

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES PENGOLAHAN SANTAN MENGGUNAKAN METODE FMEA, RCA DAN TOPSIS (STUDI KASUS: PT. XYZ)

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Industri

Oleh:

**SAFARI WARDHANI**  
**11352105374**



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019

## LEMBAR PERSETUJUAN

### IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES PENGOLAHAN SANTAN MENGUNAKAN METODE FMEA, RCA DAN TOPSIS (STUDI KASUS: PT. PULAU SAMBU GUNTUNG)

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

**SAFARI WARDHANI**  
**11352105374**


Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 07 November 2019

**Ketua Jurusan**



**Dr. Fitra Lestari Nohirza, ST., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

**Pembimbing I Tugas Akhir**



**Dr. Petir Papilo, ST, M.Sc**  
**NIP. 19750723 200701 1 018**

**Pembimbing II Tugas Akhir**



**Ahmad Mas'ari, SH.I, MA.HK**  
**NIP. 19840619 201503 1 002**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PENGESAHAN

### IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES PENGOLAHAN SANTAN MENGUNAKAN METODE FMEA, RCA DAN TOPSIS (STUDI KASUS: PT. PULAU SAMBU GUNTUNG)

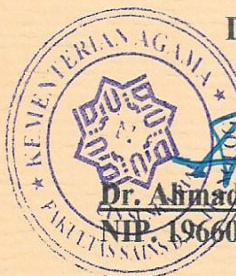
#### TUGAS AKHIR

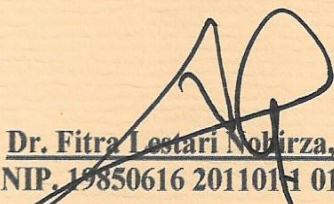
Oleh :

**SAFARI WARDHANI**  
**11352105374**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 07 November 2019

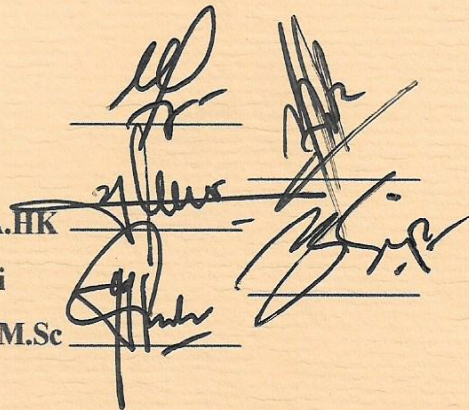
Pekanbaru, 07 November 2019  
Mengesahkan,

 Dekan  
**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

Ketua Jurusan  
  
**Dr. Fitra Lestari Nobirza, ST., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

#### DEWAN PENGUJI :

**Ketua : M Ihsan Hamdy, ST, MT**  
**Sekretaris : Dr. Petir Papilo, ST, M.Sc**  
**Pembimbing II : Ahmad Mas'ari, SH.I, MA.HK**  
**Penguji I : Muhammad Nur, ST, M.Si**  
**Penguji II : Ekie Gilang Permata, ST, M.Sc**



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, November 2019

Yang membuat pernyataan,

**SAFARI WARDHANI**  
**11352105374**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN



Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya, Ia mendapat pahala (dari kebajikan yang diusahakannya) dan Ia mendapat siksa (dari kejahatan yang dikerjakannya).  
(Q.S. Al Baqarah: 286)

Ya Allah engkau maha menguasai segala hal, engkau adalah zat yang menguasai seluruh alam, aku hanyalah seorang hamba yang tak sempurna yang penuh dengan dosa, sementara itu aku mengharap ridho-Mu ya Allah..

Segala daya dan upayaku, ku bergantung hanya pada-Mu ya Allah..

Tak terhitung banyaknya ucapan kata

Usaha dan rintangan yang ku lalui

Segala harapan dan do'a

Semua ini..

Ku persembahkan

Kepada Ayahku dan Ibuku, Kakak dan Adik-adikku, keluarga, sahabat dan teman yang selalu ada untukku berbagi, mencurahikan segala isi hati dan pikiran ku serta kepada Ibu yang selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita

Motto:

"Detaplah bersyukur dengan yang kau peroleh karena yang kau inginkan belum tentu baik bagimu"

"Berhentilah bersikap baik untuk mendapatkan pujian dari manusia, bukankah pujian dari Allah jauh dari segalanya"

"Ingatlah ketika hidup tidak sesuai keinginanmu, Allah pasti punya jalan yang lebih baik untukmu"

"Jangan tertipu dengan kehidupan dunia, karena bagi Allah dunia tidak lebih berharga dari sebelah sayap lalat

(Penulis)

"Hai hamba-hambaKu yang melampaui batas terhadap diri mereka sendiri, janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa semuanya"

(Az-Zumar – 53, Ayat yang paling memberikan Harapan Oleh Abdullah Ibn Mas'ud)

Pekanbaru, 7 November 2019

*Safari Wardhani*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES PENGOLAHAN SANTAN MENGUNAKAN METODE FMEA, RCA DAN TOPSIS (STUDI KASUS: PT. XYZ)

SAFARI WARDHANI  
11352105374

Tanggal Sidang : 07 November 2019

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Tingginya angka kecelakaan kerja yang terjadi setiap tahunnya pada sektor pengolahan kelapa turunan PT. XYZ mengakibatkan penurunan produktivitas yang dihasilkan. Oleh karena itu, dibuat penilaian identifikasi risiko kecelakaan kerja dengan metode *Failure Mode And Effects Analysis* (FMEA), mengetahui penyebab kecelakaan kerja dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan usulan perbaikan yang diberikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dimasa mendatang dengan metode *Technique For Order Performance by Similary to Ideal Solution* (TOPSIS). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya kerja yang berpotensi terhadap risiko-risiko kecelakaan kerja dan Merekomendasikan strategi perbaikan sistem K3 untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja di masa mendatang. Hasil dari penelitian berupa usulan perbaikan yang diberikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dimasa mendatang dengan menambahkan penandaan label dan *display* yang dibuat dengan standar K3 yang telah di tentukan agar pekerja menjadi lebih aman dalam bekerja.

**Kata Kunci:** Keselamatan Kerja Metode FMEA, Metode RCA, Metode TOPSIS, Penyebab Risiko

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF OCCUPATIONAL  
ACCIDENT RISK IN COCONUT MILK PROCESSING USING  
FMEA, RCA AND TOPSIS METHODS  
(CASE STUDY: PT. XYZ)**

**SAFARI WARDHANI**  
**11352105374**

*Date of Final Exam* : November 07<sup>th</sup>, 2019

*Department of Industrial Engineering  
Faculty of Science and technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru*

**ABSTRACT**

*The high number of occupational accidents occurring annually in the PT. XYZ coconut processing sector resulted in decreased productivity. Therefore, the assessment is made to identify the risk of working accident with the Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) method, knowing the cause of a working accident with the Root Cause Analysis (RCA) method and proposed to repair provided for prevent Future work accidents with the Technique For Order Performance by Similary to Ideal Solution (TOPSIS) method. The purpose of this research is to identify potential occupational hazards to occupational accident risks and recommend a K3 system improvement strategy to reduce the level of future employment accidents. Results of the study in the form of proposed improvements to prevent future workplace accidents by adding label and display markings made to K3 standard that have been determined to be safer for workers in Work.*

**Keyword:** *Methods FMEA, Methods RCA, Methods RCA, Risk Causes, Work Safety.*

UIN SUSKA RIAU



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil'alamin*

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul ” **IDENTIFIKASI DAN ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES PENGOLAHAN SANTAN MENGGUNAKAN METODE FMEA, RCA DAN TOPSIS (STUDI KASUS: PT. XYZ)**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Petir Papilo, ST., M.Sc dan Bapak Ahmad Mas'ari SH.I, MA.HK selaku dosen pembimbing sekaligus penasihat akademis, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini maupun selama penulis kuliah.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

6. Bapak Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng, dan Bapak H. Ekie Gilang Permata, ST., M.Sc yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
  7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
  8. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Ayah Warsito, Ibu Surya Sarijani, Kakak Fitri Warsiani, S.Pd dan Adik Zaskia Anantasya, serta seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  9. Sahabat-Sahabat Penulis Heru, Safari, Suliono, Sali, Rahmat, Rizky, Diaz, Wildan, Arief, Lukiyani, Wais, Octo, Hombing, Ngestu, Iswandi, Ronal, Syukri, Irsan dan Keluarga kedua penulis "Rumah Singgah Fams" yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan bantuan dalam laporan tugas akhir ini
  10. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA Riau khususnya Angkatan 2013, Senior, Junior dan Alumni serta sahabat KKN yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis.
- Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pekanbaru, 07 November 2019  
Penulis,

**(SAFARI WARDHANI)**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR RUMUS.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Posisi Penelitian .....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Keselamatan Kerja .....	10
2.2 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	12
2.3 Manfaat Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	13
2.4 Kecelakaan Kerja .....	15
2.5 Penyebab Kecelakaan Kerja.....	16
2.6 Dampak Kerugian Kecelakaan Kerja .....	17

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7	Klasifikasi Kecelakaan Kerja.....	17
2.8	Pencegahan Kecelakaan Kerja .....	19
2.9	Standarisasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Perusahaan .....	19
2.10	Konsep Risiko Kerja.....	21
2.11	Manajemen Risiko Kerja .....	22
2.12	<i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i> .....	22
	2.12.1 Langkah-langkah Metode FMEA .....	23
	2.12.2 Faktor-faktor Penilaian FMEA .....	24
2.13	Rata-rata Hitung ( <i>Mean</i> ) .....	26
2.14	Pareto Diagram .....	26
2.15	<i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....	27
2.16	<i>Technique For Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i> .....	28
2.17	Posisi Penelitian .....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Studi Pendahuluan .....	34
3.2	Identifikasi Masalah .....	34
3.3	Studi Literatur .....	34
3.4	Rumusan Masalah .....	34
3.5	Pengumpulan Data.....	35
3.6	Pengolahan Data .....	35
3.7	Metode Analisis.....	36
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	37
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>		
4.1	Pengumpulan Data .....	38
	4.1.1 Profil Perusahaan .....	38
	4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	39
	4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	39
	4.1.4 Data Kecelakaan Kerja PT. Pulau Sambu Guntung .....	42

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1.5	Proses Pengolahan Kelapa	
	PT. Pulau Sambu Guntung .....	43
4.1.6	Data Hasil Penilaian Risiko	
	Kecelakaan Kerja .....	43
4.2	Pengolahan Data .....	46
4.2.1	Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan	
	Menggunakan Metode FMEA .....	46
4.2.1.1	Proses Pengupasan Serabut Kelapa	
	( <i>Dehusking</i> ) .....	46
4.2.1.2	Proses Pemisahan Air Kelapa	
	( <i>Deshelling</i> ) .....	47
4.2.1.3	Proses Pengupasan Kulit Ari Kelapa	
	( <i>Paring</i> ) .....	48
4.2.1.4	Proses Pencucian Daging Kelapa	
	( <i>Washing</i> ) .....	49
4.2.1.5	Proses Penggilingan Daging Kelapa	
	( <i>Grinding</i> ) .....	50
4.2.1.6	Proses <i>Extraction</i> .....	51
4.2.1.7	Proses Penyaringan ( <i>Filtrasi</i> ) .....	52
4.2.1.8	Proses Penghancuran Bakteri	
	( <i>Pasteurisasi</i> ) .....	53
4.2.1.9	Proses Pengawetan ( <i>Homogenisasi</i> ) .....	54
4.2.2	Perhitungan Nilai Keseriusan	
	( <i>Severity</i> ) .....	56
4.2.3	Perhitungan Nilai <i>Probability</i> .....	58
4.2.4	Perhitungan Nilai <i>Detection</i> .....	59
4.2.5	Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i> .....	61
4.2.6	Menentukan Variabel Potensial Dengan	
	Diagram Pareto .....	64
4.2.7	Menentukan Akar Penyebab Masalah Menggunakan	
	Metode <i>Root Cause Analysis</i> (RCA) .....	67

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.8	Pengambilan Keputusan Dengan Menggunakan Metode <i>Technique For Order Performance by Similary to Ideal Solution</i> (TOPSIS) .....	69
4.2.8.1	Membuat Matriks Keputusan Ternormalisasi.....	70
4.2.8.2	Matriks Ternormalisasi.....	73
4.2.8.3	Menghitung Bobot Kriteria Dengan Bobot <i>Entropy</i> .....	73
4.2.8.4	Menghitung Nilai Pembobotan Ternormalisasi.....	77
4.2.8.5	Menentukan Matriks Solusi Ideal Negatif dan Positif.....	78
4.2.8.6	Menghitung Jarak Alternatif.....	78
4.2.8.7	Menghitung Nilai Preferensi Alternatif .....	80

**BAB V ANALISA**

5.1	Metode <i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (FMEA) .....	82
5.2	Metode <i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	83
5.3	Metode <i>Technique For Order Performance by Similary to Ideal Solution</i> (TOPSIS).....	84

**BAB VI PENUTUP**

6.1	Kesimpulan .....	87
6.2	Saran .....	88

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Contoh Diagram Pareto ..... 26
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian ..... 32
3.2	Rincian Tahapan Penelitian ..... 33
4.1	Lingkungan PT. Pulau Sambu Guntung..... 38
4.2	Struktur Organisasi PT. Pulau Sambu Guntung ..... 41
4.3	Proses Pengolahan Kelapa PT. Pulau Sambu Guntung ..... 43
4.4	Proses Pengupasan Serabut Kelapa..... 46
4.5	Proses Pemisahan Air Kelapa..... 47
4.6	Proses Pengupasan Kulit Ari Kelapa..... 48
4.7	Proses Pencucian Daging Kelapa..... 49
4.8	Proses Penggilingan Daging Kelapa ( <i>Grinding</i> )..... 50
4.9	Proses <i>Extraction</i> Pada Daging Kelapa..... 51
4.10	Proses Penyaringan ( <i>Filtrasi</i> )..... 52
4.11	Proses Penghancuran Bakteri ( <i>Pasteurisasi</i> )..... 53
4.12	Proses Pengawetan ( <i>Homogenisasi</i> )..... 54

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1.1	Data Kecelakaan Kerja PT. Pulau Sambu Guntung..... 3
1.2	Kriteria Kecelakaan Kerja ..... 3
1.6	Posisi Penelitian Tugas Akhir..... 7
2.1	Klasifikasi Kecelakaan Kerja Berdasarkan <i>International Labour Organization</i> (ILO)..... 18
2.2	Rating Penilaian <i>Severity</i> ..... 24
2.3	Rating Penilaian <i>Probability</i> ..... 25
2.4	Rating Penilaian <i>Detection</i> ..... 25
2.5	Bobot Kriteria ..... 29
4.1	Data Kecelakaan Kerja PT. Pulau Sambu Guntung..... 42
4.2	Kriteria Kecelakaan Kerja ..... 42
4.3	Rating Penilaian <i>Severity</i> ..... 44
4.4	Rating Penilaian <i>Probability</i> ..... 44
4.5	Rating Penilaian <i>Detection</i> ..... 44
4.6	Data Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja..... 45
4.7	Hasil Identifikasi <i>Failure Mode</i> dan <i>Failure Effect</i> ..... 55
4.8	Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Severity</i> ..... 57
4.9	Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Probability</i> ..... 58
4.1.1	Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Detection</i> ..... 60
4.1	Rekapitulasi Hasil Penilaian <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> ..... 62
4.1.1	Hasil Perhitungan Persentase Kumulatif..... 64
4.1.1	Risiko Kecelakaan Kerja Potensial..... 67
4.1.1	<i>Why Analysis</i> Berkontak Dengan Bahan Kimia Berbahaya ..... 67
4.1.1	<i>Why Analysis</i> Berkontak Dengan Suhu Panas..... 68
4.1.1	<i>Why Analysis</i> Terbentur Rangk Mesin <i>Grinder</i> ..... 68
4.1	Penyebab Kecelakaan Kerja ..... 68
4.1	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan

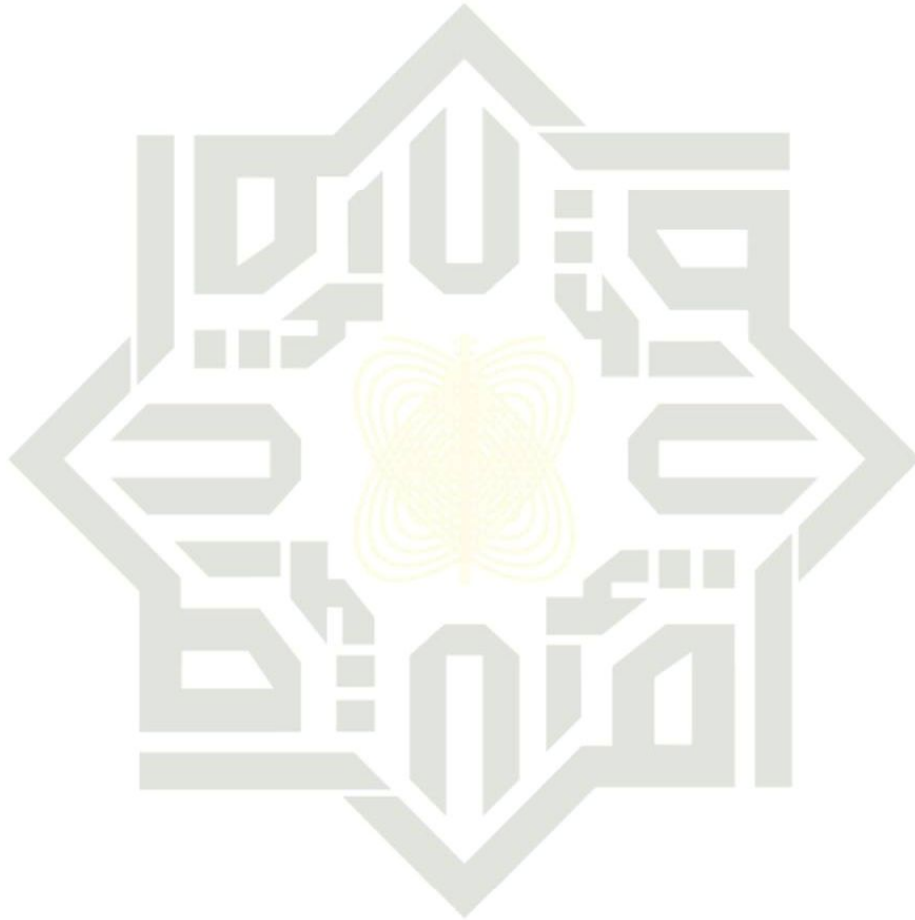
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1	Keputusan Responden 1 .....	70
	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
4.2	Keputusan Responden 2 .....	70
	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
4.2.1	Keputusan Responden 3 .....	70
	Nilai Rata-rata dan Penjumlahan Perbandingan Alternatif .....	71
4.2.2	Matriks Ternormalisasi dan Rata-rata Baris Untuk Alternatif	
	Kriteria Inspeksi Kerja .....	71
4.2.3	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
	Keputusan Responden 1 .....	71
4.2.4	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
	Keputusan Responden 2 .....	71
4.2.5	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
	Keputusan Responden 3 .....	71
4.2.6	Nilai Rata-rata dan Penjumlahan Perbandingan Alternatif .....	72
4.2.7	Matriks Ternormalisasi dan Rata-rata Baris Untuk Alternatif	
	Kriteria <i>Display</i> dan Label .....	72
4.2.8	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
	Keputusan Responden 1 .....	72
4.2.9	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
	Keputusan Responden 2 .....	72
4.3	Penilaian Kriteria Setiap Alternatif Pengambilan	
	Keputusan Responden 3 .....	72
4.3.1	Nilai Rata-rata dan Penjumlahan Perbandingan Alternatif .....	73
4.3.2	Matriks Ternormalisasi dan Rata-rata Baris Untuk Alternatif	
	Kriteria Pembatas Antara Mesin dan Pekerja .....	73
4.3.3	Matriks Ternormalisasi .....	73
4.3.4	Matriks Penilaian Pembobotan Tiap Kriteria Oleh	
	Pengambil Keputusan .....	74
4.3.5	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Matriks .....	75
4.3.6	Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Entropy</i> Masing-Masing Kriteria .....	77

Bobot Preferensi Dari Perhitungan <i>Entropy</i> .....	77
Matriks Keputusan Pembobotan Ternormalisasi.....	78
Matriks Nilai Maksimum dan Minimum.....	78
Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	78
Hasil Perhitungan Solusi Positif dan Negatif.....	80
Hasil Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif.....	81



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 Rata-Rata Hitung ( <i>Mean</i> ).....	26
2.2 Rumus Matriks Keputusan Ternormalisasi.....	29
2.3 Rumus Matriks Keputusan Terbobot Ternormalisasi.....	29
2.4 Rumus Perhitungan Nilai <i>Enthropy</i> .....	29
2.5 Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot.....	30
2.6 Rumus Matriks Solusi Ideal Positif.....	30
2.7 Rumus Matriks Solusi Ideal Negatif.....	30
2.8 Rumus Jarak Alternatif Ideal Positif.....	30
2.9 Rumus Jarak Alternatif Ideal Negatif.....	30
2.10 Rumus Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif.....	30

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara umum di Indonesia masih sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan sangat tingginya angka kecelakaan kerja yang terjadi. Kondisi K3 perusahaan di Indonesia secara umum diperkirakan termasuk rendah. Padahal K3 merupakan aspek penting untuk menjaga keselamatan tenaga kerja yang ada di perusahaan. Tenaga kerja adalah faktor yang sangat penting bagi kegiatan perusahaan. Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang mendukung sekaligus penentu keberhasilan perusahaan. Perusahaan tidak akan berjalan efektif apabila dalam mengelola kondisi K3 tenaga kerja kurang baik. Menurut perkiraan terbaru yang dikeluarkan *International Labour Organization* (ILO, 2017), 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sebanyak 2,4 juta (86,3 persen) dari kematian ini dikarenakan penyakit akibat kerja, sementara lebih dari 380.000 (13,7 persen) dikarenakan kecelakaan kerja. Faktor manusia sebagai unsur penyebab utama kecelakaan kerja dan faktor kondisi yang berbahaya. Akibatnya kerugian dari kecelakaan kerja merupakan risiko yang harus dihadapi oleh setiap organisasi atau perusahaan.

Perkembangan industri yang semakin pesat di Indonesia belum diimbangi dengan kesadaran perusahaan untuk memahami dan melaksanakan program K3 dengan baik. Masih banyak jenis kecelakaan kerja yang terjadi baik dalam kategori ringan maupun berat. Meskipun ketentuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja telah diatur sedemikian rupa, akan tetapi dalam prakteknya belum sesuai dengan yang diharapkan, terutama dari segi penyediaan fasilitas K3. Kemajuan perusahaan salah satunya ditentukan oleh ketersediaan dan penyediaan fasilitas-fasilitas keselamatan kerja, sehingga diharapkan dengan adanya fasilitas-fasilitas keselamatan kerja yang lebih baik dapat menekan tingkat kecelakaan kerja.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau  
Staf Islamiah UIN Suska Riau  
Siti Hanih Sarif Kasim Riau
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Ukhisia (2013), K3 adalah faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas kerja karyawan. Setiap kecelakaan kerja yang diakibatkan selalu memberikan dampak kerugian, terutama pada menurunnya produktivitas yang dihasilkan karena pekerja tidak mampu bekerja secara optimal. Apabila perusahaan dapat menerapkan K3 dan peduli dengan karyawan di tempat kerja, maka karyawan akan selalu berusaha meningkatkan produktivitas kerjanya. Sehingga dengan adanya penerapan K3 dari perusahaan secara langsung maupun tidak langsung akan memberikan dampak positif bagi perusahaan.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan turunan kelapa yang berlokasi di Guntung, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Perusahaan ini memproduksi 18 produk makanan, salah satu nya ialah santan kelapa. Proses produksi pembuatan krim santan kelapa terdiri dari 9 tahapan proses dan dikerjakan pada beberapa stasiun kerja. Proses pembuatan santan kelapa umumnya menggunakan kelapa yang sudah matang (*mature coconut*), *dehusking* (pengupasan serabut kelapa), *desheling* (pemisahan air kelapa dan batok kelapa), *paring* (pengupasan), *washing* (pencucian), *grinding* (penggilingan), *extraction* (pemisahan), filtrasi (penyaringan), pasteurizer (menghancurkan bakteri-bakteri) dan homogenizer (pengawetan). Setiap aktifitas proses produksi yang dilakukan, ditemukan banyak sekali aktifitas pekerjaan baik yang ringan maupun berat yang memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi sehingga setiap karyawan harus mengutamakan keselamatan kerja. Mengingat setiap kegiatan yang dilakukan, berhubungan langsung dengan bahan-bahan kimia berbahaya yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan.

Melalui Tabel 1.1 dapat kita lihat data kecelakaan kerja yang telah terjadi di PT. XYZ dari tahun 2016 sampai dengan 2017 sebagai berikut:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kerja PT. XYZ

No	Tanggal	Umur (Tahun)	Jenis Kecelakaan	Kriteria Kecelakaan
1.	17/02/2016	37	Berkontak dengan bahan kimia berbahaya	Sedang
2.	11/03/2016	40	Tangan terjepit (tergores)	Kecil
3.	04/08/2016	34	Berkontak dengan bahan kimia dan jari terjepit	Sedang
4.	30/01/2017	27	Berkontak dengan suhu panas	Sedang
5.	14/03/2017	36	Tangan memar	Kecil
6.	26/07/2017	43	Berkontak dengan suhu panas	Sedang
7.	31/07/2017	39	Terjatuh akibat lantai yang licin	Sedang
8.	23/08/2017	29	Berkontak dengan suhu panas dan jari patah	berat

(Sumber: HSE PT. XYZ, 2018)

Berdasarkan data kecelakaan kerja yang tersaji pada Tabel 1.1 diketahui bahwa kecelakaan kerja yang terjadi setiap tahun nya memiliki kriteria-kriteria kecelakaan kerja yang berbeda-beda dari kriteria kecelakaan kecil sampai dengan kriteria kecelakaan berat yang dapat membuat lumpuh pekerja.

Dari Tabel 1.2 dapat diketahui keterangan tentang pengertian dari kriteria-kriteria kecelakaan tidak berarti, kecil, sedang, berat dan bencana.

Tabel 1.2 Kriteria Kecelakaan Kerja

Tingkat	Kriteria	Rincian
1	Tidak Berarti	Kecelakaan tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia
	Kecil	Cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis. Seperti kelilipan tersandung, terbentur dan tergores.
	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang. Seperti tertimpa, terbentur, terjepit,
	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha.
	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usahan selamanya. Seperti meninggal.

(Sumber: Gia Pratiwi Pitasari, 2014)

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara langsung dengan HRD PT. XYZ, diperoleh informasi mengenai tingkat-tingkat kecelakaan kerja pada



berbagai proses. Proses tertinggi terjadi di bagian areal produksi. Pada areal produksi, kecelakaan kerja dengan kategori keparahan yang tinggi yang dialami oleh pekerja dikarenakan pekerja mengalami insiden seperti jari patah dan benturan langsung dengan suhu panas yang mengakibatkan rusaknya kulit pekerja. Selain itu operator juga diketahui mengalami gangguan pernapasan akibat terhirup bahan-bahan kimia berbahaya sisa dari proses sterilisasi pada daging kelapa yang akan di olah menjadi santan. Kemudian, dampak yang lebih lanjut dirasakan oleh pekerja ialah terjadinya gangguan fungsi mata dan pendengaran. Jika gangguan ini tidak segera diantisipasi dapat menyebabkan kerusakan pada mata dan telinga yang menyebabkan kecelakaan kerja.

Oleh karena itu untuk mencegah risiko-risiko kecelakaan kerja lainnya yang dapat terjadi sewaktu-waktu, perlu dilakukannya suatu penelitian yang berdasarkan jenis-jenis bahaya kerja secara menyeluruh pada masing-masing proses produksi. Selanjutnya dilakukan pengidentifikasian risiko serta tingkat prioritas risiko. Langkah terakhir yaitu menentukan akar penyebab masalah sebagai dasar penentuan perbaikan kerja di masa yang akan datang.

Salah satu metode untuk perbaikan kerja di masa yang akan datang yaitu *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) yang bertujuan untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya. Metode ini digunakan karena sesuai dengan permasalahan risiko yang ada. Risiko kecelakaan pada proses pembuatan santan tersebut memiliki pola kriteria kecelakaan kerja yang berbeda-beda. Metode ini mengidentifikasi risiko kecelakaan tidak berdasarkan satu kriteria saja melainkan berdasarkan 3 kriteria penilaian yaitu tingkat kemungkinan (*probability*), dampak kecelakaan (*severity*), dan tingkat sulit atau tidaknya risiko kecelakaan dapat di deteksi sedini mungkin (*detection*). Masing-masing kriteria tersebut memiliki nilai bobot yang berbeda-beda. Selanjutnya hasil dari nilai FMEA dilanjutkan untuk membuat bagan faktor penyebab menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Untuk mengetahui nilai bobot ketiga kriteria tersebut, dilakukan dengan perhitungan bobot *entropy* yang terdapat pada metode *Technique For Others Reference by Similarity to Solution Ideal* (TOPSIS).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selain untuk menghitung nilai bobot ketiga kriteria, metode TOPSIS juga digunakan untuk alternatif-alternatif pengambilan keputusan solusi ideal untuk mengetahui menghitung dan mengkonversi 3 kriteria pada penilaian preferensi alternatif menjadi satu kriteria alternatif. Nilai preferensi alternatif akan sangat menentukan dalam perhitungan variabel pengambilan keputusan risiko kecelakaan kerja yang akan diselesaikan permasalahannya dan mencari akar permasalahan dari risiko kecelakaan tersebut. Karena akar masalah sangat penting untuk diketahui sebagai dasar penentuan tindakan perbaikan dan pencegahan yang perlu dilakukan. Melalui penggunaan ketiga metode, diharapkan dapat dianalisis tentang risiko kecelakaan kerja dan sekaligus menjadi acuan dalam menentukan tindakan pencegahan, solusi serta rekomendasi perbaikan kerja pada PT. XYZ.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana tingkat risiko dan penyebab terjadinya kecelakaan kerja serta strategi perbaikan sistem K3 untuk menekan tingkat kecelakaan kerja dimasa yang akan datang ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini agar tetap berada di ruang lingkup yang sesuai dengan permasalahan antara lain :

1. Pengamatan dilakukan pada area lantai produksi proses pengolahan kelapa menjadi santan PT. XYZ.
2. Penelitian difokuskan hanya pada analisis indentifikasi risiko kecelakaan kerja pada tahun 2015 s/d 2017.
3. Objek penelitian difokuskan pada operator produksi yang secara langsung berpotensi mengalami kecelakaan kerja.
4. Pengamatan dilakukan berdasarkan standar aspek keselamatan kerja.
5. Sistem K3 yang digunakan hanya diterapkan pada karyawan yang menjadi objek pengamatan dalam hal ini ialah Kepala HES, Staff HES.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi bahaya-bahaya kerja yang berpotensi terhadap risiko-risiko kecelakaan kerja (*Failure Mode*) dan dampak risiko kecelakaan (*Failure Effect*) pada bagian produksi khususnya proses pengolahan kelapa menjadi santan.
2. Mengetahui tingkat risiko K3 dilihat dari tingkat keseriusan (*Severity*), tingkat kemungkinan (*Probability*), dan kemudahan pendeteksian (*Detection*) risiko kecelakaan kerja.
3. Mengetahui nilai preferensi untuk setiap alternatif-alternatif pilihan solusi ideal untuk menentukan alternatif yang terbaik.
4. Merekomendasikan strategi perbaikan sistem K3 untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja di masa mendatang.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti:  
Sebagai pembelajaran dalam mengetahui proses produksi santan dan mengetahui risiko-risiko penyebab kecelakaan kerja serta upaya penanggulangan kecelakaan kerja pada PT. XYZ.
2. Bagi Perusahaan:  
Memperoleh informasi yang bermanfaat dalam pertimbangan dan evaluasi dalam menerapkan program K3 yang baik dan diharapkan mampu meningkatkan kinerja karyawan.

#### 1.6 Posisi Penelitian

Agar dalam penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan maka perlu di tampilkan posisi penelitian, Pada Tabel 1.6 yang tersaji merupakan tampilan posisi penelitian.

©  
Tabel 1.6 Posisi Penelitian Tugas akhir

Nama	Judul Penelitian	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Ida Bagus Rai Adyana(2012)	Evaluasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Lingkungan, dan Mutu (K3LM) Proyek Konstruksi Waskita Karya	-Mengetahui resiko kecelakaan kerja  -Mengidentifikasi efek kecelakaan kerja yang ditimbulkan  -Merbaiki (K3) pada pelaksanaan proyek	Proyek Konstruksi PT. Waskita Karya	FMEA
Rama Putra Perdana dan Evi Yulianti (2014)	Integrasi Metode FMEA Dan TOPSIS Untuk Menganalisis Risiko Kecelakaan Pada Proses <i>Frame And Fork Welding</i>	-Mengetahui risiko kecelakaan  -Mengetahui efek risiko  -Mengetahui risiko prioritas yang harus segera diselesaikan	PT. Isera Sena	FMEA dan TOPSIS
Linda Nuriawati (2017)	Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Magelang	-Mengetahui penerapan (K3) di Jurusan TIPTL berdasarkan (FTA)  - Mengetahui penerapan (K3) di Jurusan TIPTL berdasarkan (FMEA)  -Mengetahui resiko kecelakaan kerja yang terjadi di Jurusan TIPTL	SMK Negeri 1 Magelang	FMEA dan FTA
Andes Susanty dan Qiqi Azzani Sauqi (2016)	Analisis Kecelakaan Kerja Pada CV. Automotif Workshop	-Mengkaji penyebab masalah- masalah kecelakaan kerja  -Mengetahui akar penyebab timbulnya kecelakaan kerja  -Menganalisa potensi terjadinya kecelakaan kerja	CV. Automotif Workshop	FMEA dan RCA

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©  
 Tabel 1.6 Posisi Penelitian Tugas akhir

Nama	Judul Penelitian	Tujuan	Objek Penelitian	Metode
Safari Wardhani (2018)	Identifikasi risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Pengolahan Santan Di PT. XYZ	-Mengetahui tindakan apa saja yang harus dilakukan untuk mengontrol segala resiko yang terjadi -Mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja dan efek yang ditimbulkan -Mengetahui tingkat <i>Occurance, Severity, dan Detection</i> -Mengetahui Risiko Prioritas ( <i>Risk Priority Index</i> ) -Menganalisa kecelakaan yang pernah terjadi dan penyebab-penyebabnya untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja	PT. XYZ	FMEA, RCA, dan TOPSIS

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang meminumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memperjelas laporan penelitian ini, maka dalam penyusunannya berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, laporan penelitian ini.

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menerangkan tentang teori-teori yang mendukung dan relevan dengan laporan penelitian ini. Berisikan metode, rumus, serta segala hal yang mendukung pada pengolahan data nantinya

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan selama pelaksanaan proses penelitian.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

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

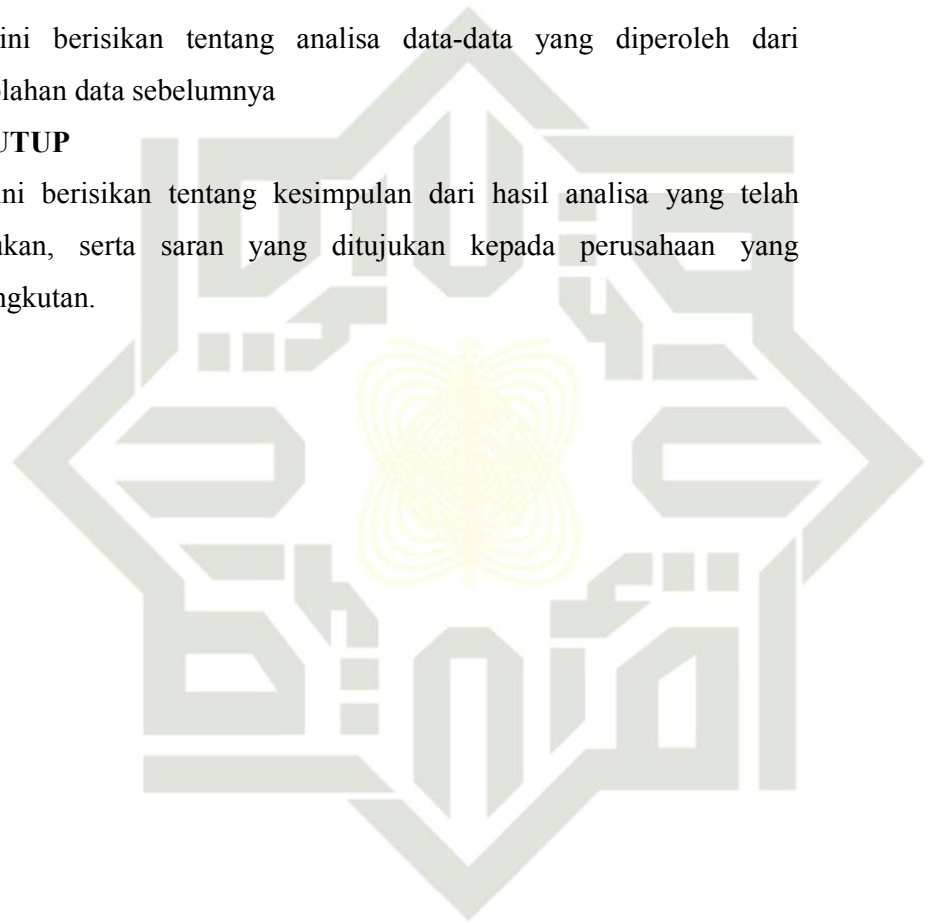
Bab ini berisikan tentang segala hal mengenai pembahasan dari objek yang diteliti, yaitu dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan serta kemudian menyelesaikan pengolahan dengan suatu cara atau metode.

#### **BAB V ANALISA**

Bab ini berisikan tentang analisa data-data yang diperoleh dari pengolahan data sebelumnya

#### **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan, serta saran yang ditujukan kepada perusahaan yang bersangkutan.



UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja merupakan upaya untuk membuat kondisi kerja yang nyaman dan aman bagi pekerja baik itu dari alat-alat pengaman yang digunakan maupun kondisi areal tempat pekerja itu sendiri seperti penerangan yang baik, menjaga lantai dan tangga bebas dari air, minyak, dan memelihara fasilitas air yang baik. Keselamatan kerja bertujuan untuk memberi perlindungan kesejahteraan fisik dengan tujuan mencegah terjadinya kecelakaan atau cedera terkait dengan pekerjaan. Dengan adanya keselamatan kerja kebutuhan dasar bagi pekerja akan terpenuhi dan pekerja akan termotivasi untuk meningkatkan kinerjanya sesuai harapan perusahaan yang berdampak baik bagi perusahaan (Paramita, 2012).

Keselamatan kerja diartikan juga kondisi aman dan nyaman bagi pekerja dengan hal-hal yang berkaitan alat kerja, mesin, proses pengolahan tempat kerja, lingkungannya serta sistem melakukan pekerjaan. Kondisi yang aman dari kesengsaraan, kerusakan di tempat kerja dan kerugian merupakan fungsi dari keselamatan kerja itu sendiri. Berdasarkan uraian di atas dapat di tarik sebuah kesimpulan bahwa keselamatan kerja adalah situasi di mana pekerja merasa aman dan nyaman dengan lingkungan kerja dan berpengaruh kepada produktivitas dan kualitas bekerja dengan diiringi rasa nyaman muncul dalam diri buruh atau karyawan (Kartikasari, 2017).

Menurut Suma'mur (1981), tujuan keselamatan kerja adalah: 1) Tenaga kerja dilindungi atas hak keselamatannya untuk melakukan pekerjaan demi kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. 2) Memastikan keselamatan kerja setiap orang lain yang berada ditempat kerja. 3) Setiap sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan kerja, sehingga berakibat terhadap kecelakaan kerja, antara lain adalah sebagai berikut (Kautsar, 2013):

1. Kondisi tempat kerja yang tidak aman
  - a. *Layout* pabrik  
Merupakan cara penyusunan serta penempatan mesin-mesin beserta perlengkapannya yang digunakan dan diperlukan untuk proses kegiatan.
  - b. Sistem penerangan  
Merupakan suatu sistem dalam penerangan yang baik dan bertujuan untuk para karyawan dapat melihat obyek yang sedang dikerjakan secara jelas, sehingga kemungkinan untuk tidak terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan dapat dicegah dan dihindari.
  - c. Kondisi peralatan yang ada  
Merupakan suatu keadaan kondisi mesin dan peralatan yang tidak memenuhi persyaratan merupakan salah satu timbulnya kecelakaan.
2. Tindak perbuatan yang tidak memenuhi keselamatan
  - a. Kebiasaan keamanan peralatan  
Faktor penyebab timbulnya kecelakaan yang utama ialah manusia. Timbulnya kecelakaan merupakan kebiasaan untuk tidak mengamankan peralatan. Kebiasaan pengamanan peralatan tercermin pada bagaimana peralatan, bahan-bahan dan benda-benda lain diamankan, peralatan tersedia secara memadai serta pemahaman terhadap metode pengerjaan yang baik.
  - b. Penggunaan pelindung diri  
Penggunaan pelindung diri ialah cara pencegahan lain terhadap kemungkinan bahaya dengan perlindungan diri terhadap para karyawan pada waktu bekerja.
  - c. Penggunaan prosedur kerja  
Prosedur kerja adalah tata cara mengerjakan sesuatu yang harus dipatuhi dalam pelaksanaan kegiatan. Dengan demikian pelaksanaan kegiatan dapat dilakukan secara baik berdasar prosedur kerja yang ada, sehingga dapat terhindar kemungkinan terjadinya kecelakaan.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Suasana kejiwaan karyawan  
 Suasana kejiwaan karyawan merupakan faktor penting didalam diri karyawan yang bekerja, karena apabila suasana kejiwaan karyawan dibawah tekanan atau merasa bahwa pekerjaan mereka terancam atau tidak terjamin, maka akan mempunyai kemungkinan mengalami kecelakaan lebih besar daripada mereka yang tidak dalam keadaan tertekan.

Keselamatan kerja memiliki keterkaitan dengan kecelakaan kerja, karena kecelakaan yang terjadi di tempat kerja atau dikenal dengan istilah kecelakaan industri. Kecelakaan industri ini secara umum dapat diartikan sebagai suatu kejadian yang tidak diduga-duga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas (Kusuma, 2010).

## 2.2 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja menurut *International Labour Organization* (ILO) dan *World Health Organization* (WHO) adalah upaya pemeliharaan kesehatan para pekerja baik secara fisik, mental dan sosial. Akan tetapi secara umum K3 adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang cara penerapan dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Tujuan dilaksanakannya K3 antara lain (Sucita, 2011):

1. Melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup.
2. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada ditempat kerja.
3. Sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

K3 diartikan juga sebagai suatu ide dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya. K3 tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya resiko kecelakaan di lingkungan kerja (Kani, 2013).

Banyaknya sumber daya manusia yang bekerja untuk perusahaan, maka perlunya K3 dan semangat kerja untuk meningkatkan kinerja karyawan. Karena



apabila adanya jaminan tersebut, maka karyawan akan lebih meningkat kinerjanya. Berdasarkan UU NO.1 TAHUN 1970 Tentang Keselamatan Kerja pasal 1, Dalam undang-undang ini dimaksudkan dengan (Sofyan, 2016):

1. "Tempat kerja" ialah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber - sumber bahaya sebagaimana diperinci dalam pasal 2; Termasuk tempat kerja ialah semua ruangan, lapangan dalam dan sekelilingnya yang merupakan bagian - bagian atau yang berhubungan dengan tempat kerja.
2. "Pengurus" ialah orang yang mempunyai tugas pemimpin langsung sesuatu tempat kerja atau bagian yang berdiri sendiri.
3. "Pengusaha" ialah :
  - a. orang atau badan hukum yang menjalankan sesuatu usaha milik sendiri dan untuk keperluan itu mempergunakan tempat kerja.
  - b. orang atau badan hukum yang secara berdiri sendiri menjalankan sesuatu usaha bukan miliknya dan untuk keperluan itu mengunakan tempat kerja.
  - c. orang atau badan hukum yang di Indonesia mewakili orang atau badan hukum termaksud pada (a) dan (b), jika kalau yang diwakili berkedudukan diluar Indonesia.
4. "Direktur" ialah pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Tenaga Kerja untuk melaksanakan undang - undang ini.
5. "Pegawai pengawas" ialah pegawai teknis berkeahlian khusus dari Departemen Tenaga Kerja yang ditunjuk oleh Menteri Tenaga Kerja.
6. "Ahli keselamatan kerja" ialah tenaga teknis berkeahlian khusus dari luar Departemen Tenaga Kerja yang ditunjuk oleh Menteri Tenaga Kerja untuk mengawasi ditaatinya undang - undang ini.

### 2.3 Manfaat Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Perusahaan dikatakan berhasil apabila dapat meminimalkan resiko kecelakaan kerja, dengan cara melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja yang baik dan benar dan sesuai dengan *standard operating procedure* (SOP).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbarik sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Dengan dilaksanakannya K3 perusahaan dapat terhindar dari resiko kecelakaan kerja yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan para pekerja. Adapun beberapa manfaat pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja ialah (Maulana, 2015):

1. Manfaat ekonomis
  - a. Berkurangnya kecelakaan dan sakit karena kerja
  - b. Mencegah hilangnya investasi fisik dan investasi sumber daya manusia (SDM)
  - c. Meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja yang nyaman dan aman, selain itu juga karena motivasi kerja yang meningkat
2. Manfaat psikologis
  - a. Meningkatkan kepuasan kerja.
  - b. Kepuasan kerja tersebut akan meningkatkan motivasi kerja dan selanjutnya akan meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja.
  - c. Perusahaan akan merasa bangga bahwa telah ikut serta dalam melaksanakan program pemerintah dan ikut serta dalam pembangunan nasional.
  - d. Serta nama perusahaan akan menjadi baik

Pemeliharaan keselamatan dan kesehatan karyawan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Dalam hal ini untuk mengurangi atau menghilangkan risiko kecelakaan kerja yang dialami para karyawan serta untuk mencapai keamanan dan kenyamanan kerja dalam mencapai tujuan perusahaan secara efektif dan efisien perusahaan harus menerapkan dan melaksanakan K3 dengan baik. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per.05/Men/1996 pasal 2, sebagai tujuan dan sasaran dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah menciptakan suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, tenaga kerja, dan lingkungan kerja yang terintegrasi dalam dalam rangka mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif. Diciptakannya undang-undang dan peraturan-peraturan tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



kerja akan memiliki manfaat yang besar bagi masyarakat umum, khususnya bagi para pekerja itu sendiri (Sungkono, 2014).

Penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja memiliki berbagai manfaat bagi industri. Perusahaan tidak dirugikan dalam kegiatan produksi atas hilangnya sebagian waktu karena pekerja mengalami gangguan yang disebabkan lingkungan kerja, kerugian material, dan biaya pengobatan akibat kecelakaan kerja. Dampak yang dihasilkan dari penerapan sistem manajemen K3 ini juga akan dirasakan oleh perusahaan karena karyawan merasa aman dan nyaman bekerja sehingga produktivitas kerja akan meningkat. Selain itu, manfaat lain yang dirasakan oleh perusahaan ialah kesan masyarakat terhadap perusahaan semakin lebih baik, terciptanya hubungan yang harmonis antara karyawan dengan perusahaan, dan komitmen karyawan terhadap perusahaan semakin tinggi (Sungkono, 2014).

#### 2.4 Kecelakaan Kerja

Pengertian kecelakaan adalah kejadian yang tidak direncanakan, tidak terduga, tidak diharapkan serta tidak ada unsur kesengajaan, kejadian tersebut biasanya bersifat fisik dan merugikan. Sebenarnya, setiap kecelakaan kerja dapat diramalkan atau diduga dari semula jika perbuatan dan kondisi yang tidak memenuhi persyaratan. Karena setiap peristiwa kecelakaan kerja akan disertai dengan kerugian material maupun penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada yang paling terberat. Menurut Rowlinson, kecelakaan adalah kejadian yang tidak direncanakan, tak terkontrol, yang dapat menyebabkan atau mengakibatkan luka-luka pada pekerja, kerusakan pada peralatan dan kerugian lainnya (Endroyo, 2009).

Kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda. Berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda (Putera, 2017).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ada tiga jenis tingkat kecelakaan berdasarkan efek yang ditimbulkan (Hidayat, 2015):

1. *Accident*, yaitu adalah kejadian yang tidak diinginkan yang bisa menimbulkan kerugian baik pada manusia, maupun terhadap harta benda.
2. *Incident*, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang belum menimbulkan kerugian.
3. *Nearmiss*, adalah kejadian hampir celaka, atau kejadian ini hampir menimbulkan kejadian *incident* ataupun *accident*.

## 2.5 Penyebab Kecelakaan Kerja

Suatu kecelakaan sering terjadi diakibatkan oleh lebih dari satu sebab. Biasanya orang yang mendapatkan kecelakaan kerja sering disebabkan oleh orang lain atau karena tindakannya sendiri yang tidak menunjang keamanan. Cara untuk menggolongkan sebab-sebab kecelakaan kerja diberbagai negara tidaklah sama. Untuk secara umum kecelakaan disebabkan oleh 2 golongan penyebab yaitu (Suma'mur, 1989):

1. Tindak perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*) yaitu perilaku atau kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti ceroboh, tidak memakai alat pelindung diri, hal ini disebabkan oleh gangguan kelengahan, mengantuk, kelelahan, kesehatan, gangguan penglihatan, penyakit, cemas serta kurangnya pengetahuan dalam proses kerja, dan cara kerja.
2. Keadaan-keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe conditions*) yaitu faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti mesin tanpa pengaman, penerangan yang tidak sesuai, alat pelindung diri (APD) tidak efektif, lantai yang berminyak, pencahayaan kurang, silau, mesin yang terbuka.

Kecelakaan dapat dicegah dengan menghilangkan hal-hal yang menyebabkan kecelakaan tersebut seperti dengan peraturan perundangan, standarisasi K3 dan pengawasan yang dilakukan (Suma'mur, 1989).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbarik sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.6 Dampak Kerugian Kecelakaan Kerja

Setiap kecelakaan adalah musibah, kerugian-kerugian, kerusakan kepada manusia dan mengacaukan segala aktifitas pada proses produksi. Hal-hal yang berdampak pada kerugian akibat dari kecelakaan kerja ialah berupa gangguan kinerja perusahaan dan penurunan keuntungan perusahaan. Pada dasarnya, akibat dari peristiwa kecelakaan dapat diukur dengan besarnya yang dikeluarkan dari terjadinya suatu peristiwa kecelakaan. Pada umumnya kerugian yang didapatkan akibat kecelakaan kerja cukup besar dan dapat mempengaruhi upaya peningkatan produktivitas kerja perusahaan. Karena dari kecelakaan kerja dapat menyebabkan 5 jenis kerugian seperti kerusakan, kekacauan organisasi, keluhan dan kesedihan, kelainan dan cacat, kematian. Secara garis besar dampak kerugian kecelakaan kerja dikelompokkan menjadi (Meinita, 2015):

1. Kerugian bagi pekerja, kecelakaan dapat menyebabkan pekerja mengalami cacat tetap, trauma kejiwaan, kesedihan keluarga, dan beban masa depan keluarga.
2. Kerugian bagi perusahaan, kecelakaan kerja menimbulkan biaya ekonomi besar bagi perusahaan. Biaya ini mencakup biaya pengobatan, biaya (P3K), ganti rugi, kerusakan harta, keterlambatan produksi, upah lembur, waktu ekstra pegawai, penurunan produktivitas korban, biaya melatih pekerja baru, waktu dan biaya administrasi, citra buruk di masyarakat, serta moral kerja yg menurun.
3. Kerugian bagi masyarakat, kecelakaan tersebut dapat menimbulkan biaya sosial jangka panjang karena korban tidak dapat bekerja lagi seperti semula.
4. Kerusakan Lingkungan, dari kecelakaan yang terjadi sering kali menimbulkan kerusakan alam sekitar yang cukup parah.

## 2.7 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Klasifikasi kecelakaan kerja ini dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa penggolongan, berdasarkan *International Labour Organization* (ILO) bisa dikelompokkan menjadi 4 macam seperti yang tersaji pada Tabel 2.1 (Hidayat, 2016).

Tabel 2.1 Klasifikasi kecelakaan kerja berdasarkan *International Labour Organization (ILO)*

Klasifikasi Menurut Jenis Kecelakaan	Klasifikasi Menurut Letak Kelainan (Luka di Tubuh)
a. Terjatuh	a. Kepala
b. Tertimpa benda jatuh	b. Leher
c. Tertumpuk atau terkena benda-benda	c. Badan
d. Terjepit oleh benda	d. Anggota atas
e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan	e. Anggota bawah
f. Pengaruh suhu tinggi, terkena arus listrik	f. Banyak tempat
g. Berkontak dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi	g. Letak lain yang tidak termasuk dalam klasifikasi tersebut
Klasifikasi Menurut Penyebab	Klasifikasi Menurut Sifat Luka Atau Kelainan
a. Mesin, misalnya mesin pembangkit tenaga listrik	a. Patah tulang;luka dipermukaan
b. Alat angkut: alat angkut darat, udara, air	b. Dislokasi (keseleo);geger dan remuk
c. Peralatan lain misalnya dapur pembakar dan pemanas, instalasi pendingin, alat-alat listrik	c. Regang otot (urat);pengaruh radiasi
d. Bahan-bahan,zat-zat dan radiasi, misalnya bahan peledak, gas, zat kimia	d. Memar dan luka dalam yang lain;luka bakar
e. Lingkungan kerja (di luar bangunan, di dalam dan di bawah tanah)	e. Amputasi;keracunan-keracunan mendadak

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.8 Pencegahan Kecelakaan Kerja

Tindakan pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan merupakan hal yang lebih penting dibandingkan dengan mengatasi terjadinya kecelakaan. Kecelakaan dapat dicegah dengan menghindari sebab-sebab yang bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Tindakan pencegahan bisa dilakukan dengan cara menanamkan dalam diri pekerja harus memiliki kewaspadaan dan kehati-hatian dalam melakukan pekerjaan serta harus memiliki rasa bertanggung jawab. Cara pencegahan pun dapat dilakukan dengan mencegah kondisi kerja yang tidak aman, mengetahui apa yang harus dikerjakan dalam keadaan darurat, dan segera melaporkan segala kejadian, kejanggalan dan kerusakan peralatan sekecil apapun kepada atasannya. Karena kerusakan yang kecil atau ringan jika dibiarkan maka semakin lama akan semakin berkembang dan menjadi kesalahan yang serius jika hal tersebut tidak segera diperbaiki. Menurut Badan Diklat Perhubungan Personil *Safety and Society Responsibility*, Menjelaskan bahwa setelah mengetahui sebab-sebab terjadinya kecelakaan maka dapat ditentukan cara penanggulangan atau pencegahannya, baik untuk meniadakan atau mengurangi akibat kecelakaan itu (Tjahjanto, 2016).

## 2.9 Standarisasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Perusahaan

Peranan K3 sangat penting untuk dunia industri, karena dengan adanya K3 yang diterapkan di perusahaan akan membantu dan mempermudah para pekerja melakukan pekerjaannya. OHSAS 18001:2007 adalah suatu standar internasional untuk sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja. Diterbitkan tahun 2007, menggantikan OHSAS 18001:1999 dimaksudkan untuk mengelola aspek K3. OHSAS 18001 mengenai manajemen K3 termasuk kesesuaian dengan peraturan perundang-undangan yang diterapkan pada aktifitas-aktifitas yang berjalan dan mengenali adanya bahaya-bahaya yang timbul. Standar tersebut dapat diterapkan pada setiap organisasi yang ingin dan memiliki kemauan untuk menghapuskan atau meminimalkan resiko kecelakaan kerja bagi para karyawan (Agus, 2017).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  2. Dilarang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  3. Dilarang tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  4. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Pabrik industri saat ini mengalami perkembangan pesat yang mengharuskan pabrik tersebut menerapkan K3. Selain pelaksanaan K3 dan audit pada K3, ada faktor pendukung keberhasilan dari diberlakukannya K3, yaitu alat pelindung diri (APD) yang lengkap di lapangan. Jika membahas mengenai pabrik industri, standar APD yang dibutuhkan untuk mendukung K3 adalah:

1. Perlindungan kepala (*head protection*) sebagai pelindung kepala
2. Perlindungan mata dan wajah (*eye and face protection*) sebagai pelindung mata dan wajah dari partikel-partikel kecil yang membahayakan.
3. Perlindungan pernafasan (*respiratory protection*) sebagai pelindung pernafasan.
4. Pakaian pelindung (*clothes protection*) untuk melindungi tubuh dari suhu panas.
5. Perlindungan kaki (*foot protection*) untuk melindungi kaki.
6. Perlindungan tangan (*hand protection*) untuk melindungi tangan dari suhu panas dan benda yang bisa membahayakan.

Selain APD yang harus disediakan, ada beberapa hal yang harus ada di lapangan, seperti :

1. Rambu-rambu larangan akan bahaya yang mengintai (tegangan listrik yang tinggi, rambu pengingat untuk selalu menggunakan APD, rambu pengingat resiko yang akan dirasakan, rambu pengingat bahaya, rambu tentang alat pekerja yang membahayakan).
2. Ketersediaan alat P3K yang lengkap dan klinik di pabrik untuk mengantisipasi jika ada hal berbahaya.
3. Penyediaan mobil tanggap jika ada pekerja yang harus dilarikan kerumah sakit dengan segera.

Pekerja harus dilindungi dan dihindari dari kejadian yang bisa membahayakan mereka, karena memang itu sudah kewajiban perusahaan untuk memberikan kenyamanan bekerja pada pegawainya. Dengan adanya pelayanan yang baik, maka pegawai akan memberikan pencapaian tertinggi mereka untuk perusahaan tempat mereka bekerja (Agus, 2017).

## 2.10 Konsep Risiko Kerja

Risiko adalah sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu yang mana peristiwa tersebut menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil yang tidak begitu berarti maupun kerugian besar yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari suatu perusahaan. Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi (Soputan, 2014).

Risiko dapat diartikan juga dengan suatu kesempatan dari kejadian ataupun peristiwa yang dapat menimbulkan dampak pada sasaran, risiko diukur berdasarkan adanya kemungkinan terjadinya suatu kasus dan konsekuensi yang dapat ditimbulkan. Pada manajemen risiko dalam perspektif K3 jenis risiko dapat dikategorikan sebagai berikut (Dharma, 2017):

1. Risiko keselamatan (*safety risk*) adalah suatu risiko yang mempunyai kemungkinan rendah untuk terjadi tetapi memiliki konsekuensi besar. Risiko ini dapat terjadi sewaktu-waktu, bersifat akut dan fatal. Kerugian-kerugian yang biasanya terjadi dalam risiko keselamatan adalah cedera, kehilangan hari kerja, kerusakan *property* dan kerugian produksi dan penjualan.
2. Risiko kesehatan (*health risk*) adalah suatu risiko yang mempunyai kemungkinan tinggi untuk terjadi tetapi memiliki konsekuensi yang rendah. Risiko jenis ini dapat terjadi kapan saja secara terus-menerus dan berdampak kronik. Penyakit-penyakit yang terjadi misalnya gangguan pernafasan, gangguan syaraf, gangguan reproduksi dan gangguan metabolic atau sistemik.
3. Risiko lingkungan (*enviromental risk*) Risiko ini berhubungan dengan keseimbangan lingkungan. Ciri-ciri risiko lingkungan adalah perubahan yang tidak signifikan, mempunyai masa laten yang panjang, berdampak besar pada populasi atau komunitas, berubahnya fungsi dan kapasitas habitat dan ekosistem serta kerusakan sumber daya alam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Risiko keuangan (*financial risk*) berkaitan dengan masalah ekonomi, contohnya adalah kelangsungan suatu bisnis, asuransi dan inventasi.
5. Risiko umum (*public risk*) berkaitan dengan kesejahteraan kehidupan orang banyak. Sehingga hal-hal yang tidak diharapkan seperti pencemaran air dan udara dapat dihindari.

## 2.11 Manajemen Risiko Kerja

Manajemen risiko kerja merupakan suatu cara pendekatan yang terstruktur dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman ataupun suatu rangkaian aktivitas manusia yang didalamnya termasuk juga pada penilaian risiko, pengembangan strategi untuk pengelolaannya dengan menggunakan pengelolaan sumberdaya baik itu manusia ataupun sumber daya lainnya. Salah satu strategi yang dapat diambil antara lain ialah memindahkan risiko kepada pihak yang lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko, dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu. Dalam pelaksanaan dan sasaran manajemen risiko ialah untuk mengurangi risiko yang berbeda-beda berkaitan dengan bidang apa yang telah dipilih pada tingkat yang dapat diterima oleh masyarakat. Dalam hal ini berupa berbagai jenis ancaman yang disebabkan oleh lingkungan, teknologi, manusia, organisasi dan politik. Disisi lain pelaksanaan manajemen risiko melibatkan segala cara yang tersedia bagi manusia, khususnya bagi entitas manajemen risiko (manusia, staff dan organisasi) (Wahyudi, 2016).

## 2.12 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

*Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) pertama kali diperkenalkan pada akhir tahun 1940 di dalam dunia militer oleh United State (US). FMEA merupakan sebuah teknik rekayasa yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan untuk menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, *error*, dan sejenisnya dari sebuah sistem, desain, proses, dan jasa. Dari definisi FMEA diatas dapat diambil kesimpulan bahwa FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu kegagalan dan akibatnya untuk menghindari kegagalan tersebut. Didalam K3



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FMEA disini ialah FMEA *process* untuk mendeteksi risiko pada saat proses sementara itu kegagalan yang dimaksudkan ialah suatu bahaya yang muncul dari suatu proses. FMEA merupakan sebuah teknik sederhana yang mana kesalahan dari setiap komponen dalam sistem dicatat dalam tabel dan efek dari kesalahan tersebut didokumentasikan. Metode ini merupakan metode yang sistematis, efektif dan rinci.

Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu (Rahman, 2014):

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain produk, dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut,
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk, dan proses.

FMEA merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mencari, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan potensial, *error*, dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses, atau jasa sebelum hal tersebut sampai ke pelanggan. Analisa dari evaluasi dapat dilakukan melalui dua cara. Pertama, menggunakan data historis seperti data mengenai produk atau jasa, komplain pelanggan, dan beberapa informasi tersedia untuk mencari kegagalan. Kedua, melalui sistem statistik, model matematis, dan simulasi. Menggunakan FMEA bukan berarti bahwa pendekatan yang satu adalah lebih baik dari yang lain, atau data tersebut lebih akurat dibandingkan data yang lain. Keduanya dapat menjadi efisien, akurat, dan benar jika dilaksanakan secara benar dan sesuai (Rahman, 2014)

### 2.12.1 Langkah-langkah Metode FMEA

Berikut ini merupakan langkah-langkah pengerjaan metode FMEA (Kustianingsih, 2011) :

1. Penjabaran Proses atau produk beserta fungsinya
2. Membuat blok diagram, yaitu diagram yang menunjukkan komponen atau langkah proses.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  2. Dilarang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  3. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Mengidentifikasi potensi kegagalan yang dapat terjadi.
4. Mendaftarkan setiap kegagalan, untuk fungsi dari setiap komponen, sub sistem, sistem atau proses tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan.
5. Mendeskripsikan efek dari setiap kegagalan
6. Menganalisis tingkat keseriusan (*severity*) terjadinya kegagalan
7. Menganalisis tingkat kemungkinan (*probability*) terjadinya kegagalan
8. Menganalisis tingkat deteksi (*detection*) terhadap kegagalan

### 2.12.2 Faktor-faktor Penilaian FMEA

Berikut ini merupakan Faktor penilaian dalam (FMEA) terdiri atas (Firdaus, 2015):

1. *Severity* (S) adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam artian setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan *severity*. Sebagai contoh, apabila efek yang terjadi adalah efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan tinggi. Dengan demikian, apabila efek yang terjadi bukan merupakan efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan sangat rendah. Dari Tabel 2.2 yang tersaji diketahui merupakan rating penilaian *saverity* dengan skala 1-10:

Tabel 2.2 Rating penilaian *saverity*

Rating	Dampak Kerusakan Yang Terjadi
1-2	Tidak ada persyaratan hukum; Cedera kecil (pengaruh buruk yang dapat diabaikan); Gangguan kecil; Kerugian materi kecil
3-4	Cedera ringan; Memerlukan perawatan P3K (langsung dapat ditangani di lokasi kejadian); kerugian materi sedang.
5-6	Cedera sedang; Hilangnya hari kerja; Memerlukan perawatan medis; Kerugian materi cukup besar.
7-8	Cedera berat; Cacat mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar.
9-10	Kematian, kerugian materi yang sangat besar

(Sumber : Hasil *Interview* atau Wawancara)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Probability* (O), adalah kemungkinan atau *probability* bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa proses. *Probability* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Dari Tabel 2.3 yang tersaji diketahui merupakan rating penilaian *probability* dengan skala 1-10:

Tabel 2.3 Rating penilaian *Probability*

Rating	Probabilitas	Keterangan
1-2	Jarang terjadi ( <i>rare</i> )	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu.
3-4	Kecil kemungkinan terjadi ( <i>unlikely</i> )	Mungkin terjadi sewaktu-waktu.
5-6	Mungkin dapat terjadi	Dapat terjadi sewaktu-waktu.
7-8	Cenderung terjadi ( <i>likely</i> )	Sangat mungkin terjadi pada semua keadaan.
9-10	Hampir pasti akan terjadi ( <i>almost certain</i> )	Terjadi hampir pada semua keadaan.

(Sumber: Hasil *Interview* atau Wawancara)

3. *Detection* (D). Nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi.

Tabel 2.4 Rating penilaian *detection*

Rating	Keterangan
1-2	Sangat mudah
3-4	Mudah
5-6	Sedang
7-8	Sulit
9-10	Sangat sulit

(Sumber: Hasil *Interview* atau Wawancara)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 2.13 Rata-Rata Hitung (*Mean*)

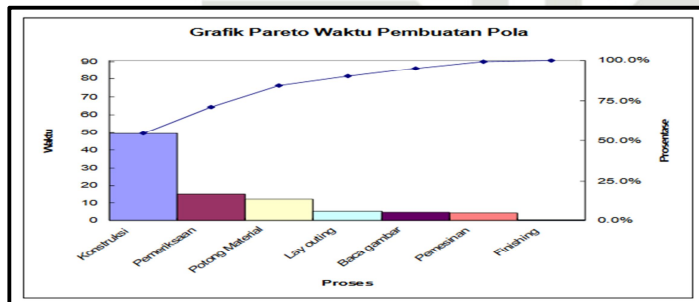
Rata-rata hitung *mean* digunakan untuk menghitung nilai dari setiap rata-rata masing-masing kriteria *severity*, *probability*, dan *detection*. Perumusan dan perhitungan rata-rata hitung akan lebih mudah dilakukan dengan memakai simbol-simbol dari nilai data kuantitatif, yaitu  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ , Bila mana ada  $n$  yang merupakan nilai data. Simbol  $n$  menyatakan bahwa data bersumber dari sampel. Rata-rata hitung biasanya dilambangkan dengan  $\bar{X}$  (Boediono, 2008).

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana  $\bar{X}$  adalah jumlah semua nilai data dan  $n$  adalah banyaknya nilai data

### 2.14 Pareto Diagram

Diagram ini diperkenalkan pertama kali oleh seorang ahli ekonomi dari Italia bernama Vilfredo Pareto pada tahun (1848-1923). Diagram pareto adalah suatu gambar yang mengurutkan suatu klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah). Diagram pareto juga dapat digunakan untuk mencari 20% jenis cacat yang merupakan 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi (Ramadhani, 2014).



Gambar 2.1 Contoh Diagram Pareto

Dari Gambar 2.1 yang tersaji merupakan kegunaan dari diagram pareto (Wignjosoebroto, 2003) :

1. Menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan yang ada dan kumulatif secara keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan koreksi dilakukan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

Langkah-langkah pembuatan pareto diagram dapat dijelaskan sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2003):

1. Kelompokkan masalah yang ada dan nyatakan hal tersebut dalam angka yang bisa terukur secara kuantitatif.
2. Atur masing-masing penyebab atau masalah yang ada sesuai dengan pengelompokkan yang dibuat. Pengaturan dilaksanakan berurutan sesuai dengan besarnya nilai kuantitatif masing-masing. Selanjutnya gambarkan keadaan ini dalam bentuk grafik kolom. Penyebab nilai kuantitatif terkecil digambarkan paling kanan.
3. Buatlah grafik garis secara kumulatif (berdasarkan persentase penyimpangan) diatas grafik kolom. Grafik garis ini dimulai dari penyebab penyimpangan terbesar terus terkecil dan secara lengkap diagram pareto sudah bisa digambarkan.

### 2.1 *Root Cause Analysis (RCA)*

*Root cause analysis (RCA)* adalah proses pemecahan suatu masalah untuk melakukan investigasi ke dalam suatu masalah, untuk mencari sebuah kesimpulan dari masalah yang sedang dihadapi sampai tuntas. Metode RCA membutuhkan investigator maupun pakar untuk menemukan solusi atas masalah mendesak dan memahami penyebab yang mendasar dari suatu situasi dan memperlakukan masalah tersebut dengan tepat dan tuntas, sehingga dapat mencegah terjadinya kembali permasalahan yang sama dimasa yang mendatang. Oleh karena itu mungkin melibatkan pengidentifikasian dan pengelolaan proses, prosedur, kegiatan, aktivitas, perilaku ataupun kondisi (Pebriansya, 2017).

Dalam metode *Root Cause Analysis* (RCA) terdapat 2 cara pemecahan masalah yaitu (Pebriansya, 2017):

1. The 5-whys.

5-whys adalah metode yang bertujuan dan paling sederhana untuk menganalisis akar penyebab masalah yang terjadi secara terstruktur. Metode ini dalam pengerjaannya mengajukan pertanyaan yang digunakan untuk mengeksplorasi penyebab hubungan yang mendasari masalah. Dalam hal ini investigator maupun pakar terus bertanya pertanyaan 'Mengapa?' Sampai kesimpulan yang berarti tercapai tuntas. Pada hal umumnya disarankan minimal lima kali pertanyaan yang perlu ditanyakan, meskipun kadang-kadang pertanyaan bisa ada tambahan juga diperlukan atau berguna, karena sangat penting untuk memastikan bahwa pertanyaan-pertanyaan terus diminta sampai penyebab teridentifikasi.

2. *Fishbone Diagrams* atau *The Cause and Effect Diagrams* (CED)

Metode kedua adalah *fishbone* diagram. Tujuan menggambarkan masalah dalam suatu diagram atau gambar adalah untuk lebih memudahkan kita memahami gambaran permasalahan dan faktor-faktor penyebab munculnya permasalahan dalam satu diagram atau gambar. Konsep dasar dari diagram *fishbone* adalah permasalahan mendasar di letakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya. Penyebab permasalahan digambarkan pada sirip dan durinya.

2.16 *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Dalam pengerjaannya TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal positif. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsep dari TOPSIS sederhana dan mudah dipahami,

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).

Berikut ini tahapan penyelesaian pengambilan keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS (Kusumadewi, 2006):

1. TOPSIS dimulai dengan membuat matriks keputusan ternormalisasi.

$$X = [x_{ij}] \dots \dots \dots (2.2)$$

2. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

$$j = 1, 2, 3, \dots, J; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$r_{ij}$  adalah nilai normalisasi dari  $x_{ij}$

3. Menghitung bobot kriteria dengan bobot *entropy*. Perhitungan perbandingan berat masing-masing kriteria didasarkan pada perhitungan nilai entropi dan kemudian mengubahnya. Digambarkan dalam langkah berikut:
  - a. Normalisasi data awal penilaian bobot dengan mengurangi tiap-tiap angka dengan nilai tertinggi pada pembobotan kriteria. Dalam hal ini lembar penilaian diberikan kepada ahli K3 PT. XYZ.

Tabel 2.5 Bobot Kriteria

Bobot	Keterangan
1-2	Tidak Penting
3-4	Kurang Penting
5-6	Cukup Penting
7-8	Penting
9-10	Sangat Penting

4. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan:  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, m$ .



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

$$Y_{ij} = W_j \times R_{ij} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan:  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, m$ .

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+ \dots, y_n^+) \dots \dots \dots (2.6)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^- \dots, y_n^-) \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} ; j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{ij} ; j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max y_{ij} ; j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max y_{ij} ; j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$j = 1, 2, \dots, m$ .

5. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$D^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_j^+ - Y_{ij})^2} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$D^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_j^-)^2} \dots \dots \dots (2.9)$$

Dengan :  $i = 1, 2, \dots, m$ .

6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{(D_i^+ + D_i^-)}, 0 \leq V_i \leq 1 \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana :

$i = 1, 2, \dots, m$ .

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $A_i$  lebih dipilih.

## 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan bukan merupakan penelitian pertama, akan tetapi sudah ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan penggunaan metode yang digunakan. Pada bagian ini, akan di jelaskan beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan serta penelitian yang dilakukan oleh penulis.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adyana (2012) melakukan penelitian yang menghasilkan evaluasi penerapan K3 pada proyek konstruksi dengan menggunakan metode FMEA. Penelitian ini mengidentifikasi efek kecelakaan kerja yang ditimbulkan akibat dari pelaksanaan proyek konstruksi pada PT. Waskita Karya. Dari indentifikasi risiko yang diperoleh akan didapat hasil berupa rekomendasi perbaikan K3 pada pelaksanaan proyek konstruksi PT. Waskita Karya.

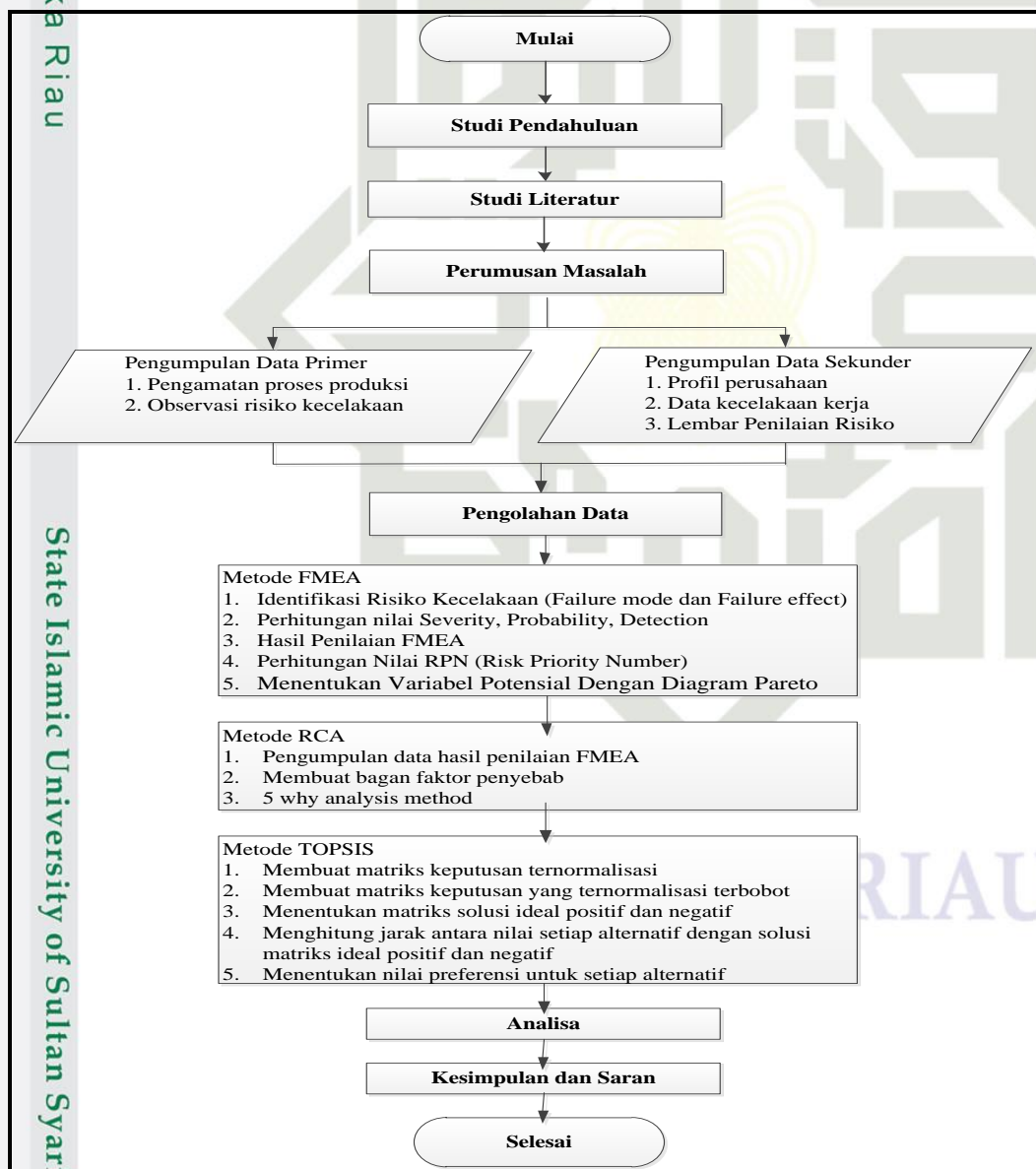
Perdana (2014) melakukan penelitian untuk mengintegrasikan dan menganalisis risiko kecelakaan kerja pada proses *Frame and Fork Welding* menggunakan metode FMEA dan TOPSIS. Penelitian bertujuan untuk mengetahui risiko kecelakaan kerja dan efek yang ditimbulkan dari risiko-risiko yang telah diketahui. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh berupa perbaikan risiko prioritas yang harus segera diantisipasi dan diselesaikan untuk menekan kecelakaan kerja yang akan terjadi sewaktu-waktu.

Nuriawati (2017) melakukan penelitian untuk mengevaluasi penerapan K3 di jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Magelang dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan K3 berjalan dengan baik serta mengetahui apa-apa saja risiko kecelakaan kerja yang terjadi jurusan TIPTL. Dari hasil wawancara dan indentifikasi risiko yang telah dilakukan hasil yang diperoleh berupa rekomendasi perbaikan sistem K3 pada jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Magelang.

Susanty (2017) melakukan penelitian untuk menganalisis kecelakaan kerja pada CV. Automotif Workshop menggunakan metode FMEA dan RCA. Penelitian bertujuan untuk mengkaji penyebab masalah-masalah kecelakaan kerja, mengetahui akar penyebab timbulnya kecelakaan kerja dan menganalisa potensi terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh berupa rekomendasi perbaikan sistem K3 pada CV. Automotif Workshop.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan penguraian seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama kegiatan penelitian berlangsung dari awal kegiatan hingga akhir penelitian. Metodologi penelitian ini dilengkapi dengan penyajian diagram alur atau *flowchart* pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan penelitian. Mendapatkan hasil penelitian yang baik, diperlukan tahapan penelitian yang tepat dan jelas sebagai berikut:



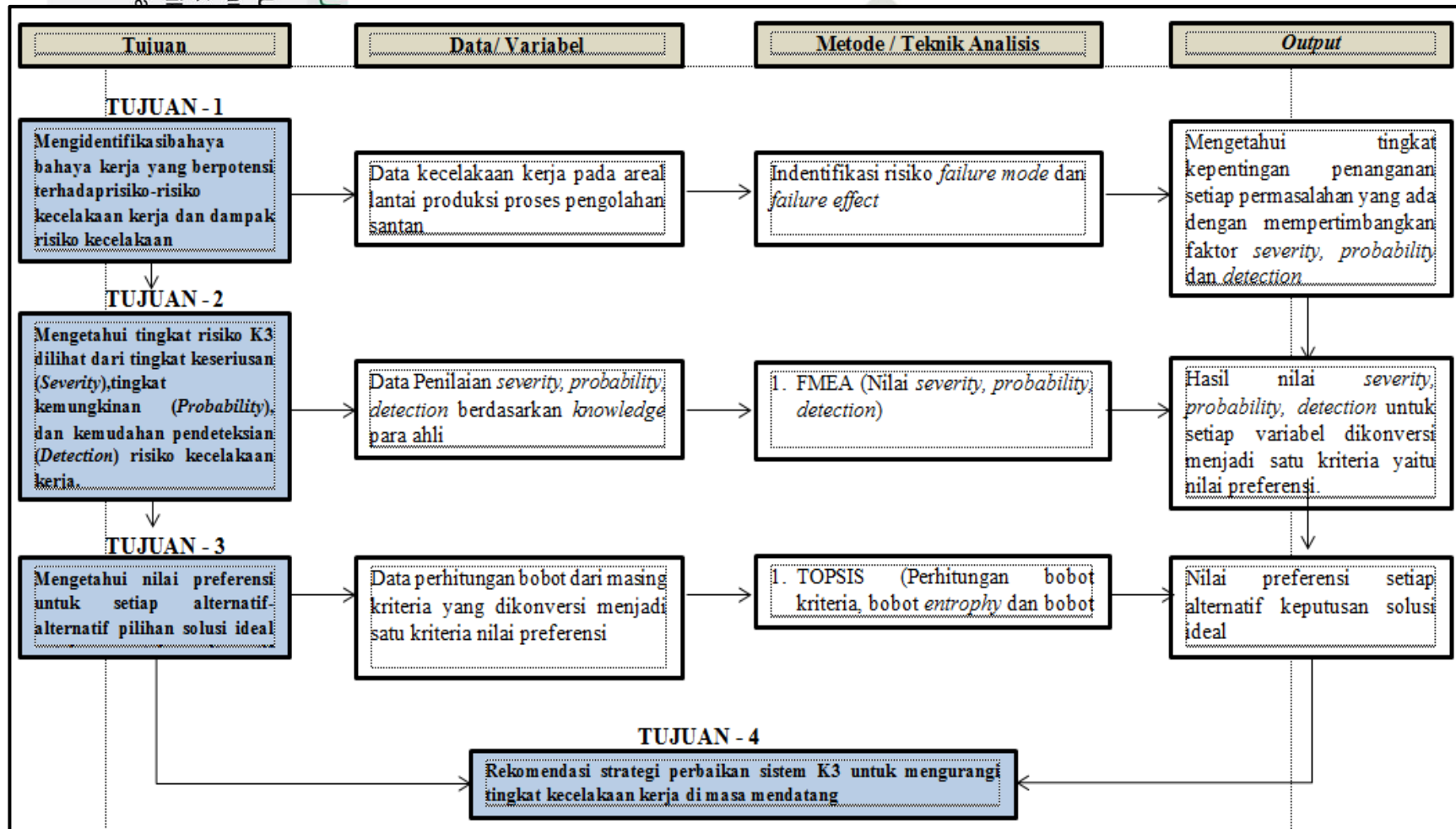
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Rincian Tahapan Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui gambaran umum yang jelas terhadap objek yang akan diteliti dan informasi-informasi yang diperlukan untuk menentukan variabel penelitian. Berdasarkan informasi yang didapatkan melalui hasil observasi dan data kecelakaan kerja. Maka didapatkan permasalahan yang akan diteliti sehingga pembahasan dalam penelitian ini menjadi terarah.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui masalah-masalah yang ada pada lokasi penelitian sehingga masalah tersebut nantinya dapat dirumuskan menjadi lebih jelas. Adapun permasalahan yang diketahui dari hasil observasi di PT. XYZ yaitu adanya berbagai masalah risiko kecelakaan kerja yang dapat menghambat kegiatan produksi.

### 3.3 Studi Literatur

Kegunaan dari adanya studi literatur ini adalah untuk mendapatkan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan agar dapat memudahkan atau membantu mahasiswa dalam mengolah data. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini ialah Metode *Failure Mode and effect analysis* (FMEA), Metode *Root Cause Analysis* (RCA), Metode *Technique For Others Reference by Similarity to Solution Ideal* (TOPSIS) dan beserta teori-teori pendukung lainnya.

### 3.4 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini ditetapkan rumusan masalah penelitian yang berguna untuk mengarahkan penelitian sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti sehingga tujuan yang diharapkan peneliti dapat tercapai. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah identifikasi dan analisis risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan Metode FMEA, Metode RCA dan Metode TOPSIS. Identifikasi menggunakan metode FMEA bertujuan agar *failure effect, probability, severity, dan detection* pada masing-masing risiko dapat diketahui. Menganalisis penyebab masalah menggunakan metode RCA. Sedangkan untuk penentuan alternatif

pengambilan keputusan solusi ideal yang dilakukan Metode TOPSIS yang sekaligus untuk memberikan solusi terkait hal tersebut.

### 3.5 Pengumpulan Data

Data merupakan salah satu komponen penelitian yang penting digunakan untuk pengolahan nantinya. Data yang digunakan ialah data yang akurat karena apabila data yang diambil tidak akurat maka akan menyebabkan informasi yang salah pada penelitian. Pada penelitian ini data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder.

#### 1. Data Primer

Data primer merupakan data langsung dari hasil observasi ke perusahaan. Data yang diperoleh berupa hasil pengamatan dilapangan dan observasi risiko kecelakaan.

#### 2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang sebelumnya telah dilakukan pencatatan oleh perusahaan. Adapun data sekunder yang diperoleh profil perusahaan, data kecelakaan kerja dan lembar penilaian risiko.

### 3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara menganalisa data berupa kumpulan masalah dan kendala yang dihadapi selama proses produksi pengolahan serta dengan tahapan sebagai berikut:

#### 1. Metode FMEA

- Mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja dengan membuat blok diagram yang menunjukkan langkah proses produksi. Mendaftarkan setiap risiko kecelakaan (*failure mode*) yang telah diidentifikasi, untuk setiap proses produksi.
- Mendeskripsikan efek kecelakaan (*failure effect*) dari setiap kegagalan.
- Menghitung tingkat keseriusan (*severity*) terjadinya kegagalan berdasarkan berdasarkan lembar penilaian FMEA yang sudah diisi oleh ahli K3 perusahaan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Patricipia miik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Menghitung tingkat kemungkinan *probability* terjadinya kegagalan berdasarkan lembar penilaian FMEA yang sudah diisi oleh ahli K3 perusahaan.
- e. Menghitung tingkat deteksi *detection* terhadap kegagalan berdasarkan lembar penilaian FMEA yang sudah diisi oleh ahli K3 perusahaan.
- f. Perangkingan hasil nilai dari nilai *severity*, *probability*, dan *detection* yang dikonversi menjadi nilai RPN (*Risk Priority Number*)
- g. Menentukan variabel potensial dengan diagram pareto.

2. Metode RCA

- a. Pengumpulan data hasil dari nilai *severity*, *probability*, dan *detection*.
- b. Membuat bagan faktor penyebab
- c. Membuat konsep teknik 5 *why analysis*

3. Metode TOPSIS

- a. Membuat matriks keputusan ternormalisasi
- b. Menghitung matrik keputusan yang ternormalisasi.
- c. Menghitung matrik keputusan terbobot. Bobot kriteria setiap alternatif pilihan. Langkah perhitungan entropi diawali dengan memberikan lembar penilaian FMEA kepada ahli K3 perusahaan, normalisasi data pada lembar penilaian, kemudian menghitung nilai entropi dan normalisasi nilai dispersi.
- d. Menghitung nilai pembobotan ternormalisasi
- e. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
- f. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
- g. Perhitungan nilai preferensi alternatif.

**3.7 Metode Analisis**

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode FMEA, RCA, dan TOPSIS. Maka dapat dilakukan beberapa metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Metode FMEA digunakan dalam pengidentifikasian tingkat risiko kecelakaan kerja dengan mendaftarkan setiap risiko kecelakaan (*failure mode*) yang telah diidentifikasi serta mendeskripsikan efek kecelakaan (*Failure Effect*) dari setiap kegagalan untuk menghitung *severity*, *probability*, dan *detection*.
2. Metode RCA digunakan dalam pengumpulan data hasil dari nilai *severity*, *probability*, dan *detection* guna membuat faktor penyebab dan membuat konsep *5 why analysis*.
3. Metode TOPSIS digunakan dalam menentukan solusi ideal untuk mendapatkan risiko prioritas dan memberikan alternatif-alternatif keputusan solusi ideal untuk kecelakaan kerja yang harus ditangani.

### 3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, sehingga dapat diketahui apakah tujuan dari penelitian dapat tercapai. Setelah membuat kesimpulan, maka dibuatlah saran-saran yang dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian lebih lanjut pada masa yang akan datang.



## BAB V ANALISA

### 5.1 Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) bertujuan untuk mendapatkan berbagai indentifikasi risiko kecelakaan kerja dari setiap proses pengolahan santan yang memiliki nilai tertinggi (*risk priority number*). RPN ini selanjutnya dilakukan perhitungan variabel potensial dengan diagram pareto untuk mengetahui *failure mode* mana yang harus dilakukan penanganan terlebih dahulu. Hasil penggambaran konsep pareto 80/20 memperlihatkan risiko kecelakaan yang memiliki dampak terbesar. Konsep ini mengasumsikan bahwa umumnya 80% permasalahan yang ada disebabkan oleh 20% penyebab. Diagram ini membantu untuk memfokuskan usaha kepada 20% penyebab tersebut dibandingkan dengan mengerjakan 80% penyebab lain yang memiliki dampak kecil terhadap permasalahan. Setelah mendapatkan hasil perhitungan diagram pareto maka didapatkan 3 risiko kecelakaan kerja potensial yang masuk dalam 20% penyebab. 3 risiko kecelakaan kerja potensial ini selanjutnya akan diolah dengan menggunakan metode *root cause analysis* (RCA), dimana tujuan dari metode ini adalah untuk mendapatkan akar penyebab masalah yang terdapat pada 3 risiko kecelakaan potensial.

#### 1. Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya (F23)

Risiko kecelakaan kerja ini terdapat pada proses filtrasi dalam pengolahan santan. Dalam proses filtrasi terdapat 4 orang pekerja. Berdasarkan perhitungan dari hasil indentifikasi *failure effect* yang didapatkan ialah apabila risiko kecelakaan kerja ini terjadi maka akan dapat menyebabkan gangguan pada pernafasan dan kulit melepuh pada pekerja khususnya yang sedang berada pada area filtrasi tersebut. Bahan-bahan kimia berbahaya tersebut berasal dari adanya pencampuran bahan pembuatan santan. Serta panas yang dihasilkan dari uap panas pada proses filtrasi berlangsung pada area proses filtrasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Berkontak dengan suhu panas (F21)

Risiko kecelakaan kerja ini terdapat pada proses *extraction* dalam pengolahan santan. Dalam proses *extraction* terdapat 3 orang pekerja, dimana 1 orang operator dan 2 orang pembantu operator. Berdasarkan perhitungan dari hasil indentifikasi *failure effect* yang didapatkan ialah apabila risiko kecelakaan kerja ini terjadi maka akan dapat menyebabkan kulit melepuh pada pekerja yang berada di areal proses *extraction* tersebut. Suhu panas tersebut berasal dari hasil proses pengepresan parutan daging kelapa yang menggunakan mesin *press*. Dimana tempat pembuangan hasil pengepresan tidak memiliki penghalang dalam artian dapat membahayakan pekerja sewaktu-waktu.
3. Terbentur rangka mesin *grinder* (F19)

Risiko kecelakaan kerja ini terdapat pada proses *grinding* dalam pengolahan santan. Dalam proses *grinding* terdapat 2 orang pekerja, dimana 1 orang sebagai operator dan 1 orang lainnya sebagai pembantu operator. Berdasarkan perhitungan dari hasil indentifikasi *failure effect* yang didapatkan ialah apabila risiko kecelakaan kerja ini terjadi maka akan dapat menyebabkan luka dan memar pada bagian tubuh pekerja yang berada di areal tersebut. Rangka mesin *grinder* yang besar dan tidak adanya display dan label untuk pemberitahuan pada pekerja yang membuat pekerja terkadang tidak fokus dan lalai dalam bekerja.

### 5.2 Metode *Root Cause Analysis* (RCA)

Perhitungan metode *root cause analysis* (RCA) menggunakan hasil pengolahan data dengan diagram pareto. Pemecahan masalah yang dilakukan pada metode *root cause analysis* menggunakan teknik *5 why analysis*. Terdapat 3 kecelakaan kerja yang terjadi di 3 areal kerja proses pengolahan santan yang dianalisa meliputi berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya, berkontak dengan suhu panas dan terbentur rangka mesin *grinder*. Dimana 3 kecelakaan kerja tersebut masing-masing memiliki *unsafe action* dan *unsafe condition* berbeda. Setelah didapatkan hasil dari pengolahan data menggunakan teknik 5

*why analysis*, selanjutnya akan diolah dengan menggunakan metode TOPSIS yang bertujuan untuk mendapatkan alternatif keputusan yang paling ideal sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja dimasa yang akan datang.

1. Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya  
Penyebab *unsafe action* yang meliputi antara lain ialah pekerja kurang berhati-hati dalam bekerja, posisi pekerja dalam bekerja tidak tepat, pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang telah disediakan dan tidak ada kesadaran pekerja dalam menggunakan APD. Adapun penyebab *unsafe condition* ialah meliputi ruang gerak pekerja yang terbatas, banyak pipa-pipa aliran yang menghalangi pekerja sehingga sulit untuk bergerak bebas.
2. Berkontak dengan suhu panas  
Penyebab *unsafe action* yang meliputi antara lain ialah kurangnya berkonsentrasi pekerja saat bekerja, pekerja cenderung meremehkan pekerjaan, tidak ada pembatas yang memisahkan antara pekerja dan tabung serta kelalaian dalam bekerja. Adapun penyebab *unsafe condition* ialah meliputi APD yang tidak memadai serta ruangan kerja yang agak redup.
3. Terbentur rangka mesin *grinder*  
Penyebab *unsafe action* yang meliputi antara lain ialah pekerja kurang berhati-hati dalam bekerja, tidak adanya display maupun penandaan label pada rangka mesin, kelalaian dalam bekerja dan tidak adanya display peringatan pada areal kerja yang dapat membahayakan bagi pekerja.

### 5.3 Metode *Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS)

Perhitungan yang dilakukan pada metode *technique for order preference by similarity to an ideal solution* (TOPSIS) menggunakan hasil dari analisa penyebab akar masalah pada metode RCA sebelumnya. Perhitungan yang dilakukan pada metode TOPSIS merupakan perhitungan akhir yang tujuannya adalah untuk memberikan beberapa alternatif solusi ideal yang akan mencegah dan mengurangi kecelakaan yang akan terjadi dimasa yang akan datang serta

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat meningkatkan kenyamanan bagi para pekerja. Adapun alternatif-alternatif yang ideal yang telah diputuskan oleh ahli K3 ialah sebagai berikut.

1. Alternatif Melakukan inpeksi ke areal kerja secara teratur demi keselamatan pekerja di tempat kerja seperti penerangan, alat yang digunakan serta kondisi areal kerja, sehingga akan membuat pekerja lebih aman dan nyaman dalam bekerja. Alternatif ini memiliki nilai preferensi yaitu sebesar 0,0932 yang berada pada posisi ketiga. Alternatif ini dilakukan berdasarkan pertimbangan dari hasil nilai preferensi dengan melakukan inpeksi ke setiap stasiun kerja pada proses pengolahan santan. Dimana kekurangan dari alternatif ini ialah menimbulkan ketidakefesiensi nantinya pada perusahaan dimana akan menambah biaya tambahan setiap bulannya untuk terealisasinya alternatif ini.
2. Alternatif memasang display ataupun penandaan label terhadap berbagai sumber bahaya yang ada. Alternatif ini memiliki nilai preferensi yaitu sebesar 0,9882 yang berada pada posisi pertama. Alternatif ini dilakukan berdasarkan pertimbangan dari hasil nilai preferensi dengan cara memasang *display* ataupun label tanda bahaya pada setiap stasiun kerja baik itu pada mesin ataupun area-area bahaya lainnya. Alternatif ini merupakan alternatif yang ideal dilihat dari beberapa alternatif pilihan lainnya. Penandaan label dan *display* dipasang sesuai dengan standar SNI K3 yang memiliki kriteria yaitu bentuk yang geometri, memiliki 5 ragam warna antara lain merah mengidentifikasi bahaya, kebakaran dan stop, warna oranye menunjukkan peringatan atau awas, warna kuning menunjukkan waspada, warna hijau menunjukkan emergency atau safety dan warna biru menunjukkan perhatian ataupun notice. Adapun ukuran yang ditentukan ialah 150x150mm, 200x200mm, 450x450mm, 600x600mm dan 900x900mm yang dipasang pada area ataupun mesin yang berbahaya. Dengan adanya display ataupun penandaan label yang ada disekitar sumber bahaya dapat memberikan kenyamanan bagi pekerja, dan bekerja menjadi lebih efektif serta perusahaan juga tidak mengeluarkan biaya tambahan setiap bulannya untuk terealisasinya alternatif ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Alternatif penambahan pembatas-pembatas antara mesin dan pekerja dari berbagai risiko kecelakaan kerja. Alternatif ini memiliki nilai preferensi yaitu sebesar 0,2679 yang berada pada posisi ketiga. Alternatif ini dilakukan berdasarkan pertimbangan dari hasil nilai preferensi dengan menambah penambahan pembatas-pembatas antara mesin dan pekerja. Dikarenakan banyak pekerja yang berkontak langsung dengan mesin yang digunakan dalam proses pengolahan santan. Tentunya hal itu dapat mencelakai pekerja sewaktu-waktu karena tidak adanya penanganan yang lebih lanjut serta dapat merugikan bagi perusahaan.

### 3. © Hak cipta milik UIN Suska Riau

### State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil indentifikasi terhadap risiko-risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) terdapat 34 sumber bahaya yang menghasilkan dampak risiko (*failure effect*) kecelakaan kerja terhadap pekerja pada proses pengolahan santan kelapa sebanyak 48.
2. Tingkat risiko K3 pada nilai keseriusan (*severity*), tingkat kemungkinan (*probability*), dan kemudahan pendeteksian (*detection*) risiko kecelakaan kerja yang tertinggi terdapat pada risiko kecelakaan kerja berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya dengan nilai *risk priority number* (RPN) sebesar 165, berkontak dengan suhu panas dengan nilai *risk priority number* (RPN) sebesar 144 dan terbentur rangka mesin *grinder* dengan nilai *risk priority number* (RPN) sebesar 143.
3. Nilai preferensi dari alternatif pilihan solusi ideal pada melakukan inspeksi kerja ( $V_1$ ) ialah sebesar 0,0932, alternatif pilihan solusi ideal pada pemasangan *display* dan penandaan label sumber bahaya ( $V_2$ ) ialah sebesar 0,9882 dan alternatif pilihan solusi ideal pada pembuatan pembatas-pembatas areal kerja ( $V_3$ ) sebanyak 0,2679.
4. Berdasarkan alternatif pilihan solusi ideal yang terpilih maka strategi perbaikan pada perusahaan yang diusulkan adalah melakukan pemasangan *display* dan penandaan label yang sesuai dengan standar SNI K3 pada sumber-sumber bahaya disetiap stasiun areal kerja khususnya pada 3 risiko kecelakaan kerja potensial yang masuk dalam 20% penyebab yaitu berkontak dengan bahan kimia berbahaya pada areal filtrasi dengan membuat bentuk yang geometri (petak) dengan warna oranye yang menunjukkan peringatan atau awas berukuran 200x200mm yang dipasang

pada *blending tank*. Selanjutnya berkontak dengan suhu panas dengan bentuk yang geometri dengan warna oranye yang menunjukkan peringatan atau awas berukuran 450x450mm yang dipasang pada pada areal kerja *extraction*. Selanjutnya membentur rangka mesin *grinder* dengan membuat bentuk yang geometri (petak) dengan warna kuning yang menunjukkan waspada berukuran 200x200mm yang dipasang pada mesin *grinder*. Pemasangan label dan *display* ini bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi sewaktu-waktu di masa yang mendatang terhadap pekerja.

### 6.2 Saran

Saran dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagi Perusahaan  
Perusahaan diharapkan dapat menerapkan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan terhadap strategi perbaikan K3 dimasa yang mendatang.
2. Bagi peneliti  
Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk peneliti-peneliti selanjutnya dalam menentukan strategi perbaikan K3 dengan menambahkan metode-metode yang lebih terbaru.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Widi. “Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode *Hazard and Operability* (HAZOP) di Bengkel dan Laboratorium Teknik Instalasi Tenaga Listrik”. Universitas Negeri Yogyakarta. 2017.
- Aris, Susanty., Qiqi Azwani Sauqi. “Analisis Kecelakaan Kerja Pada CV. Automotif Workshop”. Semarang. 2016.
- Boediono, dan Wayan Koster. “*Teori dan Aplikasi Statistika & Probabilitas*”, Penerbit PT. Remaja Roksdaya, Bandung, 2008.
- Dharma, Anak Agung Bayu., I Gusti Agung Adnyana Putera., Anak Agung Diah Parami. “Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Jambuluwuk Hotel & Resort Pettienget)”. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Udayana*, Vol. 5, No. 1. Denpasar. 2017.
- Endroyo, Bambang. “Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Konstruksi”. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang*. Semarang. 2009.
- Firdaus, Himma., Tri Widianti. “*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Sebagai Tindakan Pencegahan Pada Kegagalan Pengujian*”. *Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Tangerang Selatan. 2015.
- Hidayat, Benny., Rudy Feral., Novia Anggraini. “Kecelakaan Kerja Proyek Konstruksi Di Indonesia”. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Andalas*. Padang. 2016.
- Ida Bagus Rai Adyana. “Evaluasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Lingkungan, dan Mutu (K3LM) Proyek Kontruksi Pada PT Waskita Karya (Studi Kasus Pada Proyek DSDP II ICB 1)”. Bali. 2012.
- Kari, Bobby Rocky., R.J.M Mandagi., J.P Rantung., G.Y Malingkas. “Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Proyek PT. Trakindo Utama)”. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi*, Vol.1, No.6. Manado. 2013.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kartikasari, Ratih Dwi., Bambang Swasto. “Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada Karyawan bagian Produksi PT. SURYA ASBES CEMENT GROUP MALANG)”. Universitas Brawijaya. 2017.

Kausar, Indria., Bambang Swasto., Mochammad Al Musadieg. Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada Karyawan Tetap Bagian Produksi PR. Sejahtera Abadi Malang). Universitas Brawijaya. 2013

Kustianingsih, Febri. “Penentuan Prioritas Penanganan Kecelakaan Kerja di PT GE Lightning Indonesia dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)”, *Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret*, Surakarta, 2011.

Kusuma Dewi, Sri., Sri Hartati., Agus Harjoko., Retantyo Wardoyo. “*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*”. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta. 2006.

Kusuma, Ibrahim Jati., dan Ismi Darmastuti. “Pelaksanaan Program Keselamatan Kerja Karyawan PT. Bitratex Industries Semarang”, *Jurnal Studi Manajemen dan Organisasi Universitas Diponegoro*, Vol. 7, No. 1, Semarang, 2010.

Linda, Nuriawati. “Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Jurusan TIPTL SMK Negeri 1 Magelang”. Universitas Negeri Yogyakarta. 2017.

Maana, Reza., Djamhur Hamid., Mochammad Djudi Mukzam. “Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan (Studi Kasus Pada Karyawan Bagian Pabrikasi Pabrik Gula Kebon Agung Malang)”. Universitas Brawijaya. Malang. 2015.

Mermita, Tika Sri Purwaningtias. “Analisis Faktor yang Berhubungan Dengan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus Pada CV. Prima Logam Tegal). *Skripsi Universitas Negeri Semarang*. Semarang. 2015.

Parmita, Catarina Cori Pradnyana. “Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Prestasi Kerja Karyawan (Studi Kasus Pada PT. PLN APJ Semarang)”. Universitas Diponegoro. Semarang. 2012.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Pebriansya, Toni. “Penerapan Root Cause Analysis (RCA) Dalam Menyelesaikan Permasalahan Pengelolaan Barang Milik Daerah”. *Skripsi Universitas Lampung*. Lampung. 2017.
- Putra, Reza Indradi., Sri Harini. “Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Jumlah Penyakit Kerja dan Jumlah Kecelakaan Kerja Karyawan (Studi Kasus Pada Karyawan PT. Hanei Indonesia)”. *Jurnal Fakultas Ekonomi Universitas Djuanda*, Vol. 3, No. 1. Bogor. 2017.
- Rahman, Adhi Muhammad Aulia. “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar MR. BREAD dengan Metode FMEA (di Bagian Produksi CV.Essen)”, *Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Diponegoro*, Semarang, 2014.
- Ramadhani, Gita Suci., Yuciana., Suparti. “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit (Studi Kasus Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml PT. TIW)”. *Jurnal Jurusan Statistika FSM Undip*, Vol. 3, No. 3. Semarang. 2014.
- Rama Putra Perdana, dan Evi Yuliawati. “Integrasi Metode FMEA dan TOPSIS Untuk Menganalisis Risiko Kecelakaan Pada Proses *Frame and Fork Welding*”. *Spektrum Industri*, Vol. 12, No. 1, 1–112. Surabaya. 2014.
- Sofyan, Ade. “Pengaruh Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada PT. Bakaert Indoneia Plant Karawang). *Jurnal Manajemen Informatika STIE Trianandra Jakarta*, Jakarta. 2016.
- Sopitan, Gebby., Bonny Sompie., dan Robert Mandagi. “Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung Sma Eben Haezar)”, *Jurnal Ilmiah Media Engineering Universitas Sam Ratulangi*, Vol.4, No.4. Manado, 2014.
- Suchta, I Ketut., Agung Budi Broto. “Identifikasi dan Penanganan Risiko K3 Pada Proyek Konstruksi Gedung (Studi Kasus Pada Proyek Gedung Centro City Recidences). *Jurnal Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, Vol.10, No.1, Jakarta. 2014.
- Sunardi, Sunardi. “*Keselamatan Kerja & Pencegahan Kecelakaan*”, Penerbit CV. Haji Masagung, Jakarta, 1981.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sungkono. “Analisis Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Pada PT. PLN APJ Karawang Jawa Barat)”. *Jurnal Ilmiah Solusi*, Vol. 1, No. 4. Bandung. 2014.
- Tjajanto, Rachmat., Islami Aziz. “Analisis Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja di Atas Kapal MV. CS BRAVE”. Politeknik Makassar. Makassar. 2016.
- Ukhsia, G. “Analisis Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas Karyawan dengan Metode *Partial Least Squeres*”. Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 14, No. 2. Agustus 2013.
- Wahyudi, Awan. “Prinsip Dasar Manajemen Risiko”. Universitas Pamulang. Jakarta Selatan. 2016.
- Wignjosoebroto, Sritomo. “*Pengantar Teknik & Manajemen Industri*”, Penerbit Guna Widya, Surabaya, 2003.

## GAMBAR LINGKUNGAN KERJA DAN RISIKO KECELAKAAN KERJA

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



©



Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## USULAN PERBAIKAN DISPLAY PENANDAAN LABEL



**CAUTION!**  
AWAS TERTUSUK



**CAUTION!**  
AWAS TERJEPIT



**CAUTION!**  
AWAS TERBENTUR



**CAUTION!**  
AWAS PERMUKAAN  
PANAS



**CAUTION!**  
BAHAN KIMIA  
BERBAHAYA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**ANALISIS IDENTIFIKASI RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES  
PENGOLAHAN SANTAN MENGGUNAKAN METODE FMEA, RCA DAN TOPSIS  
(STUDI KASUS: PT. XYZ)**

**Petir Papilo<sup>1)</sup>, Ahmad Mas'ari<sup>2)</sup> Safari Wardhani<sup>3)</sup>**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: pilo\_ukm@yahoo.com  
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: safa.july1996@gmail.com

**Abstrak**

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan turunan kelapa. Hasil identifikasi risiko kecelakaan kerja dilapangan ditemukan 34 risiko kecelakaan kerja yang dapat menimpa pekerja pada saat pengolahan kelapa berlangsung. Beberapa diantaranya telah menimpa pekerja seperti berkontak dengan suhu panas, terjepit, berkontak dengan bahan kimia berbahaya, dan lain-lain. Berdasarkan perhitungan metode FMEA, RCA dan diagram pareto diperoleh 3 risiko kecelakaan kerja yang harus segera diatasi antara lain berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya, terbentur rangka mesin *grinder* dan berkontak dengan suhu panas. Adapun risiko lainnya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja disebabkan oleh faktor peralatan, lingkungan, metode kerja dan tenaga kerja. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan dengan menggunakan metode TOPSIS antara lain melakukan inspeksi ke areal kerja secara teratur demi keselamatan pekerja, memasang *display* ataupun penandaan label terhadap sumber bahaya yang ada dan membuat pembatas-pembatas antara mesin dan pekerja agar pekerja menjadi ebih aman dalam bekerja.

**Kata Kunci:** Keselamatan Kerja Metode FMEA, Metode RCA, Metode TOPSIS, Penyebab Risiko

**Abstract**

PT. XYZ is a company engaged in the processing of coconut derivatives. The results of risk identification of the work accident in the field found 34 occupational accident risk that can befall workers during the period of coconut processing. Some have been afflicted with workers such as heat-temperature, pinned, contact with hazardous chemicals, etc. Based on the calculation of FMEA method, RCA and Pareto diagram obtained 3 occupational accident risks which should be resolved immediately among others are in contact with hazardous chemicals, knock frame grinder machine and contact with hot temperature. The other risks that can cause accidents work are caused by equipment, environmental, work methods and labour. Proposed repairs are given to prevent accidents by using the TOPSIS method, among others, conducting inspections to the work area regularly for worker safety, installing display or labelling of hazard sources and create barriers between machines and workers so that workers become safe in the works.

**Keyword:** Methods FMEA, Methods RCA, Methods RCA, Risk Causes, Work Safety.

\* Correspondance: pilo\_ukm@yahoo.com

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Library of Sultan Syarif Kasim Riau



## 1. Pendahuluan

Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara umum di Indonesia masih sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan sangat tingginya angka kecelakaan kerja. Kondisi K3 perusahaan di Indonesia secara umum diperkirakan termasuk rendah. Padahal K3 merupakan aspek penting untuk menjaga keselamatan tenaga kerja yang ada di perusahaan.

K3 adalah faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas kerja karyawan. Setiap kecelakaan kerja yang diakibatkan selalu memberikan dampak kerugian, terutama menurunnya produktivitas karena pekerja tidak mampu bekerja secara optimal. Apabila perusahaan dapat menerapkan K3 dan peduli dengan karyawan di tempat kerja, maka karyawan akan selalu berusaha meningkatkan produktivitas kerjanya. Sehingga dengan adanya penerapan K3 dari perusahaan secara langsung maupun tidak langsung akan memberikan dampak positif bagi perusahaan (Ukhisia, 2013).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan turunan kelapa yang berlokasi di Guntung, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Perusahaan ini memproduksi 18 produk makanan, salah satunya ialah santan kelapa. Proses produksi pembuatan krim santan kelapa terdiri dari 9 tahapan proses dan dikerjakan pada beberapa stasiun kerja. Setiap aktifitas proses produksi yang dilakukan, ditemukan banyak sekali aktifitas pekerjaan baik yang ringan maupun berat yang memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi sehingga setiap karyawan harus mengutamakan keselamatan kerja. Mengingat setiap kegiatan yang dilakukan, berhubungan langsung dengan bahan-bahan kimia berbahaya yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara langsung dengan HRD PT. XYZ, diperoleh informasi mengenai tingkat-tingkat kecelakaan kerja pada berbagai proses tertinggi terjadi di bagian areal produksi. Pada areal produksi kecelakaan kerja dengan kategori keparahan yang tinggi dikarenakan pekerja mengalami insiden seperti jari patah dan berkontak

langsung dengan suhu panas saat yang mengakibatkan rusaknya kulit para pekerja. Selain itu operator juga diketahui mengalami gangguan pernapasan akibat terhirup bahan-bahan kimia berbahaya sisa dari proses sterilisasi pada daging kelapa yang akan di olah menjadi santan. Kemudian, dampak lebih lanjut yang dirasakan oleh pekerja ialah terjadinya gangguan fungsi mata dan pendengaran. Jika gangguan ini tidak segera diantisipasi dapat menyebabkan kerusakan pada mata dan telinga yang menyebabkan kecelakaan kerja.

Oleh karena itu untuk mencegah risiko-risiko kecelakaan kerja lainnya yang dapat terjadi sewaktu-waktu, perlu dilakukannya suatu penelitian berdasarkan jenis-jenis bahaya kerja secara menyeluruh pada masing-masing proses produksi dengan menggunakan metode FMEA. Selanjutnya dilakukan penentuan akar penyebab masalah dengan menggunakan metode RCA. Langkah terakhir yaitu menentukan alternatif pilihan solusi ideal sebagai dasar penentuan perbaikan kerja di masa yang akan datang dengan menggunakan metode TOPSIS.

## 2. Bahan dan Metode

Langkah-langkah yang ditempuh pada penelitian ini ditunjukkan oleh diagram alur penelitian berikut:

### Observasi

Observasi merupakan pengumpulan data langsung terhadap obyek penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan data langsung dari perusahaan. Observasi dilakukan untuk memperoleh hasil pengamatan dilapangan serta mengidentifikasi risiko-risiko kecelakaan pada perusahaan.

### Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang mengerti dan terlibat pada perusahaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui data kecelakaan kerja dan kondisi perusahaan secara menyeluruh serta aktivitas yang dilakukan perusahaan.

1. Hak Cipta dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA)

Metode FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu kegagalan dan akibatnya untuk menghindari kegagalan tersebut. Adapun langkah-langkah pengerjaan metode FMEA ialah melakukan penjabaran proses atau produk beserta fungsinya, membuat blok diagram, yaitu diagram yang menunjukkan komponen atau langkah proses, mengidentifikasi potensi kegagalan yang dapat terjadi, mendaftarkan setiap kegagalan untuk fungsi dari setiap komponen, sub sistem, sistem atau proses tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan, mendeskripsikan efek dari setiap kegagalan, menganalisis tingkat keseriusan (*severity*) terjadinya kegagalan, menganalisis tingkat kemungkinan (*probability*) terjadinya kegagalan, menganalisis tingkat deteksi (*detection*) terhadap kegagalan (Rahman, 2014).

### Faktor-faktor Penilaian Metode FMEA

*Severity* (S) adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dalam artian setiap kegagalan yang timbul akan dinilai seberapa besar tingkat keseriusannya. Terdapat hubungan secara langsung antara efek dan *severity*. Sebagai contoh, apabila efek yang terjadi adalah efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan tinggi. Dengan demikian, apabila efek yang terjadi bukan merupakan efek yang kritis, maka nilai *severity* pun akan sangat rendah. Berikut merupakan rating penilaian *severity* dengan skala 1-10:

Tabel 1. Rating Penilaian *Severity*

Rating	Dampak Kerusakan Yang Terjadi
1-2	Tidak ada persyaratan hukum; Cedera kecil (pengaruh buruk yang dapat diabaikan); Gangguan kecil; Kerugian materi kecil
3-4	Cedera ringan; Memerlukan perawatan P3K (langsung dapat ditangani di lokasi kejadian); kerugian materi sedang.
5-6	Cedera sedang; Hilangnya hari

kerja; Memerlukan perawatan medis; Kerugian materi cukup besar.

7-8	Cedera berat; Cacat mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar.
9-10	Kematian, kerugian materi yang sangat besar

(Sumber : Hasil Interview atau Wawancara)

*Probability* (O) adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa proses. *Probability* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Berikut merupakan rating penilaian *probability* dengan skala 1-10:

Tabel 2. Rating Penilaian *Probability*

Rating	Probabilitas	Keterangan
1-2	Jarang terjadi ( <i>rare</i> )	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu.
3-4	Kecil kemungkinan terjadi ( <i>unlikely</i> )	Mungkin terjadi sewaktu-waktu.
5-6	Mungkin dapat terjadi	Dapat terjadi sewaktu-waktu.
7-8	Cenderung terjadi ( <i>likely</i> )	Sangat mungkin terjadi pada semua keadaan.
9-10	Hampir pasti akan terjadi ( <i>almost certain</i> )	Terjadi hampir pada semua keadaan.

(Sumber : Hasil Interview atau Wawancara)

*Detection* (D) adalah nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Berikut merupakan rating penilaian *detection* dengan skala 1-10 (Firdaus, 2015):

**Tabel 3. Rating Penilaian *Detection***

Rating	Keterangan
-2	Sangat mudah
-4	Mudah
-6	Sedang
-8	Sulit
-10	Sangat sulit

Sumber : Hasil Interview atau Wawancara)

### Rata-Rata Hitung Mean

Rata-rata hitung *mean* digunakan untuk menghitung nilai dari setiap rata-rata masing-masing kriteria *severity*, *probability*, dan *detection*. Perumusan dan perhitungan rata-rata hitung akan lebih mudah dilakukan dengan memakai simbol-simbol dari nilai data kuantitatif, yaitu  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ . Bila mana  $n$  yang merupakan nilai data. Simbol  $n$  menyatakan bahwa data bersumber dari sampel. Rata-rata hitung biasanya dilambangkan dengan  $\bar{X}$  (Boediono, 2008).

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Dimana  $\bar{X}$  adalah jumlah semua nilai data dan  $n$  adalah banyaknya nilai data.

### Pareto Diagram

Diagram ini diperkenalkan pertama kali oleh seorang ahli ekonomi dari Italia bernama Vilfredo Pareto pada tahun (1848-1923). Diagram pareto adalah suatu gambar yang mengurutkan suatu klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah). Diagram pareto juga dapat digunakan untuk mencari 20% jenis cacat yang merupakan 80% kecacatan dari keseluruhan proses produksi (Ramadhani, 2014).

### Metode *Root Cause Analysis* (RCA)

Metode RCA merupakan proses pemecahan masalah untuk melakukan investigasi ke dalam suatu masalah, kekhawatiran atau ketidaksesuaian masalah yang ditemukan. Adapun langkah-langkah dalam pengerjaan metode RCA ialah

dengan pengumpulan data hasil dari nilai *severity*, *probability*, dan *detection*, membuat bagan faktor penyebab dan membuat konsep teknik *5 why analysis* (Pebriansya, 2017).

### Metode *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Dalam pengerjaannya TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal positif. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsep dari TOPSIS sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).

### Langkah-Langkah Pengerjaan Metode TOPSIS

Berikut ini tahapan penyelesaian pengambilan keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS:

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi,

$$X = [x_{ij}]$$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$$

3. Menghitung bobot kriteria dengan bobot *entropy*, perhitungan perbandingan berat masing-masing kriteria didasarkan pada perhitungan nilai entropi dan kemudian mengubahnya. Normalisasi data awal penilaian bobot dengan mengurangkan tiap-tiap angka dengan nilai tertinggi pada pembobotan kriteria. Dalam hal ini lembar penilaian diberikan kepada ahli K3 PT. XYZ.

**Tabel 4. Bobot Kriteria**

Bobot	Keterangan
1-2	Tidak Penting
3-4	Kurang Penting
5-6	Cukup Penting
7-8	Penting
9-10	Sangat Penting

(Sumber : Hasil Interview atau Wawancara)

Menentukan matriks solusi ideal positif dan negatif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

5. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif

$$D^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_j^+ - Y_{ij}^+)^2}$$

$$D^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij}^- - Y_j^-)^2}$$

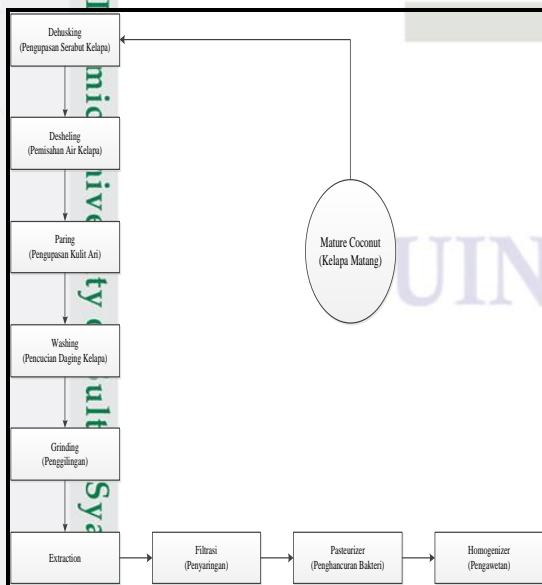
6. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{(D_i^+ + D_i^-)}, 0 \leq V_i \leq 1$$

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### Proses Pengolahan Kelapa PT. XYZ

Proses pengolahan kelapa menjadi santan memiliki 9 proses tahap pengolahan dari awal pembuatan sampai akhir. Berikut ini merupakan 9 tahapan proses pengolahan kelapa pada PT. XYZ seperti tersaji pada Gambar 1.



**Gambar 1. Proses Pengolahan Kelapa PT. XYZ**

### Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja

Berdasarkan hasil observasi dan data kecelakaan kerja yang telah dilakukan di lapangan maka didapat 34 indentifikasi dari berbagai risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi selama proses pengolahan kelapa menjadi santan. Berikut merupakan hasil rekapitulasi identifikasi risiko kecelakaan kerja pada masing-masing area kerja proses pengolahan kelapa menjadi santan seperti yang tersaji pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Identifikasi Failure Mode and Failure Effect.**

Proses	Kode	Failure Mode	Failure Effect	
Pengupasan serabut (Dehusking)	F1	Berkontak dengan suhu panas	Kulit melepuh	
	F2	Terkena putaran besi mesin <i>sheller</i>	Jari patah	
	F3	Kelilipan akibat serpihan serabut kelapa	Cidera bagian mata, iritasi mata	
	F4	Pengaruh kebisingan mesin <i>sheller</i>	Gangguan pendengaran	
	F5	Tertusuk besi untuk melobangi kelapa	Luka sobek pada tangan	
	Pemisahan air kelapa (deshelling)	F6	Cara kerja yang membungkuk	Cidera pada bagian pinggang
		F7	Terjatuh akibat lantai yang licin	Terkilir pada bagian kaki, memar
		F8	Areal kerja yang bising	Gangguan pendengaran
	Pengupasan kulit ari (paring)	F9	Terjepit besi pembatas kelapa	Terkilir pada bagian jari, memar
F10		Tangan teriris oleh alat <i>peller</i>	Luka sobek pada jari	
F11		Cara kerja yang membungkuk	Cidera pada bagian punggung	
F12		Terjatuh akibat lantai licin	Memar, luka pada bagian kaki	
Pencucian daging kelapa (washing)	F13	Mata terkena percikan air yang mengandung zat kimia berbahaya	Iritasi mata, infeksi pada mata	
	F14	Tertusuk oleh alat pengupas	Luka sobek pada jari	
Penggilingan daging kelapa (grinding)	F15	Terjatuh akibat lantai licin	Terkilir pada bagian kaki, memar	
	F16	Berkontak dengan suhu panas mesin	Kulit melepuh	
	F17	Areal kerja yang bising	Gangguan pendengaran	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F18	Terjepit putaran roda mesin <i>grinder</i>	Jari putus
F19	Terbentur rangka mesin <i>grinder</i>	Luka, memar pada bagian tubuh
F20	Kebisingan yang dihasilkan mesin	Gangguan pada pendengaran
F21	Berkontak dengan suhu panas	Kulit melepuh
F22	Terjatuh karena tersandung anak tangga	Memar, luka-luka
F23	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	Gangguan pada pernafasan, kulit melepuh
F24	Berkontak dengan suhu panas	Kulit melepuh
F25	Cara kerja yang membungkuk	Cidera pada bagian pinggang
F26	Terjatuh akibat lantai licin	Luka-luka, memar
F27	Tersandung akibat pipa penyambungan	Cidera pada bagian kaki, memar
F28	Kebisingan pada areal kerja	Gangguan pendengaran
F29	Terbentur pipa aliran santan	Luka-luka, memar
F30	Berkontak dengan suhu panas	Kulit melepuh
F31	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	Gangguan pada pernafasan, kulit melepuh
F32	Berkontak dengan suhu panas	Kulit melepuh
F33	Cara kerja yang membungkuk	Cidera pada bagian punggung
F34	Terjatuh akibat lantai licin	Memar, luka-luka

(Sumber: Pengumpulan Data, 2018)

### Perhitungan Nilai Severity

Perhitungan nilai keseriusan (*severity*) dalam *failure mode* menunjukkan tingkat keseriusan akibat ataupun efek yang muncul didalam suatu *failure mode*. Adapun skala *severity* yang digunakan adalah skala 1-10 seperti yang tertera pada Tabel 6. Keseriusan dampak yang telah ditimbulkan oleh kegagalan-kegagalan yang menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan kerja ditentukan oleh seberapa serius pengaruh yang ditimbulkan. Berikut ini

merupakan contoh dari perhitungan rata-rata hitung *mean* untuk nilai *severity*.

$$\bar{X}_1 = \frac{6+6}{2} = 6 \quad \bar{X}_2 = \frac{7+8}{2} = 7,5$$

$$\bar{X}_3 = \frac{2+3}{2} = 2,5$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *severity* yang telah dilakukan berdasarkan hasil penjumlahan masing-masing nilai *severity* seperti yang tersaji pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Severity

Kode	Failure Mode	Severity		$\bar{X}$
		Kepala HES	Staff HES	
F1	Berkontak dengan suhu panas	6	6	6
F2	Terkena putaran besi mesin <i>sheller</i>	7	8	7,5
F3	Kelipatan akibat serpihan serabut kelapa Pengaruh kebisingan mesin <i>sheller</i>	2	3	2,5
F4	Tertusuk besi untuk melobangi kelapa	3	3	3
F5	Cara kerja yang membungkuk	6	4	5
F6	Terjatuh akibat lantai yang licin	4	5	4,5
F7	Areal kerja yang bising	3	4	3,5
F8	Terjepit besi pembatas kelapa	2	3	2,5
F9	Tangan teriris oleh alat <i>peller</i>	4	5	4,5
F10	Cara kerja yang membungkuk	4	4	4
F11	Terjatuh akibat lantai licin	2	4	3
F12	Mata terkena percikan air yang mengandung zat kimia berbahaya	3	3	3
F13	Tertusuk oleh alat pengupas	3	4	3,5
F14	Terjatuh akibat lantai licin	4	4	4
F15	Berkontak dengan suhu panas mesin	1	2	1,5
F16	Areal kerja yang bising	6	6	6
F17	Terjepit putaran roda mesin <i>grinder</i>	3	2	2,5
F18	Terbentur rangka mesin <i>grinder</i>	8	9	8,5
F19	Kebisingan yang dihasilkan mesin	4	4	4
F20	Berkontak dengan suhu panas	1	2	1,5
F21	Terjatuh karena tersandung anak tangga	6	6	6
F22	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	4	3	3,5
F23	Berkontak dengan	6	4	5
F24	Berkontak dengan	6	4	5

F25	suhu panas Cara kerja yang membungkuk	1	2	1,5
F26	Terjatuh akibat lantai licin	2	3	2,5
F27	Tersandung akibat pipa penyambungan	4	4	4
F28	Kebisingan pada areal kerja	2	4	3
F29	Terbentur pipa aliran santan	4	5	4,5
F30	Berkontak dengan suhu panas	6	7	6,5
F31	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	7	6	6,5
F32	Berkontak dengan suhu panas	8	7	7,5
F33	Cara kerja yang membungkuk	1	4	2,5
F34	Terjatuh akibat lantai licin	4	4	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Perhitungan Nilai Probability**

Perhitungan nilai *probability* merupakan kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan dalam bentuk kegagalan selama masa proses. *Probability* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Rating penilaian *probability* dengan skala 1-10 dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan rata-rata hitung *mean* untuk nilai *probability*.

$$\bar{X}_1 = \frac{1+2}{2} = 1,5 \quad \bar{X}_2 = \frac{2+1}{2} = 1,5$$

$$\bar{X}_3 = \frac{7+7}{2} = 7$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *probability* yang telah dilakukan berdasarkan hasil penjumlahan masing-masing nilai *probability* seperti yang tersaji pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai *Probability*

Kode	Failure Mode	Probability		
		Kepala HES	Staff HES	$\bar{X}$
F1	Berkontak dengan suhu panas	1	2	1,5
F2	Terkena putaran besi mesin <i>sheller</i>	2	1	1,5
F3	Kelipatan akibat serpihan serabut kelapa	7	7	7
F4	Pengaruh kebisingan mesin <i>sheller</i>	6	5	5,5
F5	Fertusuk besi untuk melobangi kelapa	7	6	6,5
F6	Cara kerja yang membungkuk	3	2	2,5

F7	Terjatuh akibat lantai yang licin	5	5	5
F8	Areal kerja yang bising	6	5	5,5
F9	Terjepit besi pembatas kelapa	3	2	2,5
F10	Tangan teriris oleh alat <i>peller</i>	6	4	5
F11	Cara kerja yang membungkuk	2	6	4
F12	Terjatuh akibat lantai licin	6	4	5
F13	Mata terkena percikan air yang mengandung zat kimia berbahaya	5	4	4,5
F14	Tertusuk oleh alat pengupas	3	7	5
F15	Terjatuh akibat lantai licin	4	3	3,5
F16	Berkontak dengan suhu panas mesin	1	3	2
F17	Areal kerja yang bising	5	4	4,5
F18	Terjepit putaran roda mesin <i>grinder</i>	2	2	2
F19	Terbentur rangka mesin <i>grinder</i>	6	5	5,5
F20	Kebisingan yang dihasilkan mesin	4	3	3,5
F21	Berkontak dengan suhu panas	4	4	4
F22	Terjatuh karena tersandung anak tangga	3	5	4
F23	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	5	6	5,5
F24	Berkontak dengan suhu panas	3	6	4,5
F25	Cara kerja yang membungkuk	5	6	5,5
F26	Terjatuh akibat lantai licin	6	5	5,5
F27	Tersandung akibat pipa penyambungan	7	5	6
F28	Kebisingan pada areal kerja	6	3	4,5
F29	Terbentur pipa aliran santan	5	3	4
F30	Berkontak dengan suhu panas	4	2	3
F31	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	1	2	1,5
F32	Berkontak dengan suhu panas	2	1	1,5
F33	Cara kerja yang membungkuk	4	1	2,5
F34	Terjatuh akibat lantai licin	6	2	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Perhitungan Nilai Detection**

Perhitungan nilai *detection* merupakan pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi ataupun mengontrol suatu kegagalan yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Skala penilaian dari nilai *detection* yang di pakai dalam mendeteksi suatu kegagalan dapat dilihat

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada Tabel 3 dengan skala 1 sampai dengan 9). Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan rata-rata hitung *mean* untuk nilai *detection*.

$$\bar{X}_1 = \frac{7+6}{2} = 6,5 \quad \bar{X}_2 = \frac{8+7}{2} = 7,5$$

$$\bar{X}_3 = \frac{2+3}{2} = 2,5$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *probability* yang telah dilakukan berdasarkan hasil penjumlahan masing-masing nilai *probability* seperti yang tersaji pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai *Detection*

Kode	Failure Mode	Detection		$\bar{X}$
		Kepala HES	Staff HES	
F1	Berkontak dengan suhu panas	7	6	6,5
F2	Terkena putaran besi mesin <i>sheller</i>	8	7	7,5
F3	Kelilipan akibab serpihan serabut kelapa	2	3	2,5
F4	Pengaruh kebisingan mesin <i>sheller</i>	5	5	5
F5	Tertusuk besi untuk melobangi kelapa	5	3	4
F6	Cara kerja yang membungkuk	2	2	2
F7	Terjatuh akibab lantai yang licin	3	3	3
F8	Areal kerja yang bisung	6	4	5
F9	Terjepit besi pembatas kelapa	3	4	3,5
F10	Tangan teriris oleh alat <i>peller</i>	3	3	3
F11	Cara kerja yang membungkuk	3	3	3
F12	Terjatuh akibab lantai licin	5	4	4,5
F13	Mata terkena percikan air yang mengandung zat kimia berbahaya	6	6	6
F14	Tertusuk oleh alat pengupas	4	5	4,5
F15	Terjatuh akibab lantai licin	4	4	4
F16	Berkontak dengan suhu panas mesin	7	5	6
F17	Areal kerja yang bisung	4	1	2,5

F18	Terjepit putaran roda mesin <i>grinder</i>	7	8	7,5
F19	Terbentur rangka mesin <i>grinder</i>	6	7	6,5
F20	Kebisingan yang dihasilkan mesin	2	2	2
F21	Berkontak dengan suhu panas	5	7	6
F22	Terjatuh karena tersandung anak tangga	3	4	3,5
F23	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	8	4	6
F24	Berkontak dengan suhu panas	3	4	3,5
F25	Cara kerja yang membungkuk	2	2	2
F26	Terjatuh akibab lantai licin	1	2	1,5
F27	Tersandung akibab pipa penyambungan	3	2	2,5
F28	Kebisingan pada areal kerja	4	4	4
F29	Terbentur pipa aliran santan	6	3	4,5
F30	Berkontak dengan suhu panas	6	4	5
F31	Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya	4	8	6
F32	Berkontak dengan suhu panas	6	7	6,5
F33	Cara kerja yang membungkuk	2	3	2,5
F34	Terjatuh akibab lantai licin	3	3	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

### Hasil Penilaian FMEA

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *risk priority number* yang telah dilakukan berdasarkan hasil perkalian dari masing-masing nilai *severity*, *probability* dan *detection* seperti yang tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 9.** Hasil Penilaian FMEA

Severity (S)	Probability (P)	Detection (D)	RPN	RNK
6	1,5	6,5	58,5	19
7,5	1,5	7,5	84,4	9
2,5	7	2,5	43,8	25
3	5,5	5	82,5	10
5	6,5	4	130	4
4,5	2,5	2	22,5	29
3,5	5	3	52,5	22
2,5	5,5	5	68,7	15
4,5	2,5	3,5	39,4	26
4	5	3	60	17

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3	4	3	36	27
3	5	4,5	67,5	16
3,5	4,5	6	94,5	7
4	5	4,5	90	8
1,5	3,5	4	21	30
6	2	6	72	14
2,5	4,5	2,5	28,2	28
8,5	2	7,5	128	5
4	5,5	6,5	143	3
1,5	3,5	2	10,5	34
6	4	6	144	2
3,5	4	3,5	49	23
5	5,5	6	165	1
5	4,5	3,5	78,8	12
1,5	5,5	2	16,5	32
2,5	5,5	1,5	20,6	31
4	6	2,5	60	18
3	4,5	4	54	21
4,5	4	4,5	81	11
6,5	3	5	97,5	6
6,5	1,5	6	58,5	20
7,5	1,5	6,5	73,1	13
2,5	2,5	2,5	15,6	33
4	4	3	48	24

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Menentukan Variabel Potensial Dengan Diagram Pareto**

Fungsi perhitungan variabel potesial dengan diagram pareto digunakan untuk mengetahui *failure mode* mana yang harus dilakukan penanganan terlebih dahulu. Berikut merupakan hasil perhitungan variabel potensial dengan diagram pareto seperti yang tersaji pada Tabel 3.

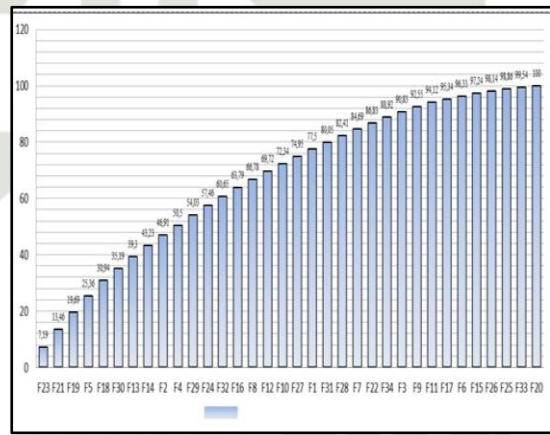
**Tabel 10.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Variabel Potensial

No	Failure Mode	RPN	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	F23	165	7,190	7,190
2	F21	144	6,275	13,466
3	F19	143	6,232	19,698
4	F5	130	5,665	25,363
5	F18	128	5,578	30,942
6	F30	97,5	4,249	35,191
7	F13	94,5	4,118	39,309
8	F14	90	3,922	43,231
9	F2	84,4	3,678	46,910
10	F4	82,5	3,595	50,505
11	F29	81	3,530	54,035
12	F24	78,8	3,434	57,469
13	F32	73,1	3,185	60,655
14	F6	72	3,137	63,793
15	F8	68,7	2,993	66,787
16	F12	67,5	2,941	69,728
17	F10	60	2,614	72,343
18	F27	60	2,614	74,958
19	F1	58,5	2,549	77,508
20	F31	58,5	2,549	80,057
21	F28	54	2,353	82,410
22	F7	52,5	2,287	84,698
23	F22	49	2,135	86,834
24	F34	48	2,091	88,926
25	F3	43,8	1,908	90,835

26	F9	39,4	1,717	92,552
27	F11	36	1,568	94,120
28	F17	28,2	1,228	95,349
29	F6	22,5	0,980	96,330
30	F15	21	0,915	97,245
31	F26	20,6	0,897	98,143
32	F25	16,5	0,719	98,862
33	F33	15,6	0,679	99,542
34	F20	10,5	0,457	100
<b>TOTAL</b>		<b>2294,6</b>	<b>100%</b>	

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Dari hasil rekapitulasi perhitungan persentase kumulatif maka didapat penggambaran diagram pareto untuk risiko kecelakaan yang terjadi pada proses pengolahan kelapa menjadi santan di PT. XYZ seperti yang tersaji pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram Pareto Risiko Kecelakaan Kerja

Dari hasil pengolahan data dengan diagram pareto didapatkan 3 risiko kecelakaan kerja potensial yang masuk dalam 20% penyebab, yaitu :

1. Berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya (F23)
2. Berkontak dengan suhu panas (F21)
3. Terbentur rangka mesin *grinder* (F19)

**Perhitungan Dengan Metode Root Cause Analysis (RCA)**

Metode RCA digunakan untuk mengatasi suatu masalah ataupun ketidaksesuaian dalam rangka untuk mendapatkan akar penyebab suatu masalah itu sendiri. Adapun pemecahan masalah yang dilakukan yaitu dengan menggunakan teknik *5 why analysis*. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan metode RCA terhadap hasil penilaian dari FMEA, didapatkan hasil sebagai berikut seperti yang tersaji pada Tabel 11.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 11.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode RCA

No	Kecelakaan Kerja	Lokasi	Unsafe Action	Unsafe Condition
1.	Berkontak dengan bahan kimia berbahaya	Areal Filtrasi	Pekerja kurang berhati-hati, posisi dalam bekerja tidak tepat, tidak menggunakan APD, tidak ada kesadaran pekerja dalam menggunakan APD	Ruang gerak pekerja terbatas, banyak pipa-pipa aliran yang menghalangi
2.	Berkontak dengan suhu panas	Areal <i>Extraction</i>	Kurang berkonsekuensi saat bekerja, cenderung meremehkan pekerjaan, tidak ada pembatasan kelalaian kerja	APD yang tidak memadai, ruangan kerja yang agak redup
3.	Terbentur rangka mesin grinder	Areal <i>Grinding</i>	Kurang berhati-hati dalam bekerja, tidak adanya <i>display</i> dalam bekerja, tidak adanya <i>display</i> peringatan	Ruang gerak pekerja terbatas, banyak pipa-pipa aliran yang menghalangi

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

### Perhitungan Dengan Metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS ini pada dasarnya digunakan untuk mengambil keputusan terbaik dari beberapa alternatif yang ada. Pada metode sebelumnya yaitu FMEA telah didapat 3 indentifikasi risiko kecelakaan kerja potensial yang memiliki nilai RPN tertinggi. Selanjutnya pada metode RCA

telah dicari akar penyebab masalah pada 3 risiko yang masing-masing telah didapat analisis penyebab kecelakaan kerja. Berikut merupakan beberapa keputusan yang diambil oleh pakar ahli K3 dari perusahaan dari hasil penilaian sebelumnya dengan menggunakan metode FMEA dan RCA yang akan diolah dengan menggunakan metode TOPSIS.

1. Melakukan inpeksi ke areal kerja secara teratur demi keselamatan pekerja di tempat kerja seperti penerangan, alat yang digunakan serta kondisi areal kerja, sehingga akan membuat pekerja lebih aman dan nyaman dalam bekerja.
2. Memasang *display* ataupun penandaan label terhadap berbagai sumber bahaya yang ada.
3. Membuat pembatas-pembatas antara mesin dan pekerja agar membuat pekerja menjadi lebih aman dalam bekerja.

### Matriks Keputusan Ternormalisasi

Perhitungan TOPSIS dimulai dengan membuat matriks ternormalisasi. Cara untuk membuat matriks keputusan ialah dengan mendapatkan bobot dari perhitungan perbandingan antar alternatif terhadap setiap kriteria. Berikut merupakan hasil perhitungan keputusan ternormalisasi.

1. Perhitungan bobot dari perbandingan berpasangan antar alternatif terhadap kriteria inspeksi kerja.

**Tabel 12.** Matriks ternormalisasi alternatif kriteria inspeksi kerja

Kriteria	Alternatif	A1	A2	A3	Bobot
Inspeksi Kerja	A1	0.124	0.082	0.165	0.124
	A2	0.455	0.301	0.274	0.343
	A3	0.421	0.617	0.561	0.533
Jumlah		1.000	1.000	1.000	1.000

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

2. Perhitungan bobot dari perbandingan berpasangan antar alternatif terhadap kriteria pemasangan *display* dan label.

Hal yang harus diperhatikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Diararng mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 13.** Matriks ternormalisasi alternatif kriteria Penandaan Label dan Display

Kriteria	Alternatif	A1	A2	A3	Bobot
Penandaan Label dan Display	A1	0.099	0.125	0.052	0.092
	A2	0.563	0.711	0.770	0.681
	A3	0.338	0.164	0.178	0.227
	Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Perhitungan bobot dari perbandingan berpasangan antar alternatif terhadap kriteria penambahan pembatas antara mesin dan pekerja.

**Tabel 14.** Matriks ternormalisasi alternatif kriteria penambahan pembatas

Kriteria	Alternatif	A1	A2	A3	Bobot
Pembatas	A1	1.00 0	0.18 0	4.333	1.000
	A2	4.66 7	1.00 0	6.333	4.667
	A3	0.24 4	0.14 2	1.000	0.244
	Jumlah	5.91 1	1.32 2	11.66 6	5.911

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Matriks Ternormalisasi**

Hasil penilaian bobot dari keseluruhan perhitungan menjadi matriks ternormalisasi. Matriks ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 14 seperti yang tersaji dibawah ini.

**Tabel 14.** Matriks ternormalisasi

Kode	Matriks Ternormalisasi		
	A	B	C
A1	0.124	0.092	0.226
A2	0.343	0.681	0.696
A3	0.533	0.227	0.078

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Menghitung Bobot Kriteria Entropy**

Perhitungan untuk mendapatkan nilai bobot kriteria A1, A2 dan A3. Bobot ini dapat mempengaruhi nilai perangkingan *alternative*. Data penilaian bobot yang telah diisi oleh 2 orang pengambil keputusan yaitu kepala HES dan staff bagian HES yang merupakan dua ahli K3 di perusahaan. Berikut merupakan hasil perhitungan bobot kriteria *entropy* seperti tersaji pada Tabel 15.

**Tabel 15.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Entrophy Masing-Masing Kriteria

Kriteria	$E_j$	$D_j$	$W_j$
C1	0,5226	0,4774	0,2431
C2	0,1082	0,8918	0,4541
C3	0,4057	0,5943	0,3026

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Menghitung Nilai Pembobotan Ternormalisasi**

Perhitungan matriks normalisasi terbobot menggunakan persamaan yang terdapat pada rumus. Perhitungan dilakukan dari  $v_{1,1}$  sampai  $v_{3,3}$ . Berikut merupakan beberapa contoh perhitungannya

$$v_{1,1} = (0,243) \times (0,124) = 0,0301$$

$$v_{2,1} = (0,243) \times (0,092) = 0,0223$$

$$v_{1,2} = (0,454) \times (0,343) = 0,1557$$

$$v_{2,2} = (0,454) \times (0,681) = 0,3091$$

$$v_{1,3} = (0,302) \times (0,533) = 0,1609$$

$$v_{2,3} = (0,302) \times (0,227) = 0,0685$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan matriks ternormalisasi terbobot seperti yang tersaji pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Matriks Keputusan Pembobotan Ternormalisasi

Alternatif	Kriteria		
	A1	A2	A3
C1	0,0301	0,0223	0,0549
C2	0,1557	0,3091	0,3159
C3	0,1609	0,0685	0,0235

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

**Menentukan Matriks Solusi Ideal Positif dan Negatif**

Perhitungan matriks solusi ideal positif dan negatif menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A^+ = \{v_1^+, \dots, v_1^+\} = \{(\max(\text{or min})v_{ij} | j \in J)\}$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_1^-\} = \{(\max(\text{or min})v_{ij} | j \in J)\}$$

Berikut merupakan matriks nilai maksimum dan minimum yang berdasarkan matriks normalisasi terbobot sebelumnya seperti yang tersaji pada Tabel 17.

**Tabel 17.** Matriks nilai maksimum dan minimum

$V_i$	Max	Min
A1	0,1609	0,0301
A2	0,3091	0,0223
A3	0,3159	0,0235

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

### Menghitung Jarak Alternatif

Menghitung jarak solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif. Jarak alternatif dihitung dari  $D_1^+$  sampai  $D_3^+$  dan dari  $D_1^-$  sampai  $D_3^-$ . Berikut merupakan contoh perhitungan jarak solusi ideal positif pada jarak alternatif:

$$D_1^+ = \frac{0,1609 - 0,0301}{\sqrt{(0,1308)^2 + (0,0068)^2 + (0,261)^2}} = 0,2918$$

$$D_2^+ = \frac{0,1609 - 0,1557}{\sqrt{(0,0052)^2 + (0)^2 + (0)^2}} = 0,0051$$

$$D_3^+ = \frac{0,1609 - 0,1609}{\sqrt{(0)^2 + (0,2406)^2 + (0,2924)^2}} = 0,3784$$

Berikut merupakan contoh perhitungan jarak solusi ideal negatif  $D_i^-$  pada jarak alternatif :

$$D_1^- = \frac{0,0301 - 0,0301}{\sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0,0314)^2}} = 0,03$$

$$D_2^- = \frac{0,1557 - 0,0301}{\sqrt{(0,1256)^2 + (0,2868)^2 + (0,2924)^2}} = 0,4277$$

$$D_3^- = \frac{0,1609 - 0,0301}{\sqrt{(0,1308)^2 + (0,0462)^2 + (0)^2}} = 0,1385$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan jarak solusi ideal positif ( $D_i^+$ ) dan jarak solusi ideal negatif ( $D_i^-$ ) untuk setiap alternatif seperti yang tersaji pada Tabel 18.

**Tabel 18.** Hasil Perhitungan Solusi Ideal Positif Dan Solusi Ideal Negatif

Failure Mode	$D_i^+$	$D_i^-$
F23	0,2918	0,03
F21	0,0051	0,4277
F19	0,3784	0,1385

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

### Menghitung Nilai Preferensi Alternatif

Perhitungan dilakukan pada setiap kriteria untuk membandingkan nilai satu dengan yang lain. Contoh perhitungan nilai preferensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang tersaji dibawah ini.

$$V_1 = \frac{0,03}{0,2918 + 0,03}$$

$$= 0,0932$$

$$V_2 = \frac{0,4277}{0,0051 + 0,4277} = 0,9882$$

$$V_3 = \frac{0,1385}{0,3784 + 0,1385} = 0,2679$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai preferensi alternatif yang dilakukan dengan metode TOPSIS seperti yang tersaji pada Tabel 19.

**Tabel 19.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Preferensi Alternatif

Alternatif	Nilai Preferensi	Ranking
C1	0,0932	3
C2	0,9882	1
C3	0,2679	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Dari hasil nilai preferensi dapat dilihat bahwa nilai preferensi  $V_2$  memiliki nilai terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif yang menjadi prioritas utama ialah pemasangan *display* dan penandaan label lalu diikuti pada prioritas selanjutnya yaitu  $V_3$  dan  $V_1$ .

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil indentifikasi terhadap risiko-risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) terdapat 34 sumber bahaya yang menghasilkan dampak risiko (*failure effect*) kecelakaan kerja terhadap pekerja pada proses pengolahan santan kelapa sebanyak 48.
- Tingkat risiko K3 pada nilai keseriusan (*severity*), tingkat kemungkinan (*probability*), dan kemudahan pendeteksian (*detection*) risiko kecelakaan kerja yang tertinggi terdapat pada risiko kecelakaan kerja berkontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya dengan nilai *risk priority number* (RPN) sebesar 165, berkontak dengan suhu panas dengan nilai *risk priority number* (RPN) sebesar 144 dan terbentur rangka mesin *grinder* dengan nilai *risk priority number* (RPN) sebesar 143.

3. Nilai preferensi dari alternatif pilihan solusi ideal pada melakukan inspeksi kerja ( $V_1$ ) ialah sebesar 0,0932, alternatif pilihan solusi ideal pada pemasangan *display* dan penandaan label sumber bahaya ( $V_2$ ) ialah sebesar 0,9882 dan alternatif pilihan solusi ideal pada pembuatan pembatas-pembatas areal kerja ( $V_3$ ) sebanyak 0,2679.

Berdasarkan alternatif pilihan solusi ideal yang terpilih maka strategi perbaikan pada perusahaan yang diusulkan adalah melakukan pemasangan *display* dan penandaan label pada sumber-sumber bahaya disetiap stasiun areal kerja yang bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi sewaktu-waktu di masa yang mendatang terhadap pekerja.

### 5. Ucapan Terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada HRD beserta Staff Ahli K3 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di PT. XYZ

### 6. Daftar Pustaka

- Boediono, dan Wayan Koster. “*Teori dan Aplikasi Statistika & Probabilitas*”, Penerbit PT. Remaja Roksdaya, Bandung, 2008.
- Firdaus Himma., Tri Widiati. “*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Sebagai Tindakan Pencegahan Pada Kegagalan Pengujian*”. *Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Tangerang Selatan. 2015.
- Kusuma Dewi, Sri., Sri Hartati., Agus Harjoko., Retantyo Wardoyo. “*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*”. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta. 2006.
- Pebriansya, Toni. “Penerapan Root Cause Analysis (RCA) Dalam Menyelesaikan Permasalahan Pengelolaan Barang Milik Daerah”. *Skripsi Universitas Lampung*. Lampung. 2017.

Rahman, Adhi Muhammad Aulia. “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar MR. BREAD dengan Metode FMEA (di Bagian Produksi CV.Essen)”, *Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Diponegoro*, Semarang, 2014.

Ramadhani, Gita Suci., Yuciana., Suparti. “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit (Studi Kasus Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml PT. TIW)”. *Jurnal Jurusan Statistika FSM Undip*, Vol. 3, No. 3. Semarang. 2014.

Ukhisia, G. “Analisis Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas Karyawan dengan Metode *Partial Least Squeres*”. Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 14, No. 2. Agustus 2013.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT PENULIS

### Biodata Penulis

Nama : Safari Wardhani  
Tempat, Tanggal Lahir : Lubuk Pempeng, 05 Juli 1996  
Nim : 11352105374  
Alamat : Jalan Manunggal  
Kos Safira  
Nama Orang Tua : Warsito (Ayah)  
Surya Sarijani (Ibu)  
Anak Ke- : 2 dari 3 Bersaudara  
Nama Saudara : Fitri Warsiani  
Safari Wardhani  
Zaskia Anantasya

### Riwayat Pendidikan Formal

Tahun 2001 - 2007 : SD Negeri 017 Puncak Indah  
Tahun 2007 - 2010 : SMP Negeri 01 Pangkalan Kuras  
Tahun 2010 - 2013 : SMA Negeri 01 Pangkalan Kuras  
Tahun 2013 - 2017 : Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sulthan Syarif Kasim Riau

### Riwayat Pengalaman Penulis

Tahun 2016 : Kerja Praktek di PT. TRIFA ABADI  
Kuliah Kerja Nyata di Desa Kesumbo Ampai, Kec.  
Mandau  
Judul Tugas Akhir : Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja  
Pada Proses Pengolahan Santan Menggunakan Metode  
FMEA, RCA dan TOPSI (Studi Kasus: PT. XYZ)  
No Handphone : +62823-8888-1038  
E-mail : safa.july1996@gmail.com

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.