	3	3	135	50%	1. Tidak meletakkan barang di tepian rak 2. Menetapkan sistem FIFO pada warehouse 3. Menyediakan P3K di area warehouse	15	3	1	45
16	Melakukan kegiatan secara manual	Back pain, gangguan otot, nyeri, pegal-pegal	15	6	10	900	Mengikuti SOP yang telah ditetapkan	15	6	6	540	40%	1. Mengurangi kegiatan manual yg tidak menggunakan tenaga manusia sepenuhnya. 2. Melakukan peregangaan saat merasa lelah	15	6	3	270

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

No	Bahaya	Dampak	Basic Risk				Existing Control	Existing Risk				Recommendation Control	Prediction Risk				
			C	E	L	Nilai BR		C	E	L	Nilai ER		RR	C	E	L	Nilai PR
17	Terhirup partikel-partikel kecil zat kimia yang melayang diudara	Gangguan pernafasan, batuk	15	6	6	540	Menggunakan masker saat memasuki ruangan	15	6	3	270	50 %	1. Menggunakan masker jenis 3M 2. Memilih jenis bahan yang akan disimpan 3. Menjaga ruang penyimpanan agar tetap steril dari sembarang orang	15	6	1	90
18	Tubuh kontak langsung dengan zat kimia	iritasi ringan, ruam merah	5	3	10	150	Tidak menyentuh langsung barang	5	3	6	90	40 %	1. Menggunakan sarung tangan jenis vinyl 2. Kurangi penyimpanan bahan-bahan berbahaya didalam <i>warehouse</i> 3. Menyediakan <i>eye wash</i>	5	3	3	45

Lanjut...

Tabel 4.17. Penilaian Resiko Semi Kuantitatif (Lanjutan)

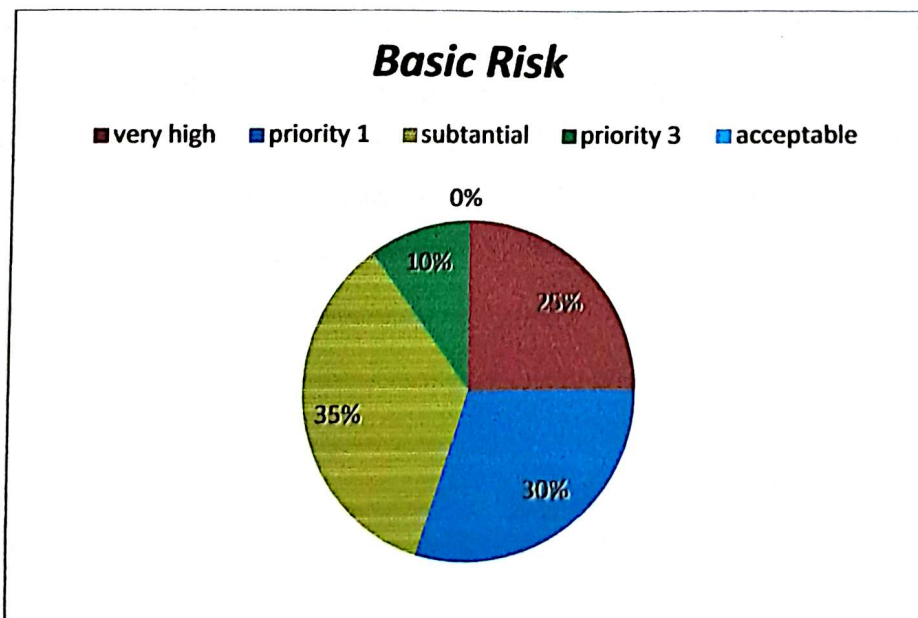
No	Bahaya	Dampak	Basic Risk			Existing Control	Existing Risk			Recomendation Control	Prediction Risk				
			C	E	L		Nilai BR	C	E		L	Nilai ER	RR	C	E
19	Penataan rak pada Warehouse	Ruang gerak di warehouse terbatas, tabrakan antar pekerja, atau dengan forklift	5	2	3	Hati-hati dalam melakukan aktivitas didalam warehouse	5	2	1	10	67 %	5	2	0,5	5
20	Tumpukan barang melebihi batas tumpuk	Rak rusak bahkan patah membahayakan pekerja	5	2	10	Tidak menumpuk barang-barang	5	2	6	60	40 %	5	2	3	30

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Keterangan:

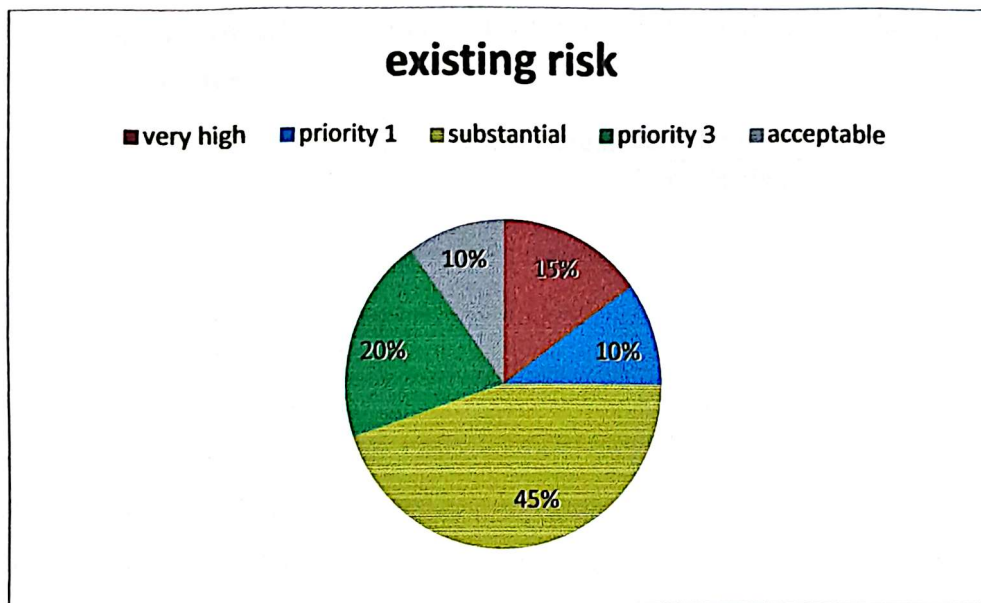
<b>Very High</b>	: Cacat permanen, kematian
<b>Priority 1</b>	: Memerlukan tindakan medis lanjutan, cacat sementara
<b>Substantial</b>	: <i>First aid kit</i> , tindakan medis P3K
<b>Priority 3</b>	: Cidera ringan, pekerja dapat langsung bekerja
<b>Acceptable</b>	: Tidak terdapat cidera

Berdasarkan hasil dari penilaian resiko, didapatkan persentase dari setiap kategori *level of risk*. Berikut ini adalah nilai *basic risk* yang merujuk pada Tabel 4.16 pada setiap kegiatan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Nilai *basic risk* merupakan nilai yang didapatkan berdasarkan penilaian resiko pada setiap kegiatan. Nilai *basic risk* artinya bahwa nilai-nilai tersebut belum ada penanganan lebih lanjut oleh perusahaan, sehingga persentase dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18. *Pie Chart* nilai *Basic Risk*  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah dilakukan penanganan lebih lanjut terhadap setiap potensi bahaya yang ada, maka didapatkanlah nilai *existing risk* dari setiap tahapan kegiatan. Nilai *existing risk* merupakan nilai hasil dari penanganan yang dilakukan oleh perusahaan, sehingga mampu mengurangi persentase dari kecelakaan kerja setiap kegiatan. Persentase nilai *existing risk* dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. Pie Chart nilai Existing Risk  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Terdapat peningkatan dari setiap kategori. Nilai dengan kategori *very high* yang semula sebesar 25% mampu dikurangi hingga mencapai 15%, berarti ada peningkatan sebesar 10% setelah dilakukan penanganan. Nilai dengan kategori *acceptable* yang pada awalnya tidak ada, namun setelah dilakukan perbaikan berubah menjadi 10%. Hal ini menunjukkan bahwa dari kategori *very high* yang mampu dikurangi berubah menjadi *acceptable*.

#### 4.2.5. Biomekanika

Pengamatan difokuskan pada pekerja pengangkat barang secara manual di *warehouse* PT TSSI yaitu pada bagian yang memindahkan barang langsung dari bak truk ketempat atau lokasi tujuan yang telah ditentukan. Barang yang di angkut dengan berat barang 50kg/karung. Hal ini merujuk dari resiko tertinggi yang dialami oleh pekerja. Sehingga, dampak dari *backpain* dan gangguan otot dianalisa lebih lanjut. Alat yang digunakan untuk pengujian denyut nadi menggunakan *puls meter*, untuk pengujian tekanan darah menggunakan alat

*digital blood pressure meter*, serta *stopwatch* dan alat ukur meteran. Berikut ini data pengamatan yang didapatkan oleh pekerja pengangkat barang secara manual.

1. Ciri-ciri fisik pada pekerja

Data ciri-ciri fisik pekerja di ambil berdasarkan pekerja yang berada diarea *unloading* dengan data pendukung berupa tinggi badan dan berat badan. Data fisik pekerja pengangkatan barang secara manual dapat dilihat pada Tabel 4.18. sebagai berikut:

Tabel 4.18. Data Fisik Pekerja Pengangkat Barang

Nama	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan
Abdul	40	163	57
Apin	36	165	70
Septo	45	168	72
Alvian	35	166	55
Aria	30	162	50
Harry	35	165	74

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

2. Pengamatan proses pengangkatan

Pengamatan dilanjutkan dengan memperhatikan proses kerja setiap operator yang mengangkut secara manual. Data didapatkan berdasarkan jarak pekerja, frekuensi, sudut assimetrik pada saat pengangkatan beban. Data proses pengangkatan beras oleh pekerja dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19. Data Pengamatan Proses Pengangkatan Secara Manual

Nama	H (cm)	V (cm)	D (cm)	A (°)	Fm	Cm
Abdul	20	94	500	45	0,84	0,95
Apin	22	94	500	45	0,84	0,95
Septo	23	94	500	45	0,84	0,95
Alvian	20	94	500	45	0,84	0,95
Aria	21	94	500	45	0,84	0,95
Harry	20	94	500	45	0,84	0,95

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Keterangan:

H = Jarak horisontal, dihitung dari beban sampai tulang lengan yang berlawanan arah dengan posisi badan.

V = Jarak vertikal, dihitung dari dasar lantai sampai dengan permukaan atas bak truk yang bersentuhan langsung dengan beban.

D = Jarak A0 – A1, dihitung dari permukaan atas bak truk sampai dengan tempat penurunan beban.

A = Sudut assimetrik, sudut tubuh pada saat pengangkatan beban.

Fm = frekuensi 4 pengangkatan/menit, dari tabel pengali frekuensi

Cm = tabel *coupling multiplier*  $V < 75 \text{ cm} = 0.95$  kategori *fair*

3. Pengamatan momen gaya pada saat pengangkatan barang

Pengamatan dilanjutkan dengan memperhatikan momen gaya yang dilakukan pekerja saat beraktivitas. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan nilai dari jarak antar pekerja dan barang maupun truk. Dengan pengaruh oleh gravitasi dan L5/S1. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20. Proses Pengangkatan Secara Manual

Nama	D (cm)	w (N)	h (cm)	b (cm)	E (cm)	W (N)	$\theta H$ (°)
Abdul	9	570	8	13	5	750	45
Apin	9	700	8	13	5	750	45
Septo	9	720	8	13	5	750	45
Alvian	9	550	8	13	5	750	45
Aria	9	500	8	13	5	750	45
Harry	9	740	8	13	5	750	45

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Keterangan:

D = jarak dari gaya perut FA ke L5/S1

W = berat badan x gravitasi

h = jarak sumbu pusat ke massa beban

b = L5 / S1 ke pusat massa badan

E = jarak dari otot spinal erector ke L5/S1

W = berat beban x gravitasi

$\theta H$  = sudut tubuh pengangkatan beban.

Berdasarkan pengolahan data diatas, maka nilai RWL untuk menentukan beban yang direkomendasikan untuk diangkat seorang pekerja dalam kondisi tertentu menurut NIOSH adalah:

Diketahui:

L = 50 kg

V = 94 cm

D = 500 cm

$$A = 45$$

$$LC = 23 \text{ kg}$$

$$\text{Handle fair} = 0,95 \text{ kategori fair}$$

$$H = 8$$

Maka perhitungannya adalah:

$$HM = \frac{25}{H} = \frac{25}{8} = 3,125$$

$$\begin{aligned} VM &= 1 - 0,00326 |V - 69| \\ &= 1 - 0,00326 |94 - 69| \\ &= 0,9185 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DM &= 0,82 + \frac{4,5}{D} \\ &= 0,82 + \frac{4,5}{500} = 0,829 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AM &= 1 - 0,0032 \cdot A \\ &= 1 - 0,0032 \cdot 45 = 0,856 \end{aligned}$$

Sehingga,  $RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$

$$\begin{aligned} RWL &= 23 \times 3,125 \times 0,9185 \times 0,829 \times 0,856 \times 0,84 \times 0,95 \\ &= 37,39 \end{aligned}$$

#### 4.2.6. Prediksi Produktivitas

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas pada 3 tahun terakhir, maka hasil pengukuran produktivitas di bandingkan dengan tingkat keparahan kecelakaan kerja. Perbandingan ini saling terkait satu sama lain. Tingkat keparahan yang tinggi akan mengakibatkan tingginya jam kerja hilang, dengan tingginya jam kerja hilang maka produktivitas pun terkena dampaknya. Prediksi jumlah jam kerja pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21. Prediksi Hari Kerja Efektif 2017

Bulan	Hari Kerja Efektif
Januari	22
Februari	20
Maret	22

Lanjut...

Bulan	Hari Kerja Efektif
April	18
Mei	21
Juni	16
Juli	21
Agustus	22
September	19
Oktober	22
November	22
Desember	18
Jumlah	243 hari

Setelah didapat hasil prediksi hari kerja efektif pada tahun 2017. Berdasarkan Pasal 77 Ayat 1, UU No. 12/2013 mewajibkan setiap pengusaha untuk melaksanakan ketentuan jam kerja, yaitu:

1. Karyawan bekerja 6 hari dalam seminggu dengan 7 jam kerja atau 40 jam dalam seminggu.
2. Karyawan bekerja 5 hari dalam seminggu dengan 8 jam kerja atau 40 jam dalam seminggu.

dengan asumsi jumlah jam kerja hilang dan jumlah karyawan sama dengan tahun sebelumnya, maka produktivitas pada tahun 2017 adalah:

$$2017 = 317 \text{ Orang} \times 243 \text{ hari kerja} \times 8 \text{ jam per hari} \\ = 616.248 \text{ Jam per Tahun}$$

Maka, prediksi tingkat keparahan kecelakaan kerja pada tahun 2017 dapat diukur menggunakan produktifitas sebagai berikut:

$$S = \frac{H \times 1.000.000}{N}$$

Dimana:

S = Tingkat keparahan kecelakaan

N = Jumlah jam kerja karyawan

H = Jumlah total jam hilang karyawan

$$S (2017) = \frac{168 \times 1.000.000}{616.248} \\ = 272,61 \cong 273 \text{ hari per } 1.000.000 \text{ jam kerja}$$

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung produktivitas pada tahun 2017. Produktivitas dapat dihitung menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{jumlah jam kerja} - \text{jumlah jam kerja hilang}}{\text{jumlah jam kerja}}$$

$$\begin{aligned} 2017 &= \frac{616.248 - 168}{616.248} \\ &= 0,9999 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas pada 3 tahun terakhir, maka hasil pengukuran produktivitas di bandingkan dengan tingkat keparahan kecelakaan kerja. Perbandingan ini saling terkait satu sama lain. Tingkat keparahan yang tinggi akan mengakibatkan tingginya jam kerja hilang, dengan tingginya jam kerja hilang maka produktivitas pun terkena dampaknya. Agar lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.22

Tabel 4.22. Pengukuran Produktivitas

Tahun	Jumlah Jam Hilang (A)	Jumlah Jam Kerja (B)	Tingkat Keparahahan (S) $S = \frac{A \times 1.000.000}{B}$	Produktivitas (P) $P = \frac{B - A}{B}$
2014	334	499.200	690	0,9993
2015	224	547.200	410	0,9995
2016	168	608.640	276	0,9997
2017	168	616.248	273	0,9999

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, akan dilakukan analisis dan pembahasan masalah kecelakaan dan kesehatan kerja yang terdapat pada PT TSSI dengan membangun model *Fault Tree Analysis* (FTA). Melihat seberapa besar perbaikan program HIRA berdasarkan tingkat frekuensi, keparahan dan *Safe T Score* kecelakaan kerja, serta melihat hubungan dari produktivitas berdasarkan jumlah jam kerja hilang dan tingkat keparahan kecelakaan kerja.

#### 5.1. *Fault Tree Analysis* (FTA)

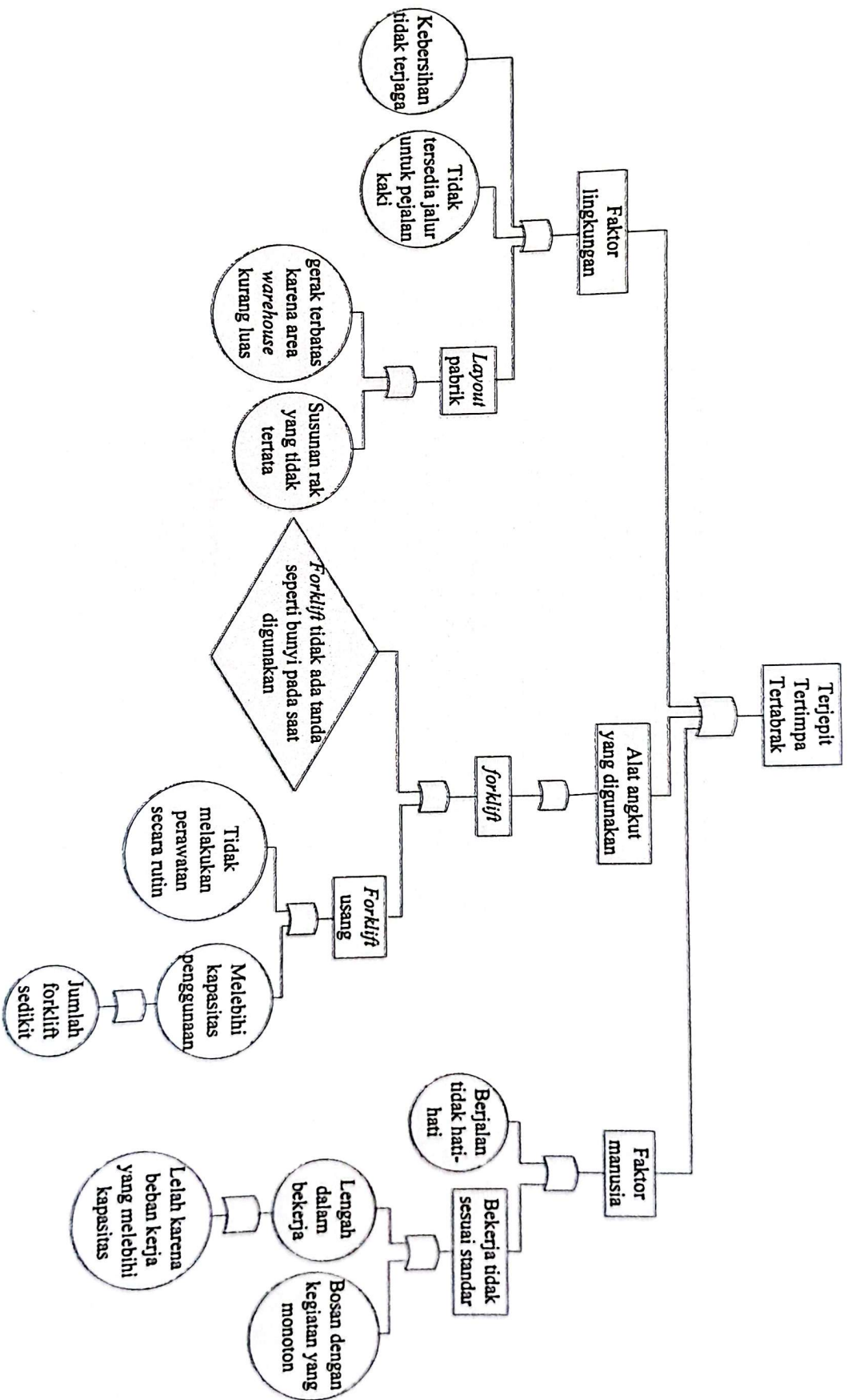
Potensi sumber kecelakaan yang terjadi di perusahaan dapat diketahui dengan membangun pohon kesalahan (*fault tree*), *fault tree* yaitu suatu analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis. Berdasarkan potensi sumber kecelakaan maka potensi sumber bahaya dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Potensi Sumber Kecelakaan Pada *Warehouse* PT TSSI

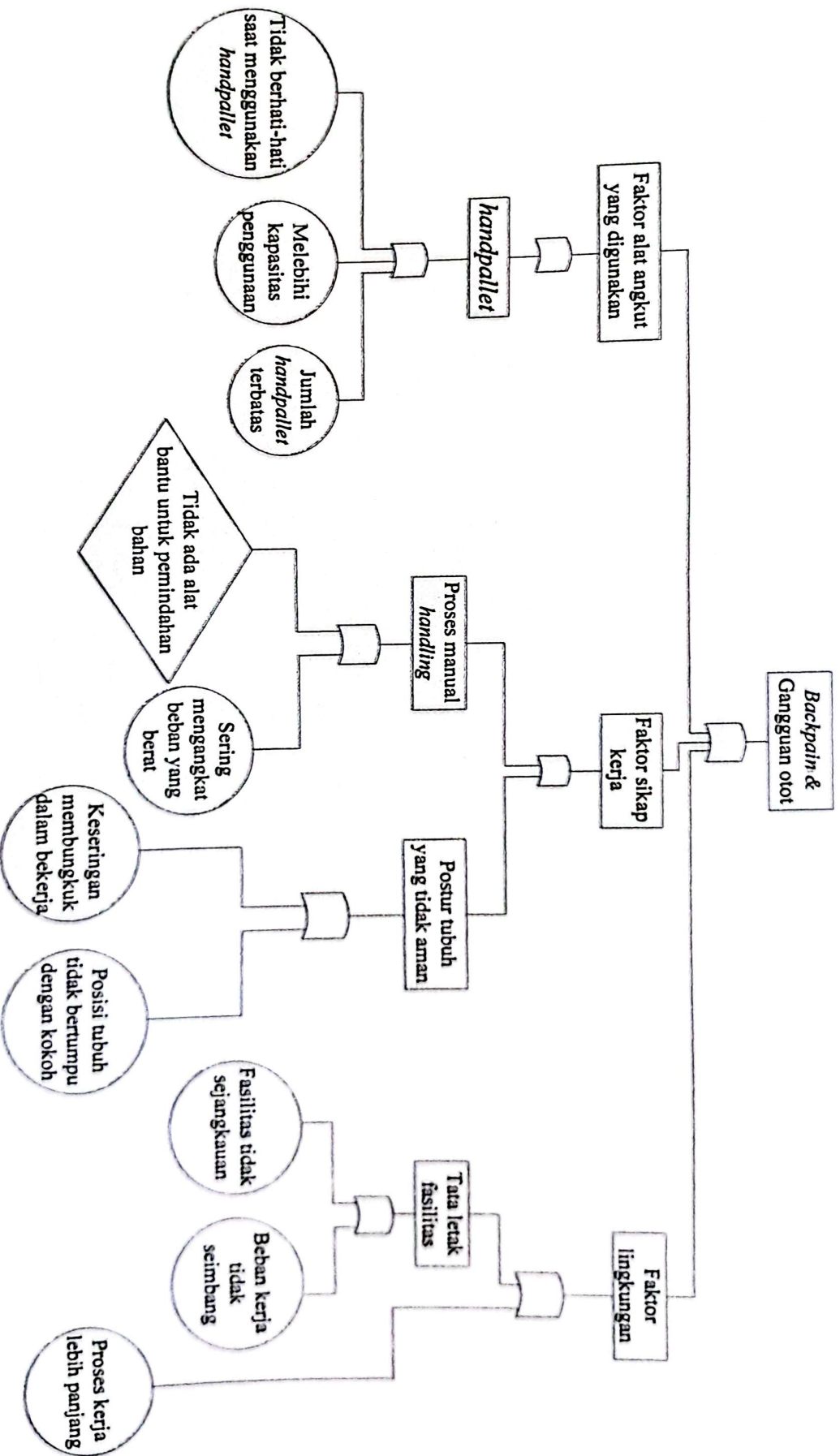
No	Area	Potensi Kecelakaan
1	<i>Loading dock</i>	Terjepit pintu Terjatuh Tertabrak <i>container</i>
2	Penyimpanan <i>raw materials</i>	Terpeleset Tertimpa <i>Back pain</i> Terikilir
3	Penyimpanan <i>finish good</i>	Tersandung Tertabrak Gangguan otot
4	Penyimpanan zat-zat kimia	Iritasi Gangguan pernafasan Menghirup debu

Sumber: Hasil Analisis Data

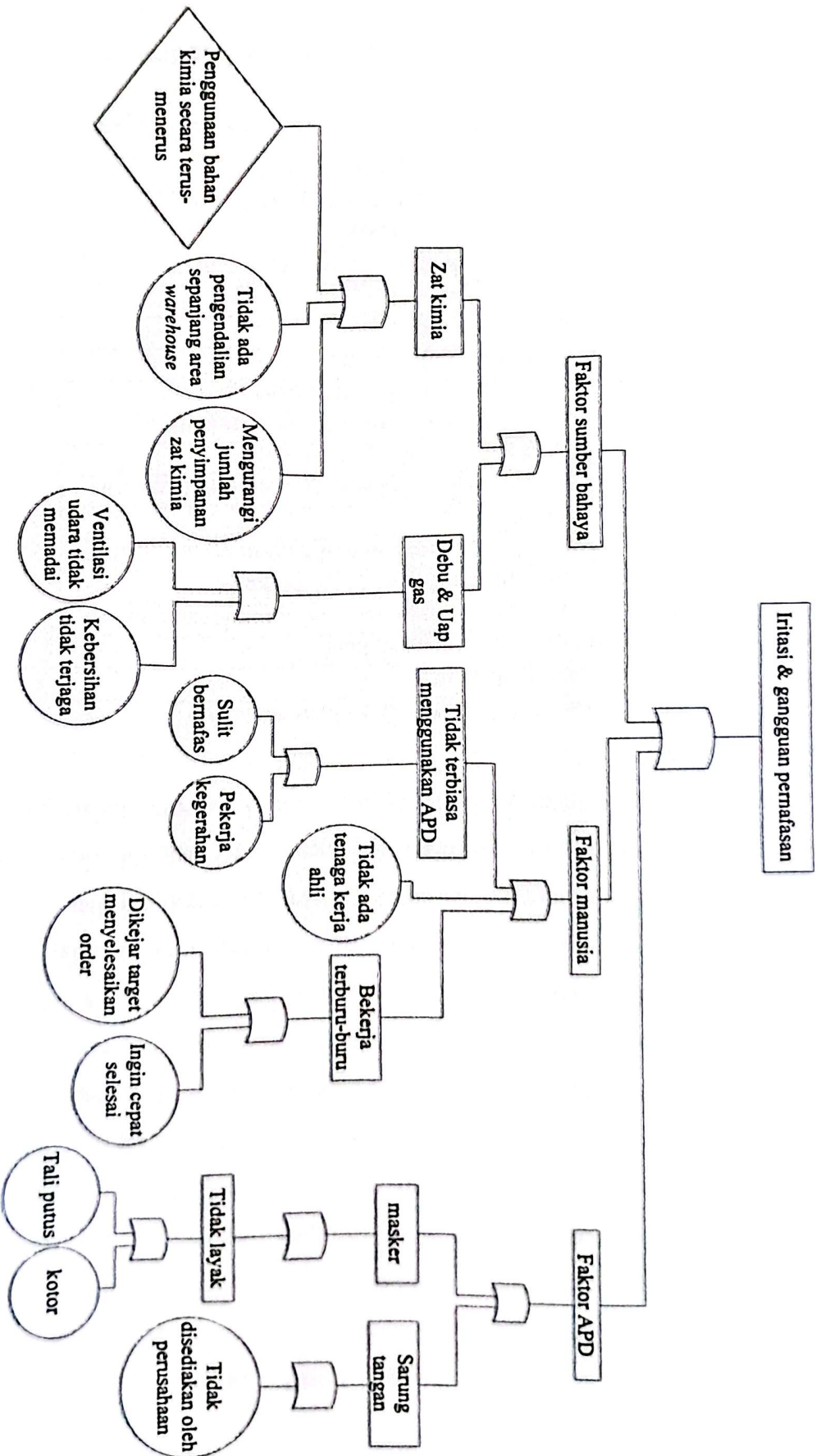
Berdasarkan dari Tabel 5.1 maka data-data tersebut digunakan sebagai acuan untuk membuat *fault tree analysis* dari tiap potensi kecelakaan kerja. Agar lebih jelas maka analisis berdasarkan *fault tree analysis* dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut



Gambar 5.1. *Fault Tree Analysis* Terjepit, Terimpa, Tertabrak  
 Sumber: Hasil Analisis Data



Gambar 5.2 *Fault Tree Analysis* Backpain & Gangguan Otot  
 Sumber: Hasil Analisis Data



Gambar 5.3 *Fault Tree Analysis* Iritasi & Gangguan Pernafasan  
 Sumber: Hasil Analisis Data

Analisis resiko adalah penerapan secara sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur dan aktifitas dalam kegiatan identifikasi bahaya, analisis resiko, penilaian resiko, penanganan dan pemantauan serta *review* resiko. Analisis resiko dilakukan berdasarkan Tabel 4.14 Tahapan Kegiatan di *Warehouse* PT TSSI. Proses analisis dilakukan dengan memperhatikan tahapan-tahapan kerja yang kemudian dicari solusinya menggunakan metode 5W+1H. Berdasarkan hasil dari *fault tree analysis* yang telah dibangun maka didapatkan akar dari penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Akar permasalahan tersebut kemudian di kategorikan mana yang sejenis dan kemudian dilakukan analisis menggunakan 5W+1H (*what, why, how, where, who, dan when*). Analisis menggunakan 5W+1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap permasalahan yang terjadi disertai dengan solusi yang diberikan sebagai upaya perbaikan yang diterapkan. Kategori dari akar-akar permasalahan yang ada dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Kategori dari Akar Masalah

1	Kebersihan tidak terjaga
2	Tidak tersedia jalur pejalan kaki
3	Gerakan terbatas karena area warehouse kurang luas
4	Forklift tidak ada tanda pada saat berkerja
5	Tidak melakukan perawatan alat angkut secara rutin
6	Jumlah forklift sedikit
7	Kelelahan akibat beban kerja yang melebihi kapasitas
8	Bosan dengan kegiatan yang monoton
9	Tidak berhati-hati saat menggunakan alat angkut
10	Tidak ada alat bantu pemindahan bahan
11	Sering mengangkat beban berat
12	Beban kerja tidak seimbang
13	Proses kerja lebih panjang
14	Penggunaan bahan kimia secara terus menerus
15	Ventilasi udara tidak memadai
16	Tidak ada pengendalian dari tenaga ahli
17	APD tidak layak karena putus dan kotor
18	APD tidak disediakan

Sumber: Hasil Analisis Data

Setelah didapatkan akar permasalahan, analisis dilanjutkan dengan menganalisis semua akar permasalahan menggunakan metode 5W+1H. Analisis 5W+1H dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Analisis 5W+1H

No	Akar Kecelakaan	<i>Why</i>	<i>What</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
1	Kebersihan tidak terjaga	Kurangnya kesadaran pekerja terhadap kebersihan lingkungan kerja	Lingkungan kerja kotor, dan tidak nyaman	<i>Warehouse</i> PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Membiasakan diri untuk bekerja dalam keadaan bersih dan rapih. Tanggung jawab bersama menjaga kebersihan lingkungan
2	Tidak tersedia jalur pejalan kaki	Tidak menjadi perhatian oleh perusahaan	Tertabrak alat angkut yang bekerja	<i>Warehouse</i> PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Membuatkan jalur khusus pejalan kaki agar para pekerja berjalan pada rute yang disediakan
3	Gerakan terbatas karena area <i>warehouse</i> kurang luas	Area <i>warehouse</i> menyatu dengan dept. <i>Second process</i>	Area <i>warehouse</i> menjadi banyak kegiatan yang dilakukan sedangkan ruang yang disediakan sedikit	<i>Warehouse</i> PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Jarak antara <i>warehouse</i> dibuat lebih dekat, agar keluar masuk barang tidak mengganggu kegiatan dept. <i>Second process</i>
4	<i>Forklift</i> tidak ada tanda pada saat berkerja	<i>Forklift</i> yang digunakan sudah usang dan kurang inovasi	Pada saat beroperasi <i>forklift</i> tidak terdengar keberadaannya kecuali jika melihat langsung.	<i>Warehouse</i> PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Gunakan <i>forklift</i> dengan menambahkan sirine agar pada saat <i>forklift</i> bekerja terdengar dari jarak yang aman

Lanjut...

Tabel 5.3. Analisis 5W+1H (Lanjutan)

No	Akar Kecelakaan	Why	What	Where	When	Who	How
5	Tidak melakukan perawatan alat angkut secara rutin	Karena alat angkut yang digunakan masih berkerja dengan baik walau sudah seharusnya dilakukan perawatan.	Pada akhirnya alat angkut mengalami rusak parah dan usang.	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Memberlakukan jadwal <i>maintenance</i> dengan rutin. Tidak menggunakan <i>forklift</i> melebihi kapasitas.
6	Jumlah <i>forklift</i> sedikit	Karena proses pemindahan barang pada PT TSSI masih banyak yang menggunakan <i>manual handling</i> .	Penggunaan <i>forklift</i> melebihi kapasitas karena jumlah sedikit dan menghemat waktu kerja agar tidak bulak-balik.	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Menambah jumlah <i>forklift</i> agar kegiatan yang dilakukan secara <i>manual</i> dapat dikurangi.
7	Kelelahan akibat beban kerja yang melebihi kapasitas	Karena dikejar target produksi, ingin cepat selesai dan lembur	Tidak konsentrasi saat bekerja, ceroboh dan tergesa-gesa	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Menambah jumlah operator agar beban kerja disesuaikan dengan kebutuhan produksi.
8	Bosan dengan kegiatan yang monoton	Kegiatan yang dilakukan secara terus menerus pada area yang sama secara berulang	Tidak teliti, bermain pada saat bekerja dan kelelahan	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Dilakukan <i>roling</i> antar <i>section</i> agar kegiatan yang dilakukan tidak hanya 1 jenis pekerjaan saja.

Lanjut...

Tabel 5.3. Analisis 5W+1H (Lanjutan)

No	Akar Kecelakaan	Why	What	Where	When	Who	How
9	Tidak berhati-hati saat menggunakan alat angkut	Karena bosan dengan kegiatan di <i>warehouse</i> . Jarak pandang terbatas akibat tertutup barang yang dibawa	<i>Menabrak atau tersenggol pekerja, rak, apapun yang berada di area warehouse</i>	<i>Warehouse PT TSSI</i>	Januari 2017	div.K3	Tidak bermain-main dengan alat angkut yang digunakan
10	Tidak ada alat bantu pemindahan bahan	Keterbatasan dalam membuat alat bantu dan kegiatan masih dilakukan manual	perusahaan menghemat biaya yang akan ditimbulkan dari alat bantu	<i>Warehouse PT TSSI</i>	Januari 2017	div.K3	Membuatkan alat bantu untuk mempermudah proses pemindahan bahan, seperti <i>koveyor</i> , rak yang diberi roda atau setidaknya meja.
11	Sering mengangkat beban berat	Menghemat waktu pengangkutan agar tidak bulak-balik. Proses pemindahan dilakukan secara <i>manual</i> .	Mengakibatkan gangguan otot/ <i>backpain</i> yang sering dikeluhkan oleh pekerja	<i>Warehouse PT TSSI</i>	Januari 2017	div.K3	Tidak mengangkat beban terlalu berat atau melebihi batas kemampuan dari setiap pekerja.
12	Beban kerja tidak seimbang	Karena dikejar target produksi, ingin cepat selesai dan lembur	Kelelahan akibat bekerja	<i>Warehouse PT TSSI</i>	Januari 2017	div.K3	Menentukan batas maksimum beban yang dapat diangkat. Tidak sering melakukan lembur

Lanjut...

Tabel 5.3. Analisis 5W+1H (Lanjutan)

No	Akar Kecelakaan	Why	What	Where	When	Who	How
13	Proses kerja lebih panjang	Jarak antara SPB 3 dan SPB 4 berjauhan	Pemborosan waktu kerja, jarak antar <i>section</i> yang jauh, potensi kecelakaan kerja yang besar	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Melakukan <i>re-layout</i> untuk menghubungkan antar <i>warehouse</i> agar lebih dekat
14	Penggunaan bahan kimia secara terus menerus	Karena bahan baku pembuatan <i>bottom plate</i> menggunakan bahan kimia	Penggunaan bahan kimia berubabubuk dapat terhirup pekerja	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Mengurangi jumlah penyimpanan zat kimia, menjaga produk agar tidak kadaluarsa, menggunakan APD pada saat kontak langsung dengan bahan kimia
15	Ventilasi udara tidak memadai	Sirkulasi untuk pertukaran udara dari luar kurang banyak	Debu dan partikel-partikel yang mampu bertebaran mengendap. Udara didalam jadi lebih pengap.	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Memperbaiki ventilasi udara dan menambah jumlahnya
16	Tidak ada pengendalian dari tenaga ahli	Jumlah tenaga kerja yang terbatas	Para pekerja mendapatkan <i>double job</i> dan tanggung jawab sampingan	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Merekrut tenaga ahli dibidang K3.

Lanjut...

Tabel 5.3. Analisis 5W+1H (Lanjutan)

No	Akar Kecelakaan	Why	What	Where	When	Who	How
17	APD tidak layak	APD yang digunakan kotor, masker putus, dan persediaan APD tidak mencukupi	Pekerja tidak terbiasa menggunakan APD	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Menjaga persediaan APD agar cukup untuk semua pekerja yang membutuhkan. Menjaga kondisi APD yang ada
18	APD tidak disediakan	Menghemat biaya yang dikeluarkan terhadap APD	Sering terjadi kontak langsung antara pekerja dan sumber bahaya disekitar. Misalnya, bahan kimia dan debu pada <i>warehouse</i>	Warehouse PT TSSI	Januari 2017	div.K3	Melengkapi kebutuhan APD perusahaan seperti: <i>safety goggles</i> , masker 3M, <i>vinyl gloves</i> , <i>safety shoes</i>

Sumber: Hasil Analisis Data

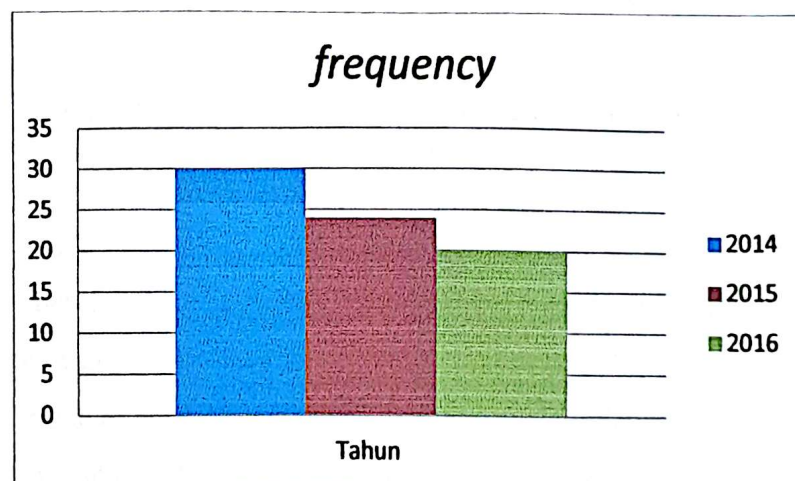
Jadi, Hasil dari *fault tree analysis* diatas didapatkan beberapa akar yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan analisis menggunakan 5W+1H didapatkan akar dari permasalahan yang dominan. Akar permasalahan yang dominan adalah proses kerja yang masih manual dan mengandalkan tenaga manusia sehingga berakibat *backpain* dan gangguan otot pada pekerja.

## 5.2. Tingkat Kekerapan, Keparahan dan *Safe T Score*

Berdasarkan hasil dari pengolahan data, didapatkan tingkat kekerapan, keparahan dan *safe t score* sebagai dasar jumlah kecelakaan kerja yg terjadi pada periode tahun 2014 sampai 2016. Pembahasan data-data diatas perlu di analisis dari hasil pengukuran dan perhitungan yang dilakukan sesuai dengan periode program keselamatan kerja 3 tahun.

1. Tingkat Frekuensi Kecelakaan Kerja.

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan hasil nilai frekuensi pada 1 periode dari tahun 2014, 2015, 2016 masing-masing sebesar 28, 22, dan 19 kecelakaan per 1.000.000 jam kerja. Hasil ini menunjukkan nilai kecelakaan kerja per 1.000.000 jam kerja yang mewakili jam kerja yang hilang untuk 1.000.000 jam kerja yang dijalankan. Penurunan nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa ada penanganan dari tahun ketahun terhadap tingkat kekerapan kecelakaan kerja. Sehingga, nilai tersebut mampu di kurangi dengan baik. Untuk lebih jelas seberapa besar penurunan dari tingkat kekerapan dapat dilihat pada Gambar 5.4.

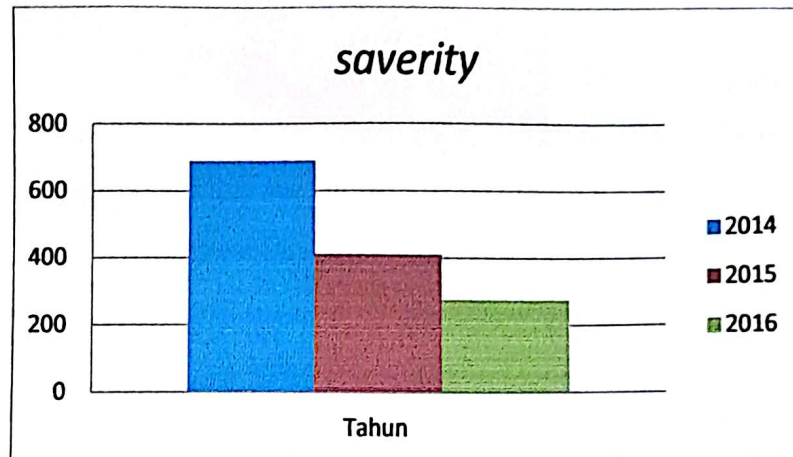


Gambar 5.4. Tingkat *Frequency* Kecelakaan Kerja Pada PT TSSI  
(Sumber: Hasil Analisis Data)

2. Tingkat Keparahan Kecelakaan Kerja

Pengukuran tingkat *severity*/keparahan cedera berpengaruh terhadap kecelakaan kerja, beratnya kecelakaan kerja untuk sejuta jam kerja dari jumlah jam hilang karyawan. Pada 1 periode dari tahun 2014, 2015, 2016 masing-masing sebesar 638 jam, 479 jam dan 256 jam. Berdasarkan hasil pengolahan data maka didapatkan nilai keparahan kecelakaan kerja. Nilai inilah yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk melihat seberapa besar berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Angka-angka ini menunjukkan bahwa pada periode kerja tersebut terjadi hilangnya waktu kerja sebesar 638, 479, 256 jam per satu juta orang. Angka ini tidak mengidentifikasi tingkat keparahan kecelakaan kerja. Angka ini mengidentifikasi bahwa pekerja tidak

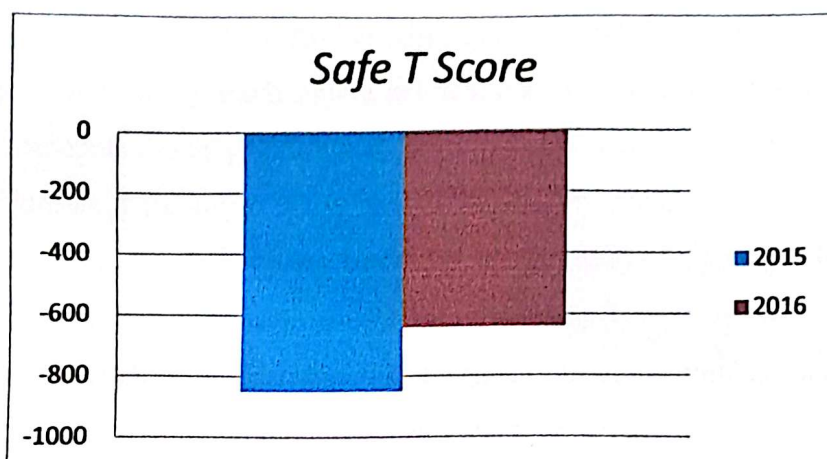
berada di tempat kerja setelah terjadinya kecelakaan kerja. Untuk lebih jelas seberapa besar penurunan dari tingkat keparahan kecelakaan kerja dapat dilihat pada Gambar 5.5. sebagai berikut:



Gambar 5.5. Tingkat *Saverity* Kecelakaan Kerja Pada PT TSSI  
(Sumber: Hasil Analisis Data)

### 3. Analisis *Safe T Score*

*Safe T Score* adalah indikator untuk menilai tingkat perbedaan antara dua keadaan yang dibandingkan. Apakah perbedaan dua keadaan tersebut bermakna atau tidak. Hasil perbedaan ini dapat dijadikan apakah terjadi perbedaan setiap tahunnya. Pengukuran *Safe T Score* berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan kerja masa lalu (F1) dan tingkat kecelakaan kerja sekarang (F2). Nilai F1 diambil dari tahun sebelumnya dan nilai F2 adalah nilai pada tahun yang akan diukur. Nilai F1 pada tahun 2015 diambil dari nilai frekuensi pada tahun 2014 untuk menghitung nilai *Safe T Score* pada masa sekarang (F2). Berdasarkan hasil pengolahan data pada tahun 2015 dan 2016 masing-masing -839 dan -499. Terjadi peningkatan pada masa kini jika dibandingkan terhadap masa lampau. *Safe T Score* adalah angka yang tidak mempunyai dimensi. Arti *Safe T Score* positif menunjukkan keadaan yang memburuk sedangkan angka negatif menunjukkan keadaan membaik. Nilai -839 pada tahun 2015 dan -499 pada tahun 2016 menunjukkan adanya perbaikan secara berarti. Berdasarkan pembahasan diatas, maka rekapitulasi dari tiap periode dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6. Tingkat *Safe T Score* Kecelakaan Kerja Pada PT TSSI  
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Jadi, berdasarkan tingkat keparahan, kekerapan dan *Safe T Score* setiap tahunnya. Hasil pengukuran cenderung menunjukkan adanya peningkatan setiap tahunnya. Nilai-nilai tersebut dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan atas perbaikan program HIRA setiap tahunnya. Nilai *Safe T Score negative* menunjukkan bahwa dalam periode waktu tersebut terjadi penanganan atas segala potensi resiko yang ada sehingga keadaan semakin membaik.

### 5.3. Pengaruh Keselamatan Kerja Dengan Produktivitas

Keselamatan kerja merupakan suatu kondisi fisik dan psikologis tenaga kerja yang diakibatkan oleh lingkungan kerja yang disediakan oleh perusahaan. keselamatan kerja merujuk pada perlindungan terhadap kesejahteraan fisik seseorang terhadap cedera yang terkait dengan pekerjaan. keselamatan kerja sebagai upaya dari suatu perusahaan untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan tentram bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan tersebut, serta upaya untuk mencegah bahaya yang dapat mengancam keselamatan karyawan saat bekerja.

Berdasarkan analisis setiap tahunnya, produktivitas PT TSSI meningkat, hal ini menunjukkan perkembangan dari penerapan program *hazard identification and risk assesment* pada PT TSSI. Hal tersebut karena setiap potensi bahaya diidentifikasi dan dinilai seberapa besar nilai *prediction risk* pada masa mendatang sehingga dapat di minimalisir potensinya. Pengukuran produktivitas yang

dilakukan berdasarkan jumlah jam kerja hilang dan tingkat keparahan kecelakaan kerja yang terjadi pada periode waktu tertentu. Prediksi produktivitas pada tahun 2017 yang didapatkan mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa setiap tahunnya jumlah jam kerja hilang pada PT TSSI semakin menurun, tingkat keparahan kecelakaan kerja yang berhubungan langsung dengan produktivitas mengalami penurunan.

Jadi, produktivitas berpengaruh langsung dengan tingkat keparahan kecelakaan kerja yang terjadi diperusahaan. Penerapan program keselamatan kerja seperti HIRA mampu memotivasi kinerja yang optimal bagi karyawan. Tingkat keparahan kecelakaan kerja yang tinggi akan berakibat jam kerja yang hilang pun semakin besar, semakin besarnya jam kerja hilang tentu berdampak langsung pada produktivitas bagi perusahaan. Berdasarkan prediksi tingkat keparahan dan jam kerja hilang didapatkan produktivitas pada tahun 2017 sebesar 99,99% yang berarti produktivitas di perusahaan sudah baik. Namun, kecelakaan kerja masih tetap ada dan belum bisa ditangani sampai *zero accident*.

#### **5.4. Upaya Perbaikan Sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

Upaya perbaikan yang dilakukan berdasarkan analisis yang didapatkan pada PT TSSI adalah:

##### **1. Manusia**

- a. Bagi pekerja hendaknya benar-benar mempersiapkan diri baik secara fisik maupun mental dalam melakukan pekerjaan. Perusahaan juga tentunya dapat meningkatkan motivasi pekerjanya.
- b. Setiap pekerja wajib menggunakan perlindungan diri dan merawat alat perlindungan diri yang telah diterima.
- c. Pendidikan bagi karyawan mendapat perhatian penuh dari perusahaan, dan mengutamakan proses pendidikan karyawan untuk bertindak, berfikir dan bekerja dengan aman. Adapun cara yang di tempuh untuk melakukan pendidikan ini adalah pelantikan karyawan baru, penekanan titik-titik keselamatan selama latihan, khususnya dalam pelatihan ditempat dan pengadaan rapat-rapat khusus tentang keselamatan karyawan.

- d. Pembentukan seksi kesehatan dan keselamatan kerja yang bertugas antara lain:
- 1) Memberi saran atau pertimbangan mengenai masalah keselamatan dan kesehatan kerja kepada perusahaan baik diminta maupun tidak.
  - 2) Mengadakan *review* masalah keselamatan dan kesehatan kerja untuk mendapatkan data tentang bahaya potensial yang ada serta pencegahannya.
  - 3) Meneliti dan menganalisa setiap kecelakaan guna mencari pencegahan yang tepat.
  - 4) Mengadakan dan penyimpanan catatan statistik kecelakaan kerja.
  - 5) Berhak memerintah dan memaksakan perintahnya untuk menjalankan peraturan-peraturan dalam bidang keselamatan kerja.
- e. Perbaikan-perbaikan di bidang pengupahan dan jaminan sosial, serta jaminan kelangsungan kerja, dapat menumbuhkan motivasi kerja dan meningkatkan kemampuan fisik karyawan.
- f. Kontes Keselamatan Kerja
- Lomba keselamatan kerja yang diadakan di perusahaan adalah lomba antar bagian produksi. Kompensasi akan diberikan kepada divisi yang menang dengan tidak adanya kecelakaan kerja. Lomba keselamatan kerja yang diadakan oleh perusahaan untuk memberikan motivasi bagi semua bagian produksi untuk bekerja dengan kesadaran penuh akan pentingnya keselamatan kerja.
2. Mesin, peralatan, dan perlengkapan kerja.
- a. Setiap kerusakan dan kehilangan alat perlindungan diri harus di laporkan kepada seksi kesehatan dan keselamatan kerja guna perbaikan atau mendapat penggantian dengan alat perlindungan diri yang baru.
  - b. Menambah alat perlindungan diri untuk mata yaitu kaca mata yang berfungsi sebagai alat perlindungan mata.
  - c. Memakai sepatu pada saat bekerja bagi semua karyawan agar kaki terlindung dari benda yang terjatuh dan terpeleset pada.

- d. Mengatur peralatan dan perlengkapan yang bersih dan rapi serta aman bagi karyawan bekerja.
- e. Setiap karyawan diwajibkan menggunakan pakaian kerja yang telah diberikan oleh perusahaan dalam setiap aktivitas kerja.
- f. Pemasangan tanda-tanda peringatan pada bagian produksi seperti: peringatan berhati-hati terhadap jalan yang licin, mesin yang berbahaya, selalu menggunakan alat perlindungan diri setiap akan bekerja.
- g. Memberikan peringatan berupa tulisan dan gambar pada dinding mengenai hukuman dan sanksi berupa denda terhadap karyawan yang bertanggung jawab (ketua regu) masing-masing bagian jika ada yang lalai membersihkan lantai, memakai alat perlindungan diri, dan merapihkan peralatan dan mesin.

### 3. Tata cara kerja

Adanya pelaksanaan program keselamatan kerja dalam periode pertahun. Program keselamatan kerja menekankan pada penguatan positif pada *training*. Pertama kali disusun suatu tujuan keselamatan yang artinya pelaksanaan kerja yang dilakukan dengan aman dan tujuan ini dikomunikasikan kepada para karyawan untuk memastikan bahwa mereka tahu hal-hal yang diharapkan dari mereka dalam kaitannya dengan prestasi yang baik. Kemudian, diadakan sesi *training* dimana disajikan informasi tentang keselamatan kerja 30 menit kepada para karyawan. Dalam training ini para karyawan diperlihatkan gambaran tata ruang dalam ruang pabrik. Pada akhir *training* kepada para karyawan diperlihatkan suatu grafik catatan tentang keselamatan kerja mereka sebelum berlangsungnya training (dalam hubungannya dengan pekerjaan yang dilakukan dengan aman). Kepada mereka diminta untuk meningkatkan prestasi untuk mencapai tujuan keselamatan kerja yang baru karena alasan sebagai berikut: untuk keselamatan mereka sendiri, untuk mengurangi kerugian perusahaan, untuk mempertinggi peringkat keselamatan kerja pabrik, dengan cara-cara tersebut, keselamatan kerja di pabrik secara berangsur-angsur meningkat.

#### 4. Instruksi Kerja

Setelah didapatkan potensi sumber bahaya, kemudian yang dilakukan adalah melakukan standarisasi terhadap instruksi kerja yang dibuat berdasarkan tahapan kegiatan yang dilakukan pada area warehouse. dalam instruksi kerja terdapat langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan. Penambahan tentang penggunaan APD, serta temuan-temuan potensi bahaya yang dapat dijadikan catatan untuk perbaikan dikemudian hari. Instruksi kerja membantu para pekerja menyelesaikan pekerjaan dengan lebih teratur, membiasakan para pekerja menggunakan APD. Dengan demikian potensi bahaya yang terdapat di area dapat dikurangi dan pada kemudian hari semua resiko yang diprediksi dapat ditangani sebelum terjadi. Penetapan standarisasi instruksi kerja dapat dilihat pada Lampiran B.

Jadi, dalam menetapkan perbaikan program keselamatan dan kesehatan kerja dibuatlah standarisasi instruksi kerja dengan menggabungkan instruksi kerja dengan penambahan APD yang digunakan. Sehingga, program HIRA yang sudah diterapkan bisa diperbaiki lagi dan digabungkan dengan instruksi kerja yang dihasilkan. Hal ini juga mampu mengingatkan pekerja untuk tetap mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja.

#### 5. *Recommended Weight Limit*

Perhitungan RWL dilakukan didasarkan pada horizontal, vertikal, Asimetrik, Frekuensi dan *Coupling*. Sedangkan perhitungan LI dilakukan berdasarkan berat beban dan hasil RWL dengan kriteria nilai  $LI > 1$  Maka pekerjaan tersebut beresiko mengakibatkan cedera tulang belakang. Setelah nilai RWL diketahui, selanjutnya perhitungan *Lifting Index*, untuk mengetahui *index* pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang belakang, dengan persamaan:

$$LI = \frac{L}{RWL}$$

Diketahui

$$RWL = 37,39$$

$$\text{Berat Beban/L} = 50\text{Kg}$$

Sehingga perhitungannya:

$$\begin{aligned} LI &= \frac{L}{RWL} \\ &= \frac{50}{37,39} = 1,337 \end{aligned}$$

Nilai *Lifting Index* menunjukkan hasil lebih besar dari 1 ( $LI > 1$ ). Hal ini berarti *index* pengangkatan mengandung resiko cedera tulang belakang, berat beban yang diangkat melebihi batas pengangkatan yang direkomendasikan maka aktivitas *manual handling* yang sering dilakukan tersebut mengandung resiko cedera tulang belakang.

Dari hasil perhitungan diatas pada *origin* dan *destination* berbeda, hal ini dipengaruhi oleh faktor horizontal dan vertikal sehingga nilai RWL dan LI pun berbeda. Nilai horizontal berbeda karena pada saat mengangkat antara operator satu dengan yang lain berbeda sehingga ukurannya pun berbeda-beda. Sedangkan vertikalnya sama karena ketinggian benda dengan lantai antara masing-masing operator sama. Asimetrik pada bagian *Origin* sama karena pekerjaannya *repetitive* sehingga sudut yang dibentuk antara operator semua sama tetapi pada *destination* juga sama karena dipengaruhi oleh faktor vertikal pengangkatan dan tinggi badan pekerja. Sehingga dari perhitungan *lifting index* diatas dapat disimpulkan bahwa proses pengangkatan barang pada *warehouse* PT TSSI yang dilakukan beresiko mengakibatkan cedera tulang belakang karena nilai  $LI > 1$ . Perhitungan RWL dan LI merupakan perhitungan secara teoritis memberikan hasil bahwa pekerjaan tersebut terlalu berat dan berbahaya karena melebihi rekomendasi yang ada.

Jadi, beban sebaiknya tidak melebihi 37 kg, karena bila hal ini terjadi dengan terus menerus maka resiko cedera tulang belakang dalam waktu dekat tidak dapat dihindari lagi. Namun hal tersebut dapat dihindari dengan menggunakan alat bantu mekanis yang dapat membuat pekerja lebih efektif, efisien dan aman sehingga cedera tulang belakang dapat diminimumkan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diolah dan dianalisa pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari *fault tree analysis* diatas didapatkan beberapa akar yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan analisis menggunakan 5W+1H didapatkan akar dari permasalahan yang dominan. Akar permasalahan yang dominan adalah proses kerja yang masih manual dan mengandalkan tenaga manusia sehingga berakibat *backpain* dan gangguan otot pada pekerja.
2. Tingkat keparahan, kekerapan dan *Safe T Score* setiap tahunnya. Hasil pengukuran cenderung menunjukkan adanya peningkatan setiap tahunnya. Nilai-nilai tersebut dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan atas perbaikan program HIRA setiap tahunnya. Nilai *Safe T Score negative* menunjukkan bahwa dalam periode waktu tersebut terjadi penanganan atas segala potensi resiko yang ada sehingga keadaan semakin membaik.
3. Produktivitas berpengaruh langsung dengan tingkat keparahan kecelakaan kerja yang terjadi diperusahaan. Penerapan program keselamatan kerja seperti HIRA mampu memotivasi kinerja yang optimal bagi karyawan. Tingkat keparahan kecelakaan kerja yang tinggi akan berakibat jam kerja yang hilang pun semakin besar, semakin besarnya jam kerja hilang tentu berdampak langsung pada produktivitas bagi perusahaan. Berdasarkan prediksi tingkat keparahan dan jam kerja hilang didapatkan produktivitas pada tahun 2017 sebesar 99,99% yang berarti produktivitas di perusahaan sudah baik. Namun, kecelakaan kerja masih tetap ada dan belum bisa ditangani sampai *zero accident*.

4. Beban sebaiknya tidak melebihi 37 kg, karena bila hal ini terjadi dengan terus menerus maka resiko cedera tulang belakang dalam waktu dekat tidak dapat dihindari lagi. Namun hal tersebut dapat dihindari dengan menggunakan alat bantu mekanis yang dapat membuat pekerja lebih efektif, efisien dan aman sehingga cedera tulang belakang dapat diminimumkan.

## 6.2. Saran

Dilihat dari analisis dan kesimpulan yang didapatkan, maka saran yang dapat diberikan pada PT TSSI adalah:

1. Mengadakan tindakan perbaikan untuk mengendalikan resiko diatas ambang batas yang ditemukan dan memonitor kembali hasil perbaikan tersebut.
2. Menerapkan *monitoring* secara rutin pada kegiatan yang mempunyai prioritas utama dan memperhatikan semua potensi secara berkala.
3. Melengkapi *Occupational Health Hazard Identification Worksheets*
4. Melengkapi APD pada semua area *warehouse* dan membuat prioritas kegiatan yang akan dimonitor.
5. Rekomendasi pengangkatan beban secara manual sebaiknya tidak melebihi 37 kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adzim, H.I. (2013). *Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Amalia, Ridhati. Jurnal Teknik. ITS Vol.1. *Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Sidoarjo Town Square Menggunakan Metode Fault Tree Analysis*. Surabaya. Institut Teknologi Surabaya.
- Australian/New Zeland Standard. 2004. *Risk Management Standard*. Australia.
- Budiono, Sugeng. 1992. *Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Handayani, Wibowo. 2010. *Hubungan Antara Penggunaan Alat Pelindung Diri, Umur dan Masa Kerja Dengan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Rustic Di PT Borneo Melintang Buana Eksport*. Yogyakarta.
- Konradus, Dangur. 2012. *Kesehatan Kerja Membangun SDM Pekerja Yang Sehat, Produktif dan Kompetitif*. Jakarta. Bangka Adinatha Mulia.
- Suardi, Rudi. 2005. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. PT Dian Rakyat. Jakarta.
- Suma'mur P.K. 1996. *Higinie perusahaan dan kesehatan kerja*. Jakarta. PT Gunung Agung.
- Tarwaka. 2008. *Manajemen dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja*. Harapan Press. Surakarta
- Umar, Husein. 1997. *Riset Sumber Daya Manusia Cetakan Ketujuh*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.