

**PENGUKURAN KINERJA DAN USULAN PERBAIKAN  
MAINTENANCE MESIN SCREW PRESS CB-MODIPALM P15  
(PT. TAMORA AGRO LESTARI)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri

Oleh:

**MUHAMMAD ZULFI IKHSAN**  
**11850212418**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa m  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian,  
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.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENGUKURAN KINERJA DAN USULAN PERBAIKAN *MAINTENANCE* MESIN *SCREW PRESS* CB-MODIPALM P15 (PT. TAMORA AGRO LESTARI)

#### TUGAS AKHIR

Oleh :


**MUHAMMAD ZULFI IKHSAN**  
11850212418

Telah Diperiksa dan Disetujui, sebagai Tugas Akhir  
pada Tanggal 26 Oktober 2023

Pembimbing I

  
**Muhammad Ihsan Hamdy, M.T**  
NIP. 198607302023211019

Pembimbing II

  
**Anwardi, S.T., M.T.**  
NIP. 198210272015031001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

  
**Misra Harwati, S.T., M.T.**  
NIP. 198205272015032002

- 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

### PENGUKURAN KINERJA DAN USULAN PERBAIKAN *MAINTENANCE MESIN SCREW PRESS CB-MODIPALM P15* (PT. TAMORA AGRO LESTARI)

#### TUGAS AKHIR


Oleh :

**MUHAMMAD ZULFI IKHSAN**  
**11850212418**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 26 Oktober 2023

Pekanbaru, 26 Oktober 2023  
Mengesahkan,

**Ketua Program Studi**

  
**Misra Harwati, S.T., M.T.**  
**NIP. 198205272015032002**

  
**Dekan**  
**Dr. Hartono, M.Pd.**  
**NIP. 196403011992031003**

#### DEWAN PENGUJI :

**Ketua** : Muhammad Nur, S.T., M.Si.  
**Sekretaris I** : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T.  
**Sekretaris II** : Anwardi, S.T., M.T.  
**Anggota I** : Fitriani Surayya Lubis, S.T., M.Sc.  
**Anggota II** : Nazaruddin, S.S.T., M.T.



## 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 ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

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

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

Lampiran Surat ;  
Nomor : 25/2023  
Tanggal : 26 Oktober 2023

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Muhammad Zulfi Ikhsan  
NIM : 11850212418  
Tempat/Tanggal Lahir : Kampung Baru Sentajo, 5 September 2000  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Pengukuran Kinerja, dan Usulan Perbaikan Maintenance Mesin  
Screw Press CB-Modipalm P15 (PT. Tamora Agro Lestari)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 26 Oktober 2023

Saya membuat pernyataan,



Muhammad Zulfi Ikhsan  
11850212418

## LEMBAR PERSEMBAHAN



Dengan menyebut nama Allah swt yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang  
Alhamdulillahirabbil'alamin kami persembahkan tulisan, dan usaha kami kepada  
Yang Maha Mulia lagi Maha Mengetahui

Allah azza wa jalla

Agar kami senantiasa bersyukur atas karuniaNya berupa pengetahuan yang berasal dari  
orang tua kami, dari guru-guru kami, dan dari segala manusia selainnya, serta hal kami  
dengan hati, dan pikiran yang jernih.

Pengantarnya ilmu itu dari seorang lelaki suci yang diberkahi akhlakul karimah,  
Nabi Muhammad saw

Terfokus kepada kedua orang tua yang senantiasa mendo'akan kami, dan selalu memberi  
dukungan hingga akhirnya kami bisa berjalan di atas bumi mencari ilmu.

Teruntuk saudara-saudari kami yang terjalin dengan ikatan darah, dan bathin yang selalu  
menjadi tempat berbagi suka dan duka dunia akhirat.

Seterusnya teruntuk teman-teman yang menghias jalannya proses menuju akhir hingga nanti  
dapat bertemu lagi.

- 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.

**PENGUKURAN KINERJA DAN USULAN PERBAIKAN MAINTENANCE MESIN  
SCREW PRESS CB-MODIPALM P15  
(PT. TAMORA AGRO LESTARI)**

**MUHAMMAD ZULFI IKHSAN  
NIM: 11850212418**

Tanggal sidang: 26 oktober 2023

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 15 No. 155 Pekanbaru

**ABSTRAK**

PT. Tamora Agro Lestari (TAL) bergerak dalam bidang pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit. Adapun hasil produksi Perusahaan meliputi crude palm oil, (CPO), dan kernel palm oil (KNO). PT. Tamora Agro Lestari (TAL) berlokasi di Desa Serosah Desa Serosah, Kecamatan Hulu Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi. Perusahaan ini beroperasi 6 hari dalam seminggu. Terdapat 4 mesin screw press yang digunakan dalam pengolahan kelapa sawit dengan masing-masing kapasitas olah mencapai 15 ton/jam. Masalah yang saat ini dihadapi Perusahaan adalah turunnya kapasitas olah akibat tingginya breakdown mesin screw press terkhusus mesin screw press no.2. permasalahan yang terjadi diidentifikasi melalui metode overall equipment effectiveness (OEE), dan dianalisa menggunakan metode reliability centered maintenance (RCM) untuk mengusulkan tindakan perawatan. Hasil yang didapatkan adalah kinerja mesin masih belum memenuhi standar OEE yakni mencapai 58% dari standar 85%, yang banyak disebabkan oleh masalah downtime mesin, dan penurunan kapasitas olah. Usulan yang diberikan terkait peningkatan OEE yakni pengecekan kondisi screw, shaft, dan bearing dengan tingkat keandalan 70%, Pengaturan tekanan screw untuk mengurangi dampak keausan, dan pembersihan press cage berkala dilakukan untuk meminimalisir penurunan kapasitas olah perjam yang berdampak pada performa mesin.

Kata Kunci: Crude Palm Oil, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Preventif Maintenance, Reliability Centered Maintenance (RCM)

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.

**PERFORMANCE MEASUREMENT AND PROPOSED MAINTENANCE  
IMPROVEMENT OF CB-MODIPALM P15 SCREW PRESS MACHINE  
(PT. TAMORA AGRO LESTARI)**

**MUHAMMAD ZULFI IKHSAN  
NIM: 11850212418**

Date of final exam : October 26th, 2023

Department of Industrial Engineering  
Faculty of Science and technology  
Sultan Syarif Kasim State Islamic University Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 15 No. 155 Pekanbaru

**ABSTRACT**

PT. Tamora Agro Lestari (TAL) is engaged in processing fresh fruit bunches (FFB) for oil palm. The Company's production includes crude palm oil, (CPO), and kernel palm oil (KNO). PT. Tamora Agro Lestari (TAL) is located in Serosah Village, Serosah Village, Hulu Kuantan District, Kuantan Singingi Regency. The company operates 6 days a week. There are 4 screw press machines used in palm oil processing with each processing capacity reaching 15 tons / hour. The problem currently faced by the Company is the decline in processing capacity due to the high breakdown of screw press machines, especially screw press machine no.2. Problems that occur are identified through the overall equipment effectiveness (OEE) method, and analyzed using the reliability centered maintenance (RCM) method to propose maintenance actions. The result obtained is that engine performance still does not meet OEE standards, reaching 58% of the 85% standard, which is mostly caused by engine downtime problems, and decreased processing capacity. The proposals given related to improving OEE are checking the condition of screws, shafts, and bearings with a reliability level of 70%, regulating screw pressure to reduce the impact of wear, and periodic press cage cleaning carried out to minimize the decrease in hourly processing capacity that has an impact on engine performance.

**Keywords:** Crude Palm Oil, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Preventive Maintenance, Reliability Centered Maintenance (RCM)

- 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.



## KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah S.W.T atas segala Rahmat, Karunia serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Pengukuran Kinerja Dan Usulan Perbaikan *Maintenance* Mesin *Screw press* CB-Modipalm P15 (PT. Tamora Agro Lestari)” sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Salawat dan salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan praktikum.
4. Bapak Anwardi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.ST., MT. Selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T., dan Bapak Anwardi, S.T. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah banyak memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk berkonsultasi guna menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Bapak Herianto selaku pembimbing lapangan di PT. Tamora Agro Lestari.
9. Teristimewa untuk Ayah Melhedi, dan Ibu Susilawati yang telah berjuang membesarkan penulis tanpa lelah dengan segala kasih sayang, cinta, nasehat dan pengorbanan yang tak mungkin sanggup penulis balas. Serta seluruh keluarga yang selalu mendoakan untuk kesuksesan dan memberikan motivasi hingga selesainya tugas akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2018 yang telah memberikan dukungannya dalam penyelesaian laporan ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang namanya tidak dapat disebutkan satu-

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**

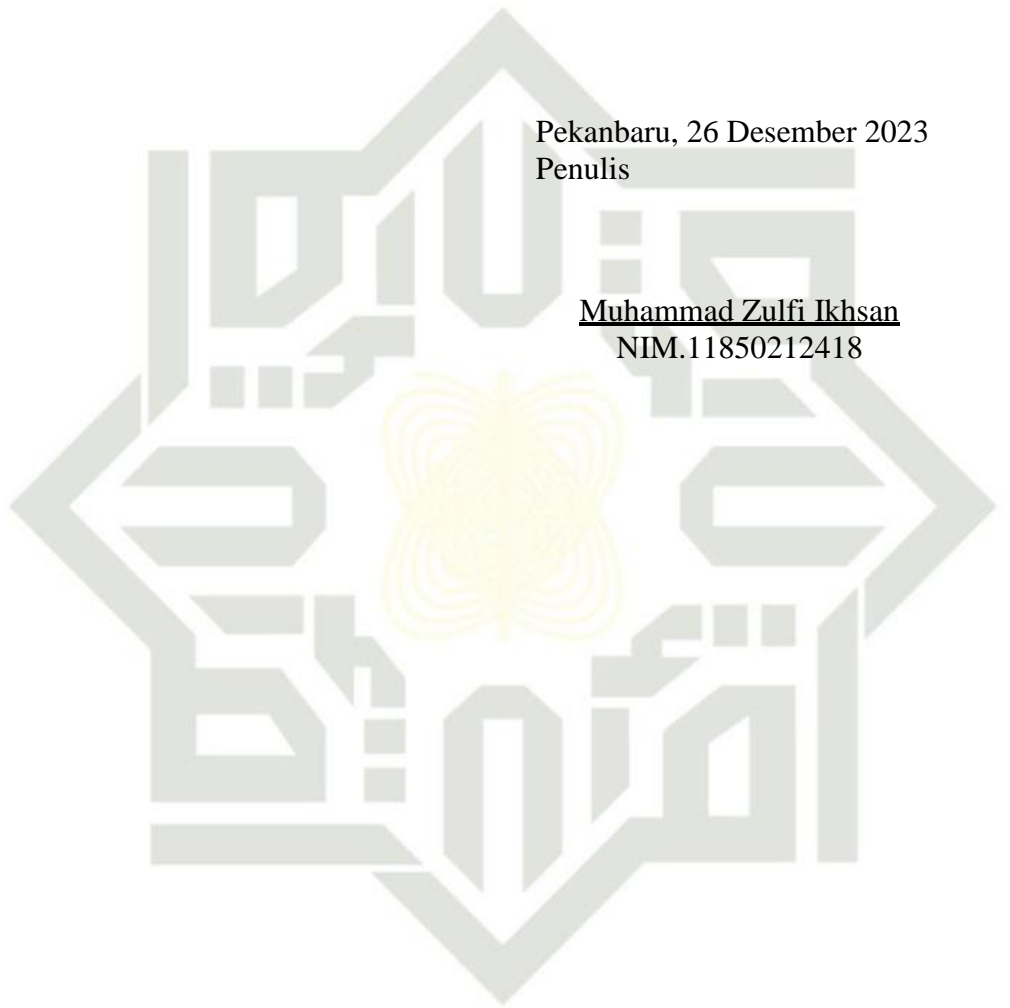
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

bersatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Pekanbaru, 26 Desember 2023  
Penulis

Muhammad Zulfi Ikhsan  
NIM.11850212418



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	iv
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Penelitian .....	7
1.6 Posisi Penelitian .....	8
1.7 Sistematika Penulisan .....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>11</b>
2.1 <i>Screw press</i> .....	11
2.1.1 Mekanisme Kerja Mesin <i>Screw press</i> .....	12
2.1.2 Komponen-komponen Mesin <i>Screw press</i> .....	13
2.2 <i>Maintenance</i> .....	16
2.2 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	19
2.3 <i>Fishbones diagram</i> .....	21
2.4 <i>Reliability Centered Maintenance</i> .....	23

- 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

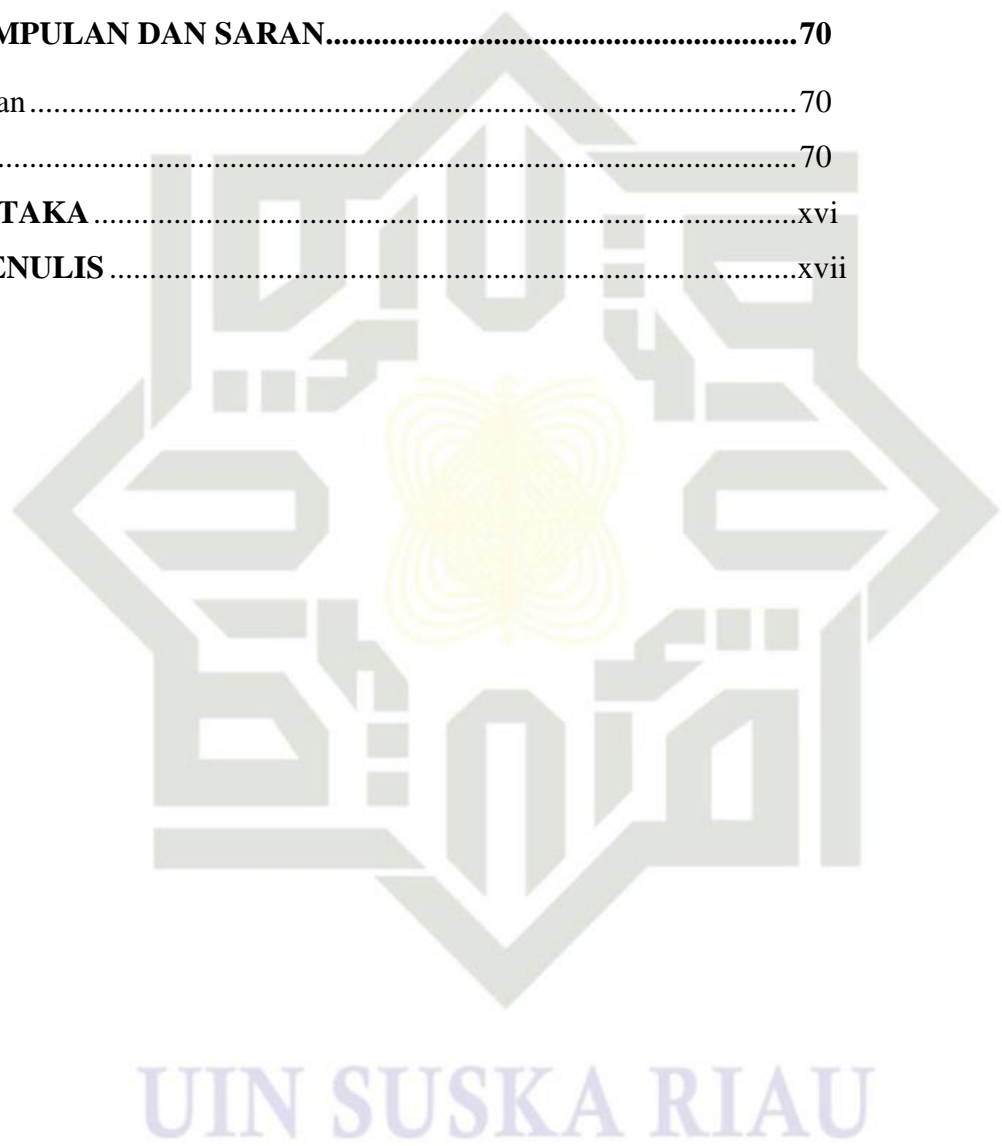
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

2.4.1	<i>Failure mode and effect analysis (FMEA)</i> .....	25
2.4.2	<i>Logic tree analysis (LTA)</i> .....	31
2.4.3	<i>Task Selection</i> .....	32
2.4.4	Keandalan ( <i>Reliability</i> ).....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>35</b>
3.1	Studi Pendahuluan .....	36
3.2	Studi Literatur .....	36
3.3	Perumusan Masalah .....	36
3.4	Tujuan Penelitian .....	36
3.5	Pengumpulan Data.....	36
3.6	Pengolahan Data .....	37
3.7	Analisa Pengolahan Data.....	40
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	40
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> Error! Bookmark not defined.		
4.1	Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Profil Perusahaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Struktur Organisasi Perusahaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Profil Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Pengukuran Awal Kinerja Mesin Screw Press Menggunakan OEE	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Fishbones Diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3	Failure Mode Effect Analysis (FMEA)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4	Logic Tree Analysis (LTA) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5	Task selection .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6	Perhitungan interval waktu perawatan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**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.

4.2.7 Tindakan Perawatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V ANALISA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Analisa Pengolahan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Analisa usulan penjadwalan, dan tindakan perawatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>70</b>
6.1 Kesimpulan.....	70
6.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BIOGRAFI PENULIS .....</b>	<b>xvii</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	
2.1 Mesin <i>Screw press</i> .....	12
2.2 Mekanisme Kerja Mesin <i>Screw press</i> .....	13
2.3 <i>Double worm screw</i> .....	13
2.4 <i>Press cage</i> .....	14
2.5 <i>Casing screw press</i> .....	14
2.6 <i>Gearbox</i> .....	15
2.7 <i>Hydraulic double cone</i> .....	15
2.8 <i>Adjusting cone</i> .....	15
2.9 <i>Spare parts</i> .....	16
2.10 <i>Fishbones diagram</i> .....	22
2.11 <i>Bathub Curve Weibull Distribution 2 Parameter</i> .....	34
3.1 <i>Flowchart Penelitian</i> .....	35
4.1 PT. Tamora Agro Lestari .....	41
4.2 Struktur Organisasi PT. Tamora Agro Lestari .....	42
4.3 Mesin <i>screw press</i> .....	43
4.4 <i>Fishbones Diagram Mesin Screw Press No.2</i> .....	48
4.5 <i>Logic Tree Analysis Mode Kegagalan Worm Screw Patah</i> .....	56
4.6 <i>Logic Tree Analysis Mode Kegagalan Worm Screw Aus</i> .....	57
4.7 <i>Logic Tree Analysis Mode Kegagalan Shaft Patah</i> .....	57
4.8 <i>Logic Tree Analysis Mode Kegagalan Bearing Pecah</i> .....	58
4.9 <i>Logic Tree Analysis Mode Kegagalan Press Cage Sobek</i> .....	58
4.10 <i>Task Selection Screw Patah</i> .....	59
4.11 <i>Task Selection Screw Aus</i> .....	61
4.12 <i>Task Selection Shaft Patah</i> .....	62
4.13 <i>Task Selection Bearing Pecah</i> .....	63
4.14 <i>Task Selection Press Cage Sobek</i> .....	64

### 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 TABEL

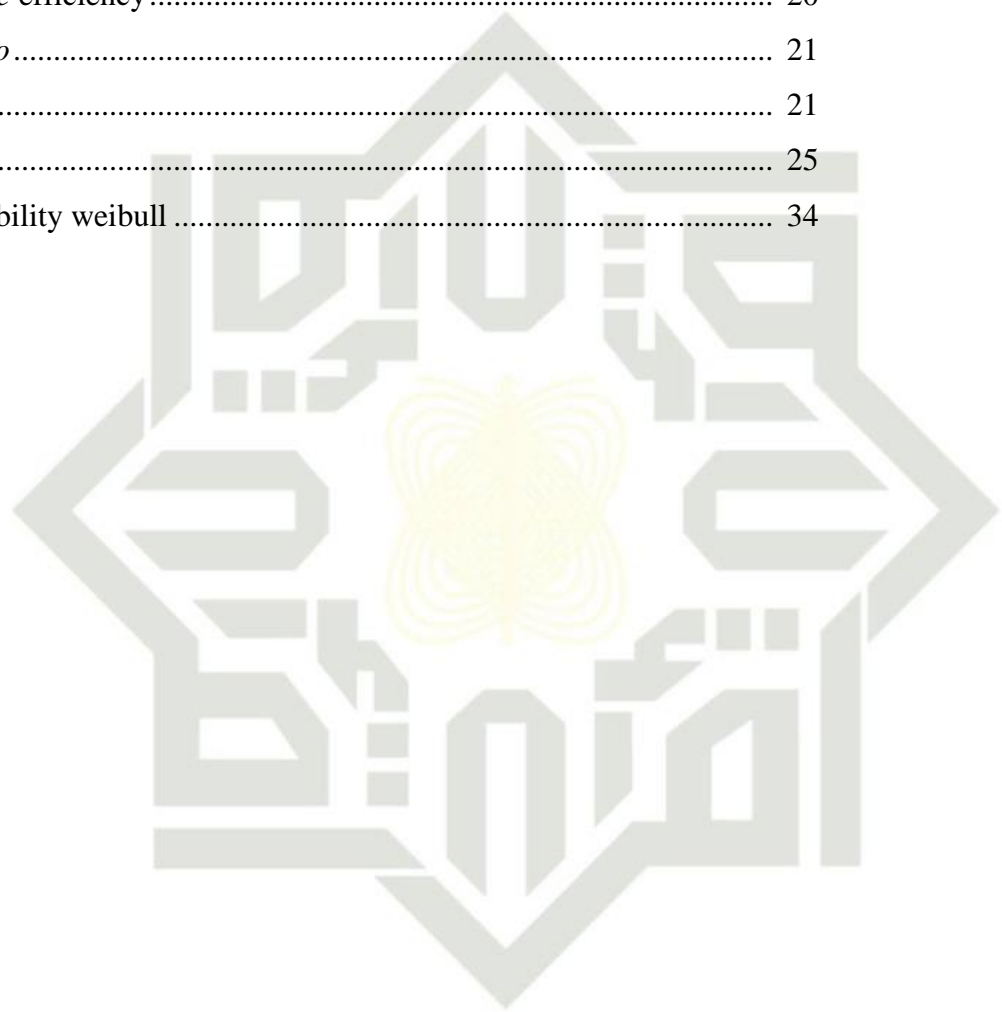
Tabel	
1.1 Waktu <i>breakdown</i> mesin <i>screw press</i> .....	2
1.2 Data kerusakan komponen mesin <i>screw press</i> .....	3
1.3 Data kapasitas olah mesin <i>screw press</i> .....	5
1.4 Posisi Penelitian .....	7
2.1 World Class <i>standard</i> of OEE .....	21
2.2 Tingkat Keparahan ( <i>Severity</i> ) .....	26
2.3 Frekuensi Kejadian ( <i>Occurrence</i> ).....	27
2.4 Tingkat Skala Deteksi ( <i>Detection</i> ).....	28
2.5 Contoh Penilaian RPN .....	29
2.6 Contoh Kategori LTA .....	32
4.1 Jenis Dan Umur Komponen Mesin Screw Press No.2.....	43
4.2 Operating Time, dan Loading Time Mesin Screw Press No.2 .....	45
4.3 Availability Mesin Screw Press No.2 .....	45
4.4 TBS Olah, dan TBS Target Mesin Screw Press No.2.....	45
4.5 Performance Efficiency Mesin Screw Press No.2 .....	46
4.6 Quality Ratio Mesin Screw Press No.2.....	46
4.7 Rekapitulasi Nilai OEE Mesin Screw Press No.2.....	47
4.8 Penilaian Tingkat Keparahan ( <i>Severity</i> ) .....	49
4.9 Penilaian Tingkat Keseringan ( <i>Occurrence</i> ) .....	50
4.10 Penilaian Tingkat Deteksi ( <i>Detection</i> ).....	53
4.11 Rekapitulasi Nilai FMEA dan RPN .....	55
4.12 Rekapitulasi Logic Tree Analysis (LTA) .....	59
4.13 Rekapitulasi Task Selection Mode Kegagalan .....	64
4.14 Rekapitulasi Mean Time To Failure Komponen.....	65
4.15 Rekapitulasi Pola Distribusi Dan Parameternya .....	65
4.16 Rekapitulasi keandalan komponen berdasarkan jam kerja .....	67
4.17 Interval dan Tindakan Perawatan .....	68

### 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	
2.1 <i>Availability</i> .....	20
2.2 <i>Availability 2</i> .....	20
2.3 <i>Performance efficiency</i> .....	20
2.4 <i>Quality ratio</i> .....	21
2.5 Nilai OEE .....	21
2.6 Nilai RPN .....	25
2.7 Fungsi reliability weibull .....	34



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.



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kondisi dalam perkembangan industri pada zaman sekarang menuntut perusahaan untuk mampu mengambil tindakan dan kebijakan dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi agar dapat meraih keuntungan yang maksimal. Perusahaan dituntut untuk dapat merancang suatu proses produksi yang efisien, efektif, dan produktif sehingga tujuan perusahaan dapat dicapai. Upaya dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan perusahaan ini tidak mudah, dan seringkali menemukan kendala yang dapat menghambat proses produksi seperti permasalahan bahan baku, mesin produksi, sumber daya manusia, maupun faktor eksternal yang berada di luar kendali manusia seperti cuaca, dan bencana alam (Cahyono & Budiharti, 2020).

Kerusakan mesin produksi adalah satu bentuk kendala yang sering kali ditemui pada perusahaan yang berdampak pada terhambatnya proses produksi sehingga mengharuskan perusahaan untuk menentukan bagaimana suatu perusahaan manufaktur dapat menjalankan proses produksi tanpa adanya pemborosan waktu yang disebabkan hal tersebut. Pada kenyataannya, perbaikan yang telah dilakukan belum mampu menjawab akar permasalahan yang terjadi sehingga timbul kerugian berupa biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan dan berkurangnya hasil produksi yang mana secara langsung akan berdampak pada keuntungan perusahaan. Pada prinsipnya perawatan dilakukan untuk menjaga mesin dalam kondisi yang baik, dan siap pakai serta memperpanjang umur pakai mesin tersebut (Cahyono & Budiharti, 2020).

PT. Tamora Agro Lestari adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Serosah, Kecamatan Hulu Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi. Perusahaan ini memproduksi *crude palm oil* (CPO) dengan kapasitas olah maksimal mencapai 60 ton/jam. Setiap harinya jam kerja mesin pabrik tergantung pada jumlah tandan buah segar (TBS) yang masuk ke mesin produksi, sehingga jam kerja mesin maksimal dapat mencapai

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.

24 jam dalam sehari. Terdapat 4 mesin *screw press* jenis CB-Modipalm P15 yang beroperasi dimana masing-masing mesin *screw press* memiliki kapasitas maksimal olahan TBS 15 ton/jam. Umur mesin pada saat dilakukan penelitian berkisar 4 tahun dihitung dari tahun pemakaian awal yakni 2018, dan baru saja dilakukan penggantian komponen total dimana dilakukan pembongkaran mesin setiap 2 tahun sekali sehingga dapat diketahui komponen mesin dalam keadaan normal.

Masalah yang saat ini dihadapi oleh perusahaan adalah tingginya jam *breakdown* yang disebabkan oleh kerusakan komponen mesin secara tiba-tiba sehingga mengurangi kapasitas olahan TBS. Data *breakdown* masing-masing mesin *screw press* dilampirkan sebagai berikut:

Tabel 1.1 Waktu *breakdown* mesin *screw press*

Bulan	Waktu Jam Kerja dan <i>Breakdown Screw press</i> (Jam)							
	<i>Screw press</i> 1		<i>Screw press</i> 2		<i>Screw press</i> 3		<i>Screw press</i> 4	
	Jam kerja	<i>Break down</i>	Jam kerja	<i>Break down</i>	Jam kerja	<i>Break Down</i>	Jam kerja	<i>Break down</i>
Januari	199,24	0	295,27	25,75	119,76	0	286,94	0
Februari	401,03	53,13	496,01	0	384,15	0	335,22	20,29
Maret	563,6	12,85	479,59	42,42	525,11	0	329,81	0
April	546,08	0	600,33	60,69	357,56	35,34	531,93	62,49
Mei	538,42	0	473,95	30,21	477,71	31,56	416,51	0
Juni	443,71	70,21	250,62	46,23	557,91	0	447,37	23,69
<b>Total</b>	2692,08	<b>136,19</b>	2595,77	<b>205,3</b>	2422,2	<b>66,9</b>	2347,78	<b>106,47</b>

Sumber: PT. Tamora Agro Lestari

Berdasarkan tabel 1.1 dapat diketahui mesin *screw press* no.1, dan no.2 memiliki waktu jam kerja yang tinggi yakni 2692,08 jam, dan 259,77 jam, tetapi terjadi *breakdown* yang lebih tinggi pada mesin *screw press* no.2 yakni sebesar 205,3 jam, hal ini tentunya perlu menjadi perhatian karena jam kerja mesin *screw press* no.1 punya jam kerja yang lebih tinggi.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Darma, dkk (2020) tentang keadaan mesin *screw press* diketahui bahwa dalam keadaan normal sebuah mesin *screw press* harus dilakukan perawatan berupa *monitoring visual*, *monitoring* getaran, *monitoring* lubrikasi, *monitoring* kesejajaran, *monitoring* kerataan, dan

*monitoring* ukuran setiap 210 jam kerja, dan dapat lebih cepat tergantung pada umur mesin *screw press* tersebut. Hal ini tentu merupakan hal belum diterapkan di PT Tamora Agro Lestari mengingat tingginya jam kerja pada mesin *screw press* no.2 yakni dapat ditemukan pada bulan april dimana mesin bekerja selama 600 jam tanpa tindakan preventif dimana dengan asumsi hari kerja 26 hari perbulan bahkan telah mendekati jam kerja maksimal 624 jam sehingga mesin mengalami *breakdown* selama 60 jam. Berdasarkan wawancara bersama pihak maintenance perusahaan, jam kerja mesin dapat diketahui melalui nilai *hours meter* (HM), dimana nilai HM menunjukkan lamanya suatu mesin beroperasi dalam satuan jam. Pencatatan nilai HM mesin biasanya dilakukan setiap 3 hari sekali, sedangkan menurut pada standar operasional prosedur (SOP) seharusnya pencatatan HM dilakukan sehari sekali untuk melihat jam kerja harian mesin. Kegiatan *maintenance* di PT. Tamora Agro Lestari saat ini dilakukan dengan melakukan pemantauan secara langsung terhadap mesin setiap hari meliputi pengamatan visual dan audio, sedangkan terkait jadwal pengecekan rutin dilakukan saat mesin tidak beroperasi yakni sekitar 1 kali dalam 2 minggu kerja dan tidak didasarkan pada pencatatan HM.

Berdasarkan diskusi yang dilakukan bersama pihak *maintenance* PT. Tamora Agro Lestari diidentifikasi 4 komponen yang sering mengalami kerusakan pada mesin *screw press* no.2, data kerusakan komponen mesin *screw press* no.2 periode 2022 disajikan sebagai berikut:

Tabel 1.2 Data kerusakan komponen mesin *screw press*

No	Komponen <i>screw press</i> no.2	Jumlah penggantian
1	<i>Worm screw</i>	5 kali
2	<i>Shaft</i>	5 kali
3	<i>Bearing</i>	5 kali
4	<i>Press cage</i>	5 kali

Sumber: PT. Tamora Agro Lestari

- 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.

Salah satu komponen krusial yang paling beresiko pada terjadinya *breakdown* adalah *worm screw* dimana diketahui perusahaan saat ini melakukan perencanaan penggantian komponen setiap 1500 HM terhitung dari penggantian sebelumnya, namun begitu mesin seringkali mengalami kerusakan mendadak saat sedang berproduksi. Hal ini diketahui dari data penggantian komponen *screw press* no. 2 pada tahun 2022 dimana *worm screw* hanya mencapai HM 1500 jam pada bulan juli 2022. Jenis kerusakan yang biasanya terjadi pada *worm screw* adalah patah, pecah, retak, dan aus. Umumnya penggantian komponen *worm screw* memakan waktu sekitar 2 jam perbaikan, namun dalam beberapa kasus terjadi reaksi berantai yang menyebabkan kerusakan komponen lainnya. Kerusakan berantai biasanya disebabkan oleh posisi *worm screw* yang tidak sejajar sehingga mata *worm screw* bergesekan, dan melintir berakibat *worm screw* patah, pecah, atau rusak pada salah satu ujungnya sehingga mesin mati mendadak. Kegagalan mesin akibat kerusakan *worm screw* ini dapat berimbas pada *shaft* sebagai dudukan *bearing* sehingga *shaft* patah dan *bearing* terlepas dari dudukannya. Kerusakan komponen berantai seperti ini membutuhkan waktu sekitar 1 hari sampai 3 hari kerja untuk diperbaiki karena harus dilakukan pembongkaran dan perakitan ulang komponen di bengkel *maintenance*. Adapun kerusakan pada *shaft* umumnya adalah patah *shaft* yang dapat disebabkan oleh kondisi berantai yang telah dijelaskan sebelumnya, namun juga dapat disebabkan oleh umur komponen, kerusakan pada *bearing* sebagai dudukan *shaft* biasanya adalah pecah *bearing* disebabkan oleh umur komponen. Waktu yang diperlukan untuk penggantian *shaft* maupun *bearing* biasanya sekitar 12 jam kerja. Komponen *Press cage* biasanya mengalami koyak sehingga tidak dapat menyaring CPO dari TBS. Penggantian komponen *press cage* biasanya dilakukan saat pada HM 1500 dan memakan waktu sekitar 2 jam 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 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.

Berikut disajikan efek *loss* yang ditimbulkan dari sektor produksi pabrik terhitung bulan januari-juni 2022:

Tabel 1.3 Data kapasitas olah mesin *screw press*

Data kapasitas olah TBS <i>press</i> no.2 (Ton)			
Bulan	Target kapasitas olah berdasarkan jam kerja tersedia	Kapasitas tercapai	Kapasitas hilang
Januari	4815,30	3671,76	1143,24
Februari	7440,15	6679,30	760,7
Maret	7830,15	6059,27	1770,73
April	9915,30	7417,47	2497,53
Mei	7562,40	5705,00	1857
Juni	4452,75	3062,18	1390,82
Total	42015	32594,98	9420,02

Sumber: PT. Tamora Agro Lestari

Pada tabel 1.3 dapat dilihat terjadi penurunan kapasitas olah TBS dengan total 9420,02 ton, jika dikonversikan dengan rentang harga Rp.2.000 maka total kerugian ditaksir mencapai Rp.18.840.040.000, hal ini tentunya sangat berdampak pada pendapatan selama 6 bulan operasi perusahaan.

Menanggapi permasalahan tersebut, perlu dilakukan evaluasi kinerja mesin *screw press* saat ini untuk mengetahui apakah kinerja mesin sudah sesuai standar atau tidak berdasarkan sistem *maintenance* yang saat ini diterapkan di perusahaan. *Overall equipment effectiveness* (OEE) adalah metode yang diperuntukkan untuk mengatasi permasalahan kerusakan mesin, dan peralatan. OEE sendiri merupakan salah satu langkah dalam pengukuran kinerja mesin dalam sistem pemeliharaan (Latif & Purnomo, 2019). Melalui metode OEE diharapkan nantinya dapat diketahui kerugian apa saja yang dialami oleh perusahaan dari aspek kinerja mesin berdasarkan metode *maintenance* yang saat ini dijalankan.

Setelah mengetahui tingkat kinerja mesin dengan jenis pemeliharaan yang saat ini dilakukan, maka diusulkan metode perbaikan *maintenance* yang tepat sebagai solusi untuk menanggulangi kerusakan yang terjadi secara tiba-tiba berdasarkan data historis perusahaan. Menurut Kurniawan (2013), *reliability*

**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.

*centered maintenance* (RCM) adalah metode perawatan yang berkenaan dengan keandalan suatu mesin atau peralatan untuk memperoleh *strategi* perawatan yang efektif. RCM dapat dimanfaatkan untuk meminimalkan kegagalan mesin secara tiba-tiba, *memprioritaskan* komponen kritis pada kegiatan pemeliharaan peralatan dan meningkatkan keandalan komponen (Supriyadi et al., 2018). Metode ini diharapkan dapat memberikan usulan *maintenance* mesin yang lebih baik bagi perusahaan dalam rangka mengurangi turunnya kapasitas olah mesin.

### 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana usulan perbaikan perawatan mesin *screw press* dalam rangka mengurangi penurunan kapasitas olah TBS pada PT. Tamora Agro Lestari”.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kinerja mesin *screw press* dengan metode perawatan mesin *screw press* yang saat ini dijalankan.
2. Memberikan usulan perbaikan tindakan perawatan yang tepat terhadap mesin *screw press*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
  - a. Mendapatkan pengalaman dan kemampuan bagi mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama studi perkuliahan dan mengaplikasikannya dilapangan.
  - b. Mempererat kerjasama antara perusahaan dengan Jurusan Teknik Industri 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. Bagi Perusahaan
  - a. Perusahaan dapat mengetahui tingkat efektivitas mesin *screw press* berdasarkan kegiatan *maintenance* yang saat ini dilakukan oleh perusahaan.
  - b. Perusahaan diharapkan dapat memperbaiki *system* perawatan yang saat ini dijalankan sehingga meminimalisir penurunan kapasitas olah TBS yang menghambat kegiatan produksi.

**1.5 Batasan Penelitian**

Batasan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak memperhitungkan aspek biaya.
2. Tidak memperhitungkan kualitas *spare part* komponen.
3. Pengukuran kinerja mesin *screw press* menggunakan data periode bulan januari-juni 2022
4. Jenis mesin *screw press* yang digunakan adalah mesin *screw press* CB Modipalm P-15

## 1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.4 Posisi Penelitian

Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Trio Yudianto, Teja Kusuma, Andhira Arisaki, Santoso, Ahmad Muzaeni	2019	Analisis Pemeliharaan KSB WKTB Pump Pada Well Pad 28 di PT. Geo Dipa Energi (Persero) Unit I Dieng Dengan Menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	untuk mengurangi kerusakan pada objek KSB WKTB Pump supaya proses produksi dapat berjalan secara efisien, efisien dalam hal ini adalah aktivitas untuk meminimalisir kerugian atau pemborosan sumber daya dalam menghasilkan atau melaksanakan sesuatu.	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	penggantian komponen – komponen yang sudah melewati usia produktif, pengadaaan inspeksi berkala untuk kinerja operator berdasarkan SOP, pengkajian ulang untuk pembelian material <i>bearing</i> yang lebih bagus, dan perbaikan sarana pendingin brine sebelum masuk balong sehingga brine tidak ikut dialirkan ke pompa atau pipe line.



Tabel 1.4 Posisi Penelitian (Lanjutan)

Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Azwirullah Syurkarni Maldi Saputra	2019	Analisis Pemeliharaan KSB WKTB Pump Pada Well Pad 28 di PT. Geo Dipa Energi (Persero) Unit I Dieng Dengan Menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	Tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perawatan mesin pada <i>screw press</i> melalui perhitungan nilai OEE dan melakukan perbandingan pada world class ideal (WCI)	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	rata-rata nilai persentase <i>Overall Equipment Effectiveness</i> yaitu diperoleh 77%, maka berdasarkan standar WCI persentase tersebut tidak memenuhi standar yang ditetapkan yakni 85%, sehingga diperlukan strategi rekomendasi perbaikan pada mesin <i>screw press</i> .
Didik Kurbanawan, Trismawati Tri Prihatiningga	2021	Perbaikan Perawatan Mesin Rotary Lathe dengan Metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) Menggunakan Pendekatan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	Menganalisis sistem yang saat ini diterapkan dengan metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	komponen Spur knife, <i>Bearing</i> 6004 RS, Sproket, Chain conveyor, Steel belt lacing, mempunyai angka prioritas paling besar dalam kegagalan sistem sehingga perlu perhatian yang lebih dan tindakan pemeliharaan yang sesuai.

Tabel 1.4 Posisi Penelitian (Lanjutan)

Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Fajar Muhammad Firman	2022	Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Menggunakan Metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) Pada Sistem Mesin Boiler (Studi Kasus : PT San Dumai)	Menentukan jadwal perawatan dan tindakan yang tepat pada komponen kritis mesin boiler	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	usulan jadwal perawatan pada komponen kritis pada mesin boiler terdapat komponen <i>Safety Valve</i> usulan jadwal perawatan rentang 600 jam, <i>Flowmeter</i> 500 jam, <i>Coupling</i> 390 jam, <i>Bearing</i> 500 jam, dan <i>Ring</i> 496 jam.
Denny Utama	2022	Perancangan <i>Preventive Maintenance</i> Mesin <i>Screw press</i> Dengan Metode <i>Reliability Centered Maintenance</i>	memberikan usulan perawatan <i>Preventive</i> mesin <i>screw press</i> dan penggantian komponen mesin berdasarkan mean time to failure (MTTF).	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	<i>spare part</i> mesin <i>screw press</i> yang memiliki tingkat resiko kritis adalah hand <i>Worm screw</i> , handle <i>shaft</i> , dan <i>cylinder press</i> . Waktu penggantian <i>spare part</i> kritis adalah hand <i>Worm screw</i> : 2.082 jam, handle <i>shaft</i> : 1.415 jam dan <i>press cylinder</i> : 2.435 jam.
Muhammad Ikhsan	2022	Pengukuran, dan Usulan Perbaikan Kinerja Mesin <i>Screw press</i> CB ModiPalm P-15 (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari)	Untuk mengetahui kinerja mesin <i>screw press</i> , dan memberikan usulan perbaikan terkait perawatan mesin yang saat ini dijalankan perusahaan	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE), <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	Dalam proses penelitian


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
**1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan latar belakang topik permasalahan yang diteliti, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan pembatasan masalah, serta menguraikan sistematika penulisan laporan penelitian.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Memaparkan teori-teori yang berhubungan dengan sistem pemeliharaan (*maintenance*) mesin atau peralatan umumnya dan khususnya metode *overall equipment effectiveness* (OEE), dan *reliability centered maintenance* (RCM) serta teori-teori lainnya yang mendukung dalam pembahasan dan penyelesaian masalah.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang langkah-langkah teknik pengumpulan dan teknik pengolahan data. Pada bab ini akan dibahas mengenai data yang telah dikumpulkan selama penelitian dan tahapan-tahapan pengolahan data yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian.

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Memuat data detail yang berasal dari perusahaan dan data hasil yang telah diperoleh dengan merujuk pada literatur mengenai penelitian serta pembahasan dari data yang diperoleh sebagai dasar dan jawaban dari masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.

**BAB V ANALISA**

Berisikan analisa-analisa tentang hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan berdasarkan data yang ada.

**BAB VI PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dari pembahasan yang telah dilakukan dan saran untuk perbaikan kedepannya ataupun penelitian selanjutnya.

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 LANDASAN TEORI

### 2.1 *Screw press*

Ekstraksi minyak kasar dari tandan buah segar (TBS) kelapa sawit setelah dilakukan pelumatan umumnya melalui proses pengempaan atau *pressing*. Kegiatan *pressing* umumnya dilakukan menggunakan mesin *screw press* yang berfungsi untuk mengekstrak minyak kasar dari TBS, dimana mesin ini terdiri dari dua batang screw besi campuran yang berputar berlawanan arah untuk mendorong sawit ke arah *cone* disisi lainnya. *Cone* kemudian akan menekan TBS berlawanan arah dengan dorongan *screw press* sehingga TBS terperas dan minyak kasar keluar melalui *press cage* (Hasballah & Siahaan, 2018).

Mesin *screw press* merupakan salah satu mesin yang memiliki peran yang sangat penting dalam proses produksi minyak kasar kelapa sawit karena berfungsi mengekstraksi minyak kasar dari berondolan kelapa sawit yang telah dilumatkan oleh mesin *digester*. Mesin ini terdiri dari *double worm screw* yang mendorong TBS keluar dan diaplikasikan tekanan berlawanan dari *hydraulic double cone* sehingga minyak kasar keluar melalui *press cage*. Mesin *screw press* terletak diantara mesin *digester* yang berfungsi melumatkan TBS dan stasiun klarifikasi sehingga perannya dalam produksi minyak kelapa sawit sangat penting (Taufikurrahman et al., 2020).

Mesin *screw press* adalah mesin yang memiliki peran vital pada pabrik kelapa sawit karena dalam alur produksi pengolahan kelapa sawit mesin ini terletak pada stasiun pengempaan (*press station*) yang berada setelah stasiun pencacahan (*digester station*). Mesin *screw press* banyak digunakan sebagai alat batu untuk memeras minyak kasar dari berondol kelapa sawit tanpa memecahkan biji sawit (*nut*) (Dedi Wardianto, 2022).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

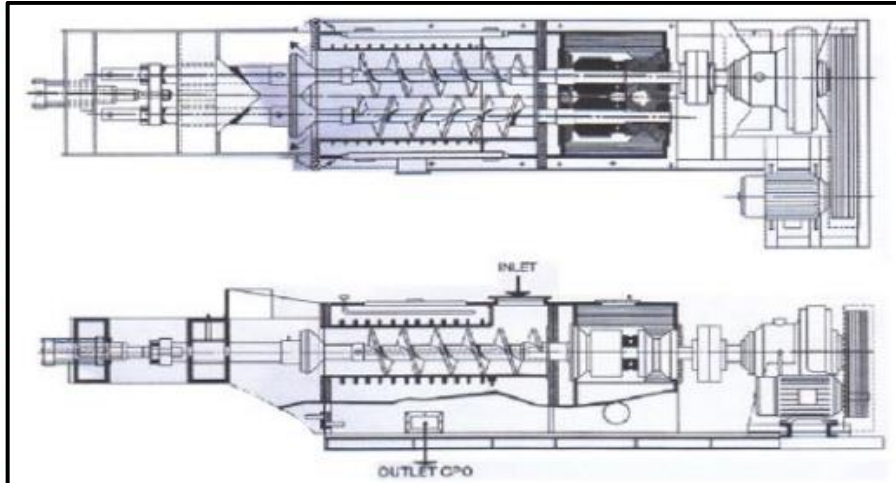
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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 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.



Gambar 2.1 mesin *screw press*  
(Sumber: Hasballah & Siahaan, 2018)

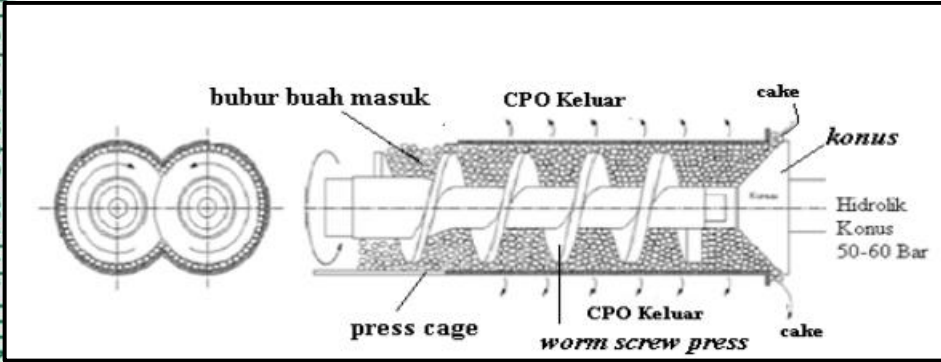
### 2.1.1 Mekanisme Kerja Mesin *Screw press*

Mekanisme kerja mesin *screw press* dilakukan dengan cara memeras minyak dari massa berondol kelapa sawit dengan *worm screw* yang berputar berlawanan secara terus menerus mendorong massa berondol kedepan sambil diencerkan aliran air. Pada bagian ujung *worm screw* berondol kelapa sawit ditahan oleh besi berbentuk kerucut (*cone*) yang berfungsi memberi tekanan berlawanan terhadap berondol yang tekanannya diatur secara *hydraulic*. Bila tekanan terhadap ampas terlalu kuat, maka *cone* akan mengendur secara otomatis agar *nut* tidak pecah. Hasil perasan kemudian keluar melalui bagian bawah mesin berupa cairan yang mengandung minyak dan kotoran untuk kemudian dialirkan menuju stasiun klasifikasi. Sementara itu ampas *press (cake)* yang masih mengandung biji dalam kondisi memadat akan dibawa oleh alat *cake breaker conveyor (CBC)* atau konveyor pemecah *cake* menuju stasiun *kernel* (Dedi Wardianto, 2022).

Saat proses *pressing*, berondol yang telah lumat diperas dari ampas dari segala arah dibantu gaya *hydraulic* yang berlawanan. Putaran *worm screw* akan membawa ampas menuju *cake breaker conveyor (CBC)* untuk proses selanjutnya. Komponen *hydraulic* yang terdapat dibagian depan mesin *screw press* adalah *adjusting cone* yang menekan mulut *press* sehingga massa bubur terhimpit. Hasil dari proses pengempaan ini adalah *crude palm oil (CPO)*, *fibre*, dan *nut* (Hasballah & Siahaan, 2018).

**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.



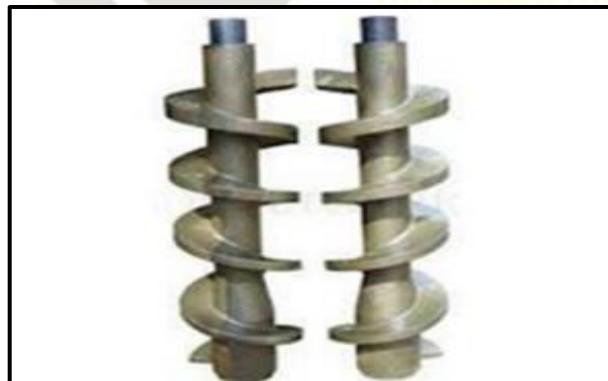
Gambar 2.2 Mekanisme Kerja Mesin *Screw press*  
(Sumber: Hasballah & Siahaan, 2018)

**2.1.2 Komponen-komponen Mesin *Screw press***

Adapun komponen-komponen yang terdapat dalam sebuah mesin *screw press* adalah sebagai berikut (Dedi Wardianto, 2022):

1. *Double worm screw*

*Double worm screw* adalah bagian mesin *screw press* yang terbuat dari baja tuang yang ukurannya disesuaikan dengan kapasitas olah *screw press* dimana satuan kapasitas ditentukan dengan satuan ton TBS/Jam.



Gambar 2.3 *double worm screw*  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)

2. *Press cage*

*Press cage (strainer)* adalah bagian mesin *screw press* yang terbuat dari plat baja yang dikuatkan dengan *plat mild steel* setebal 8 mm. Pada bagian tengahnya *press cage* terhubung sehingga membentuk dua lubang seperti teropong. Bagian ini berfungsi sebagai saringan sehingga *fibre/serabut* daging buah sawit tidak ikut ke cairan minyak yang telah diperas.

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 2.4 *Press cage*  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)

3. *Casing/Body*

*Body* mesin *screw press* (*casing/Body*) adalah bagian mesin *screw press* yang berfungsi sebagai tempat melekatnya setiap bagian mesin *screw press*. *Body* mesin *screw press* terbuat dari *plat mild steel* minimal 10 mm berbentuk kotak yang dilengkapi dengan 2 pintu di atas, dimana satu pintu berfungsi untuk melihat kondisi *press cage*, dan satu pintu lagi menghubungkan mesin *screw press* dengan corong umpan dari *digester*.



Gambar 2.5 *Casing Screw Press*  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)

4. *Gearbox*

*Gearbox* adalah bagian mesin *screw press* yang terletak di *Body* belakang dimana di dalamnya terdapat *shaft* tempat melekatnya *worm screw* yang dihubungkan dengan gear sehingga putaran *worm screw* saling berlawanan arah. Permasalahan yang sering terjadi pada *Gearbox* adalah patahnya *shaft* sebagai dudukan *bearing* akibat *overpressure*, minyak pelumas kurang bahkan mungkin juga akibat kualitas *bearing* yang tidak sesuai. *Gearbox* dilengkapi

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.

dengan indicator pelumas dan lubang di bagian atas untuk melihat kondisi bearing.



Gambar 2.6 Gearbox  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)

5. *Hydraulic double cone*

*Hydraulic double cone* adalah alat yang berfungsi untuk memberikan gaya terhadap ampas kempa berlawanan dengan *screw press* sehingga minyak terperas dan keluar dari *press cage*.



Gambar 2.7 Hydraulic double cone  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)

6. *Adjusting cone*

*Adjusting cone* merupakan komponen yang diberi tekanan oleh *hydraulic double cone* yang berguna untuk menyesuaikan tekanan. *Adjusting cone* akan mengendur otomatis bila tekanan pada pengempaan terlalu kuat.



Gambar 2.8 Adjusting cone  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)



**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.

7. *Spare parts* mesin *screw press*

*Spare parts* merupakan bagian-bagian minor pelengkap dalam sebuah mesin *screw press*.



Gambar 2.9 *Spare parts*  
(Sumber: Dedi Wardianto, 2022)

8. Peralatan pendukung:
  - a. Motor listrik berfungsi sebagai penggerak *worm screw* melalui *speed reducer*.
  - b. *Speed reducer* berfungsi memperkecil putaran dari motor listrik dan meneruskan ke *press screw*.
  - c. *Bearing* berfungsi untuk mendukung gaya aksial maupu gaya radial pada *lefthanded shaft* dan *right hand shaft*.
  - d. *Tooth wheel* merupakan roda gigi transmisi yang berfungsi untuk menciptakan putaran *worm screw* yang berlawanan.
  - e. *Shaft* berfungsi sebagai pendukung dan pengikat *worm screw*.

2.2 **Maintenance**

Setiap mesin yang digunakan dalam proses produksi tentunya perlu dirawat untuk menjaga mesin tetap bekerja optimal, dan memperpanjang umur kerja mesin, tak terkecuali mesin *screw press*. Kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjaga kondisi mesin tetap pada kondisi optimal dalam penggunaannya sesuai standar yang telah ditetapkan. Pemeliharaan juga

dapat diartikan sebagai tindakan perbaikan berkala dan menambah masa pakai mesin atau peralatan (Nursanti, dkk, 2019).

Untuk mencapai standar mesin/peralatan sesuai standar ketentuan produksi, dilakukan kegiatan perawatan sebagai berikut (Nursanti, dkk, 2019):

1. Pengecekan rutin.
2. Pelumasan (*lubrication*).
3. Perbaikan terhadap kerusakan
4. Penyesuaian / penggantian *spare part* atau komponen.

Penurunan kinerja mesin atau peralatan dapat disebabkan oleh banyak faktor, jenis penurunan kinerja mesin atau peralatan berdasarkan sebabnya dijelaskan sebagai berikut:

1. *Natural Deterioration* yakni penurunan kinerja yang disebabkan oleh pemakaian secara benar dalam jangka waktu lama, biasanya berupa keausan fisik pada mesin/peralatan
2. *Accelerated Deterioration* yakni penurunan kinerja yang disebabkan oleh pemakaian yang salah sehingga mempercepat kerusakan, biasanya berupa *human error* seperti penggunaan tidak sesuai standar operasional prosedur (SOP), dan kesalahan pemasangan komponen mesin/peralatan.

Dalam menanggapi permasalahan mesin/peralatan yang terjadi, *maintenance* dibagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut (Nursanti et al., 2019):

1. *Planned Maintenance* (pemeliharaan terencana) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya. Data yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan terencana antara lain laporan permintaan pemeliharaan, laporan pemeriksaan, laporan perbaikan, dan lain-lain. *Planned maintenance* dilakukan melalui tiga bentuk pelaksanaan sebagai berikut:
  - a. *Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) adalah perawatan yang dilakukan secara berkala untuk meminimalisir kemungkinan kerusakan mesin/peralatan saat melakukan kegiatan produksi. Kegiatan pemeliharaan ini biasanya berupa pengecekan berkala, penyesuaian, dan pelumasan.

#### 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.

- b. *Corrective maintenance* (pemeliharaan korektif) adalah perawatan yang dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan sehingga mengganggu proses produksi, biasanya mesin dimatikan untuk melakukan perbaikan, memakan waktu yang cukup lama.
  - c. *Predictive Maintenance* (pemeliharaan prediktif) adalah perawatan yang dilakukan pada jadwal yang ditetapkan berdasarkan prediksi umur komponen yang telah diperhitungkan sebelumnya.
2. *Unplanned maintenance* (pemeliharaan tak terencana) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan saat mesin/peralatan mengalami *breakdown/emergency* berupa kerusakan atau tidak dapat digunakan lagi. Perbaikan ini diharapkan dapat memperkecil frekuensi kerusakan dan memperpanjang umur mesin/peralatan.
3. *Autonomous maintenance* (pemeliharaan mandiri) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan sebagai upaya meningkatkan produktivitas, dan efisiensi mesin/peralatan yang dilakukan operator secara mandiri. Prinsip-prinsip yang terdapat pada 5S, merupakan prinsip yang mendasari *Autonomous maintenance*, yaitu:
- a. *Seiri (clearing up)*: Menyingkirkan benda – benda yang tidak diperlukan.
  - b. *Seiton (organizing)*: Menempatkan benda – benda yang diperlukan dengan rapi.
  - c. *Seiso (cleaning)*: Membersihkan peralatan dan tempat kerja.
  - d. *Seiketsu (standardizing)*: Membuat standar kebersihan, pelumasan dan inspeksi.
  - e. *Shitsuke (training and discipline)*: Meningkatkan *skill* dan moral.
- Pemeliharaan mandiri diterapkan dengan cara memberi pengetahuan kepada operator mengenai langkah yang diperlukan dalam melakukan pemeliharaan terhadap mesin yang dijalkannya. Langkah-langkah tersebut antara lain:
- a. Membersihkan dan memeriksa (*clean and inspect*).
  - b. Membuat standar pembersihan dan pelumasan.
  - c. Menghilangkan sumber masalah dan area yang tidak terjangkau (*eliminate problem and inaccessible area*).

- d. Melaksanakan pemeliharaan mandiri (*conduct autonomous maintenance*).
- e. Melaksanakan pemeliharaan menyeluruh (*conduct general inspection*).
- f. Pemeliharaan mandiri secara penuh (*fully autonomous maintenance*).
- g. Pengorganisasian dan kerapian (*organization and tidiness*).

## 2.2 Overall Equipment Effectiveness

Dalam melakukan kegiatan pemeliharaan mesin, perlu dilakukan evaluasi terkait tingkat produksi berdasarkan kegiatan *maintenance* yang saat ini diterapkan di perusahaan, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *overall equipment effectiveness* (OEE). Menurut Willmott & McCarthy (2001) *overall equipment effectiveness* (OEE) adalah metode untuk memantau, dan meningkatkan kinerja proses manufaktur. OEE sering digunakan untuk mengukur efektivitas melalui pengukuran kinerja produksi suatu perusahaan (Lukita et al., 2020). OEE merupakan cara mengukur kinerja mesin produksi melalui 3 komponen utama yakni *availability* (waktu kesediaan mesin), *performance* (jumlah unit yang diproduksi) dan *quality* (mutu yang dihasilkan) (Wahid, 2020).

Vorne Industries (2019) berpendapat bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi OEE yakni: *plant operating time* (waktu operasi pabrik), *planned production time* (waktu produksi yang direncanakan), *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *product quality* (kualitas produk). *Availability* dipengaruhi oleh *downtime loss* dimana kegiatan produksi berhenti dalam jangka waktu tertentu, *performance* dipengaruhi oleh *speed loss* dimana mesin atau peralatan mengalami penurunan kecepatan produksi, dan *product quality* dipengaruhi oleh *quality loss* dimana produk tidak sesuai standar (Lukita et al., 2020).

### 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.

Komponen-komponen yang telah disebutkan di atas dijelaskan sebagai berikut:

1. *Availability Ratio*

*Availability ratio* digunakan untuk mengukur keseluruhan waktu ketika sistem tidak beroperasi karena terjadi kerusakan alat, persiapan produksi dan penyetelan ulang. Dengan kata lain *availability* diukur dari total waktu dimana peralatan dioperasikan setelah dikurangi waktu kerusakan alat dan waktu persiapan serta penyesuaian mesin yang juga mengindikasikan rasio aktual antara *operating time* terhadap waktu operasi yang tersedia. Waktu pembebanan mesin dipisahkan dari waktu produksi secara teoritis serta waktu kerusakan dan waktu perbaikan yang direncanakan. Hal ini memotivasi agar mengurangi *planned downtime* melalui peningkatan efisiensi penyesuaian alat serta waktu untuk aktifitas perawatan yang sudah direncanakan (Cahyono & Budiharti, 2020).

Perhitungan *availability ratio* menggunakan rumus sebagai berikut (Ninny Siregar et al., 2019):

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \dots(2.1)$$

Atau menggunakan rumus:

$$Availability = \frac{Loading\ Time - downtime}{Loading\ Time} \dots(2.2)$$

2. *Performance Ratio*

*Performance ratio* mengukur rasio kecepatan operasi aktual dari peralatan dengan kecepatan ideal berdasarkan kapasitas desain awal (Cahyono & Budiharti, 2020).

Perhitungan *performance ratio* menggunakan rumus sebagai berikut (Ramadian, 2022):

$$performance\ efficiency = \frac{Total\ good\ product}{operation\ time \times machine\ capacity} \dots(2.3)$$

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

3. *Quality Ratio*

*Quality ratio* adalah rasio yang menunjukkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai standar. *Ratio* ini difokuskan pada kerugian kualitas berupa berapa banyak produk yang rusak yang terjadi berhubungan dengan peralatan, yang selanjutnya dikonversi menjadi waktu. Artinya, seberapa banyak waktu peralatan yang dikonsumsi untuk menghasilkan produk yang rusak dalam periode produksi (Cahyono & Budiharti, 2020).

*Quality ratio* dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sakti et al., 2019):

$$Quality\ ratio = \frac{processed\ amount - defect\ amount}{processed\ amount} \dots(2.4)$$

OEE dihitung berdasarkan tiga komponen yang mempengaruhinya, yakni *availability*, *performance*, dan *quality* dengan formula sebagai berikut: (Lukita et al., 2020):

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \dots(2.5)$$

Nilai OEE yang didapat dari perhitungan tersebut nantinya akan dibandingkan dengan *standard world class* yang telah ditetapkan di bawah ini:

Tabel 2.1 *World Class standard of OEE*

Faktor OEE	<i>World Class</i>
<i>Availability</i>	90%
<i>Performance</i>	95%
<i>Quality</i>	99,9%
OEE	85%

Sumber: (Lukita et al., 2020)

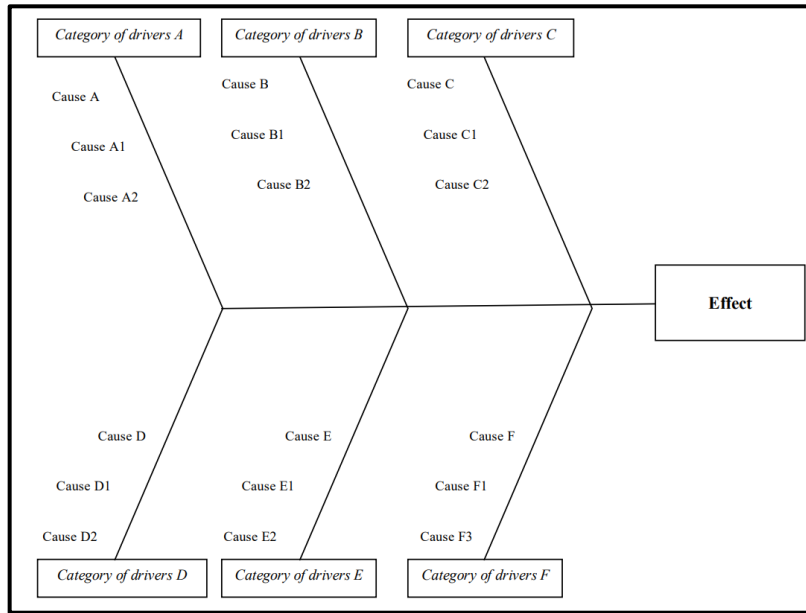
2.3 *Fishbones diagram*

*Fishbones diagram* (juga disebut diagram *Ishikawa* atau diagram sebab-akibat) adalah teknik grafis untuk menunjukkan beberapa penyebab peristiwa atau fenomena tertentu. Secara khusus, *fishbones* (bentuknya mirip dengan kerangka ikan) adalah teknik umum yang digunakan untuk analisis sebab dan akibat untuk

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.

mengidentifikasi interaksi kompleks penyebab untuk masalah atau peristiwa tertentu dalam ilmu manajemen (Coccia, 2020).



Gambar 2.10 *Fishbones diagram*  
(Sumber: Coccia, 2020)

Analisis sebab dan akibat ini awalnya dikembangkan oleh Ishikawa (1990) sebagai alat kontrol kualitas produk untuk mengidentifikasi faktor-faktor potensial yang menyebabkan efek keseluruhan dan untuk mencegah cacat kualitas produk. Setiap penyebab adalah sumber variasi dari fenomena *understudy*. Penyebab dalam *fishbones diagram* biasanya dikelompokkan ke dalam kategori utama untuk mengidentifikasi sumber variasi keseluruhan yang mengarah pada efek utama dari fenomena tertentu. Secara umum, diagram tulang ikan dapat digunakan sebagai representasi visual yang tepat dari fenomena yang melibatkan beberapa faktor sebab-akibat (Coccia, 2020).

*Fishbones diagram* membantu mengidentifikasi dan mengatur secara sistematis kemungkinan faktor-faktor yang berkontribusi (atau sub-penyebab) dari masalah tertentu. Gambar 2.10 menunjukkan struktur generik diagram tulang ikan, yang terdiri dari masalah dan kemungkinan faktor-faktor yang berkontribusi (atau sub-penyebab) diurutkan dan terkait di bawah kategori yang berbeda. Setiap kategori mewakili penyebab utama masalah. Kategori yang digunakan dalam diagram tulang ikan tergantung pada skema klasifikasi yang digunakan untuk

aplikasi itu. Secara umum, panah dalam diagram tulang ikan mewakili hubungan sebab akibat antara penyebab dan masalah (efek). Keuntungan utama diagram tulang ikan meliputi (Chockalingam et al., 2019):

1. diagram tulang ikan mudah beradaptasi berdasarkan diskusi selama sesi *brainstorming*.
2. diagram tulang ikan mendorong dan memandu pengumpulan data dengan menunjukkan di mana pengetahuan kurang.
3. struktur diagram tulang ikan merangsang partisipasi kelompok.
4. struktur diagram tulang ikan membantu untuk tetap fokus pada isi masalah selama sesi *brainstorming*.

#### 2.4 *Reliability Centered Maintenance*

Menurut Kurniawan (2013) *Reliability Centered Maintenance* (RCM) adalah metode perawatan yang berkenaan dengan keandalan suatu mesin atau peralatan untuk memperoleh *strategi* perawatan yang efektif. RCM dapat dimanfaatkan untuk meminimalkan kegagalan mesin secara tiba-tiba, *memprioritaskan* komponen kritis pada kegiatan pemeliharaan peralatan dan meningkatkan keandalan komponen (Supriyadi et al., 2018).

Tujuan diterapkannya metode RCM dalam pemeliharaan dan perawatan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan desain yang sifat mampu dipeliharanya (*maintainability*) baik.
2. Untuk memperoleh informasi yang penting untuk melakukan *improvement* pada desain awal yang kurang baik.
3. Untuk mengembangkan sistem *maintenance* yang dapat mengembalikan kepada *reliability* dan *safety* seperti awal mula equipment dari deteriorasi yang terjadi setelah sekian lama dioperasikan.
4. Untuk mewujudkan semua tujuan diatas dengan biaya minimum.

Penerapan RCM pada *maintenance* memiliki beberapa keuntungan diantaranya (Susanto & Azwir, 2018):

1. Meningkatkan integritas keselamatan dan juga lingkungan.



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.

2. Meningkatkan performansi operasi (*output*, kualitas produk, serta pelayanan terhadap konsumen).
3. Meningkatkan efektivitas biaya perawatan, RCM memfokuskan perhatian pada aktivitas perawatan yang memiliki efek langsung terhadap performansi.
4. Meningkatkan masa pakai/ umur suatu peralatan. Difokuskan pada kegiatan teknik *scheduled on-condition maintenance*.
5. Menyediakan/ sebagai database yang lengkap (*comprehensive*). Selain itu juga, informasi yang tersimpan dalam RCM *worksheet* dapat membantu staf/ pekerja baru yang kurang memiliki pengalaman atau kemampuan (keahlian) untuk menjalankan kegiatan *maintenance*.

Berikut adalah prinsip-prinsip yang harus diterapkan dalam metode RCM (Gusandi Panjaitan & Kurniawan, 2022):

1. RCM memelihara fungsional sistem, bukan sekedar memelihara suatu sitem/alat agar beroperasi tetapi memelihara agar fungsi sistem / alat tersebut sesuai dengan harapan.
2. RCM lebih fokus kepada fungsi sistem daripada suatu komponen tunggal, yaitu apakah sistem masih dapat menjalankan fungsi utama jika suatu komponen mengalami kegagalan.
3. RCM berbasiskan pada keandalan yaitu kemampuan suatu *system/equipment* untuk terus beroperasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan.
4. RCM bertujuan menjaga agar keandalan fungsi sistem tetap sesuai dengan kemampuan yang didesain untuk sistem tersebut.
5. RCM mengutamakan keselamatan (*safety*) baru kemudian untuk masalah ekonomi.
6. RCM mendefinisikan kegagalan (*failure*) sebagai kondisi yang tidak memuaskan (*unsatisfactory*) atau tidak memenuhi harapan, sebagai ukurannya adalah berjalannya fungsi sesuai *performance standard* yang ditetapkan.
7. RCM harus memberikan hasil-hasil yang nyata / jelas, Tugas yang dikerjakan harus dapat menurunkan jumlah kegagalan (*failure*) atau paling tidak menurunkan tingkat kerusakan akibat kegagalan.

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.

Adapun tahapan-tahapan RCM yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

#### 2.4.1 Failure mode and effect analysis (FMEA)

*Failure mode and effect analysis* (FMEA) yaitu analisa mode kegagalan dan dampak. Untuk menganalisa kegagalan yang lebih menekankan pada analisa kualitatif dan mengidentifikasi dampak mode kegagalan dari sebuah komponen terhadap sistem, subsistem maupun terhadap komponen itu sendiri (Mesra et al., 2018).

Analisis pada tabel *failure mode and effect analysis* (FMEA) terdiri dari (Prasetya & Ardhyani, 2018):

1. *Function* berfungsi untuk mendeskripsikan fungsi komponen yang dianalisis.
2. *Failure mode* berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi pada komponen yang sedang dianalisis.
3. *Failure effect* berfungsi untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi komponen.
4. *Failure cause* berfungsi untuk menentukan penyebab kegagalan yang terjadi.
5. *Severity* digunakan untuk menentukan rating dari dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi komponen yang dianalisis.
6. *Occurrence* digunakan untuk menentukan rating frekuensi kerusakan komponen yang sedang dianalisis.
7. *Detection* digunakan untuk menentukan rating kemungkinan sebuah komponen dapat dideteksi terjadi kegagalan fungsi.
8. *Risk priority number* (RPN) digunakan untuk menentukan angka prioritas resiko kegagalan fungsi yang didapatkan dari perkalian *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Nilai RPN di atas dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \quad \dots(2.6)$$

Adapun nilai masing-masing komponen RPN dijelaskan sebagai berikut (Yaqin et al., 2020):

1. Tingkat keparahan bahaya yang ditunjukkan pada *severity* (S) yaitu bagaimana keseriusan bahaya ketika sistem bekerja. Skala keparahan (*severity*) ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tingkat Keparahannya (*Severity*)

Tingkat bahaya	Kriteria	Tingkat
Sangat Berbahaya Sekali	Kerusakan komponen menyebabkan kecelakaan secara tiba-tiba dan membahayakan keselamatan kerja	10
Sangat Berbahaya	Kerusakan komponen menyebabkan kecelakaan kerja dan mesin tidak beroperasi namun ada peringatan/pendeteksian dini	9
Sangat Tinggi	Kerusakan komponen mengakibatkan mesin mati dan kehilangan fungsi utamanya	8
Tinggi	Kerusakan komponen mengakibatkan sistem mati namun mesin masih beroperasi	7
Moderat	Kerusakan komponen mengakibatkan kinerja sistem menurun drastis namun mesin masih dapat beroperasi	6
Rendah	Kerusakan komponen mengakibatkan kinerja sistem menurun secara bertahap dengan mesin masih dapat beroperasi	5
Sangat Rendah	Kerusakan komponen mengakibatkan pengaruh kecil pada kinerja sistem dengan mesin masih beroperasi sempurna	4
Kecil	Komponen mengalami kinerja menurun namun sistem bahan bakar dan mesin masih berjalan sempurna	3
Sangat Kecil	Komponen dipandang buruk namun kinerja komponen masih baik dan sistem serta mesin masih berjalan sempurna	2
Tidak Ada	Tidak ada pengaruh	1

Sumber: (Yaqin et al., 2020)

**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. Frekuensi Terjadi yang ditunjukkan pada *occurrence* (O) yaitu seberapa banyak kejadian gangguan pada komponen sehingga menyebabkan sistem terjadi kegagalan atau dapat disebut adanya peluang terjadinya munculnya gangguan. Skala terjadi (*occurrence*) ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Frekuensi Kejadian (*Occurrence*)

Tingkat terjadi	Jumlah kejadian	Tingkat
Sangat Sering terjadi hingga kerusakan tidak bisa dihindari	Hampir setiap saat terjadi dalam waktu kurang dari 1-2 kali operasi	10
Sangat Sering terjadi	Sangat tinggi terjadi dalam waktu kurang dari 3-4 kali operasi	9
Sering terjadi (1)	Tinggi terjadi dalam waktu kurang dari 5-8 kali operasi	8
Sering terjadi (2)	Cukup tinggi dalam waktu kurang dari 9-20 kali operasi	7
Jarang terjadi (1)	Menengah terjadi dalam waktu kurang dari 21-80 kali operasi	6
Jarang terjadi (2)	Rendah terjadi dalam waktu kurang dari 81- 400 kali operasi	5
Jarang terjadi (3)	Jarang terjadi dalam waktu kurang dari 401- 2000 kali operasi	4
Sangat jarang terjadi (1)	Sangat jarang dalam waktu kurang dari 2001- 15000 kali operasi	3
Sangat jarang terjadi (2)	Hampir tidak pernah dalam waktu lebih dari 15001 kali operasi	2
Tidak pernah terjadi	Tidak pernah terjadi	1

Sumber: (Yaqin et al., 2020)

**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.

3. Tingkat Deteksi yang ditunjukkan pada *detection* (D) yaitu bagaimana kegagalan dapat diidentifikasi sebelum/tepat sebelum kejadian terjadi. Penilaian sangat subjektif dan tergantung pengalaman dari narasumber lapangan. Skala deteksi (*detection*) ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2.4 Tingkat Skala Deteksi (*Detection*)

Deteksi	Kriteria	Tingkat
Mustahil untuk terdeteksi	Tidak akan terkontrol dan/atau terdeteksi adanya penyebab potensi kegagalan serta kerusakan selanjutnya	10
Sangat sulit untuk terdeteksi	Sangat sulit untuk mengontrol perubahan untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	9
Sulit untuk terdeteksi	Sulit untuk mengontrol perubahan untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	8
Untuk terdeteksi sangat rendah	Sangat rendah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	7
Untuk terdeteksi rendah	Rendah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	6
Untuk terdeteksi sedang	Hampir tidak mudah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	5
Untuk terdeteksi menengah ke atas	Hampir mudah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	4

Sumber: (Yaqin et al., 2020)

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 2.4 Tingkat Skala Deteksi (*Detection*) (lanjutan)

Deteksi	Kriteria	Tingkat
Mudah untuk mendeteksi	Mudah terkontrol untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	3
Sangat mudah untuk terdeteksi	Sangat mudah terkontrol untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya	2
Deteksi dapat dilakukan dengan mudah/kasat mata	Dapat diduga akan seringnya terjadi mengakibatkan deteksi pada potensi penyebab dan kejadian	1

Sumber: (Yaqin et al., 2020)

Contoh penerapan tabel FMEA seperti yang dijelaskan di atas dapat dilihat dibawah ini pada tabel FMEA mesin *cutting laser*:

Tabel 2.5 Contoh Tabel Penilaian *Risk priority number* (RPN)

No	Komponen	Fungsi	Failure Mode	Failure Causes	Failure Effect	S	O	D	RPN
1	Head laser	Mengeluarkan laser untuk memotong material	-Lensa focus kotor -Hasil tembakan dua garis	- Pembersihan tidak dilakukan secara rutin -Lensa menabrak nozzle	-Proses <i>cutting</i> melambat -Produk gagal	6	5	3	90

Sumber: (Widyaningrum & Winati, 2022)

Tabel 2.5 Contoh Tabel Penilaian RPN (Lanjutan)

No	Komponen	Fungsi	Failure Mode	Failure Causes	Failure Effect	S	O	D	RP N
2	<i>Mirror</i>	Memantulkan sinar laser dari tabung ke <i>head laser</i>	Lensa pantul tidak fokus (pas tengah)	Tidak melakukan pengecekan secara rutin	Hasil <i>cutting</i> miring	6	3	3	54
3	<i>Chiller</i>	Mendinginkan tabung mesin	Suhu <i>chiller</i> tinggi	- <i>Freon</i> berkurang pompa air mati - kerusakan pada <i>controller</i>	Tabung retak atau pecah karena air di dalam <i>chiller</i> terlalu panas	7	4	4	112
4	<i>Rail Head</i>	Penggerak <i>head laser</i>	Penggerak laser head tidak halus	Kurang pelumas	Tidak mulus atau bergerigi	4	3	3	36
5	Tabung Gas CO <sub>2</sub>	Menghasilkan sinar laser	-sinar laser tidak keluar -tabung retak	-masalah pada <i>power supply</i> -suhu <i>chiller</i> terlalu tinggi	Sinar laser tidak dapat dihasilkan	8	3	4	96

Sumber: (Widyaningrum & Winati, 2022)

- 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.

### 2.4.2 Logic tree analysis (LTA)

Penyusunan *logic tree analysis* (LTA) merupakan proses yang kualitatif yang digunakan untuk mengetahui konsekuensi yang ditimbulkan oleh masing-masing kegagalan. Tujuan LTA adalah untuk mengklasifikasikan *failure* mode ke dalam beberapa kategori sehingga nantinya dapat ditentukan tingkat prioritas dalam penanganan masing-masing *failure* mode berdasarkan kategorinya (Mesra et al., 2018).

*Logic tree analysis* (LTA) adalah pendekatan kualitatif untuk mengetahui pengaruh setiap mode kegagalan yang terjadi. Ada beberapa hal yang harus diketahui dalam analisis kekritisan yaitu sebagai berikut (Supriyadi et al., 2018):

1. *Evident* yaitu dalam kondisi normal, apakah operator mengetahui terjadinya gangguan dalam sistem?
2. *Safety* yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
3. *Outage* yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin terhenti?
4. *Category* yaitu pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada bagian ini mode kegagalan terbagi dalam 4 *Category*, sebagai berikut:
  - a. *Category* A (mode kegagalan berpengaruh terhadap keselamatan)
  - b. *Category* B (mode kegagalan berpengaruh terhadap produksi)
  - c. *Category* C (mode kegagalan berpengaruh terhadap non produksi)
  - d. *Category* D (mode kegagalan yang tersembunyi)

Berikut adalah contoh penerapan tabel kategori LTA pada mesin *cutting laser*:

Tabel 2.6 Contoh Kategori LTA

No.	Komponen	Failure mode	Evident	Safety	Outage	Category
1	Head laser	Lensa fokus kotor	Y	T	Y	B
2	Mirror	Tidak fokus (pas tengah)	Y	T	Y	C
3	Chiller	Suhu chiller tinggi	Y	T	Y	C

Sumber: (Widyaningrum & Winati, 2022)



**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 2.6 Contoh Kategori LTA (Lanjutan)

No.	Komponen	Failure mode	Evident	Safety	Outage	Category
4	Rail Head	Pergerakan head laser tidak halus	Y	T	Y	B
5	Tabung gas CO2	-Sinar laser tidak keluar	Y	T	Y	B

Sumber: (Widyaningrum & Winati, 2022)

Keterangan:

Y = Ya

T = Tidak

### 2.4.3 Task Selection

*Task Selection* digunakan sebagai dasar penentuan pemilihan *task* yang sesuai dengan mode kegagalan yang terjadi yakni *condition directed* (CD), *time directed* (TD) dan *finding failure* (FF), adapun tindakan tersebut adalah sebagai berikut (Wibowo et al., 2021):

1. *Condition directed* (CD) adalah tindakan yang diambil yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan dengan cara visual inspection, memeriksa alat, serta memonitoring sejumlah data yang ada. Apabila ada pendeteksian ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.
2. *Time directed* (TD) adalah tindakan yang bertujuan untuk melakukan pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan yang didasarkan pada waktu atau umur komponen. Tindakan yang dilakukan umumnya seperti lubrikasi, pembersihan, monitoring kesejajaran, dan lain-lain untuk menjaga kualitas komponen.
3. *Finding failure* (FF) adalah tindakan yang diambil dengan tujuan untuk menemukan kerusakan tersembunyi dengan pemeriksaan mendalam karena kegagalan tidak dapat dideteksi secara langsung. Rindakan yang dilakukan biasanya berupa pengecekan data kerusakan komponen, pembongkaran mesin, dan lain-lain.

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.

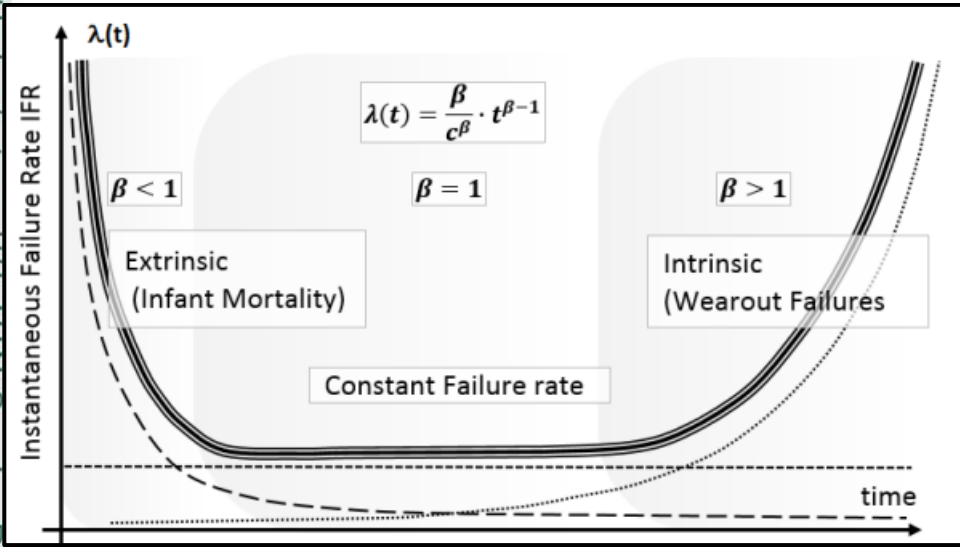
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 2.4.4 Keandalan (*Reliability*)

*Reliability* didefinisikan sebagai probabilitas komponen atau sistem akan beroperasi sesuai dengan fungsi yang diharapkan pada suatu periode waktu yang ditentukan dalam kondisi operasi tertentu. Untuk menentukan *reliability*, terlebih dahulu mendefinisikan *reliability* secara spesifik. Pertama, kegagalan (*failure*) terlebih dahulu didefinisikan arti kegagalan pada suatu sistem, sebagai contoh kegagalan pada sistem diartikan bahwa sistem tidak mampu beroperasi sesuai dengan fungsinya. Kedua, satuan waktu harus ditentukan, misal waktu interval kerusakan lebih spesifik, berdasarkan waktu kalender, waktu siklus atau waktu interval. Pada beberapa kasus, *reliability* tidak diartikan pada satuan waktu namun pada ukuran lain seperti satuan mil, unit, atau batch. Ketiga, sistem diamati pada kinerja normal. Hal ini mencakup faktor-faktor seperti beban (berat, tegangan, tekanan), lingkungan, dan kondisi operasional (*maintenance*) (Rosihan & Yuniarto, 2019).

Perhitungan umum keandalan didasarkan pada pertimbangan terhadap modus dari kegagalan awal, yang dapat disebut sebagai angka kegagalan dini (menurunnya tingkat kegagalan yang akan datang seiring dengan berjalannya waktu) atau memakai modus usang (yaitu meningkatnya kegagalan seiring dengan waktu). Parameter utama yang menggambarkan keandalan adalah (Suharyo, et. all, 2018):

1. *Mean time to failure* (MTTF) yaitu rata-rata selang waktu sampai terjadinya kerusakan atau *failure* (Dixon & Smith, 1993) MTTF mempunyai perhitungan yang berbeda-beda untuk data kerusakan yang mengikuti distribusi kerusakan yang berbeda.
2. *Mean life to component* yakni angka rata-rata usia komponen.  
Parameter keandalan di atas dihitung berdasarkan distribusi *Weibull* yang merupakan distribusi yang paling sering digunakan untuk menganalisis data kerusakan, karena distribusi *weibull* dapat memenuhi beberapa periode kerusakan yang terjadi, yaitu periode awal (*early failure*), periode normal dan periode pengausan (*wear out*).



Gambar 2.10 bathtub curve Weibull distribution 2 parameter  
(Sumber: Bensoussan, 2017)

Fungsi reliability *weibull* adalah sebagai berikut:

$$F(t) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta\right) \quad \dots(2.7)$$

Dimana:

$F(t)$  = fungsi keandalan terhadap waktu

$\exp$  = nilai logaritma natural 2,718

$t$  = waktu (jam)

$\alpha$  = parameter skala persatuan waktu

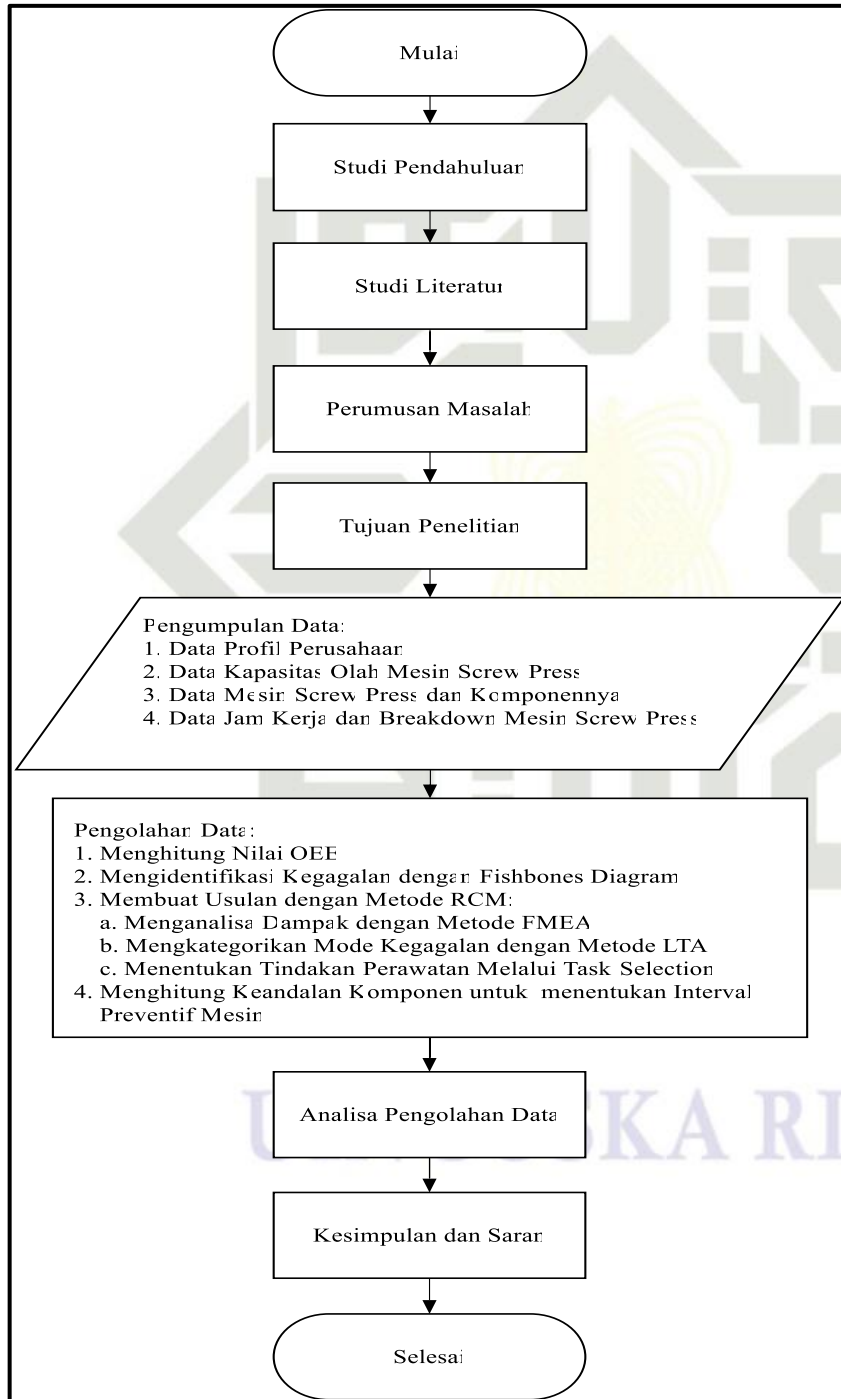
$\beta$  = parameter perubahan keandalan persatuan waktu

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 III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini mengikuti kerangka flowchart sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchart 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.

**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.

Adapun penjabaran flowchart di atas adalah sebagai berikut:

### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan dilakukan melalui wawancara bersama pihak *maintenance* PT. Tamora Agro Lestari sehingga diketahui kondisi pengolahan TBS dan kegiatan *maintenance* pada mesin *screw press* yang saat ini dijalankan oleh perusahaan. Melalui studi pendahuluan ini diketahui bahwa saat ini perusahaan mengalami permasalahan pada penurunan kapasitas olah TBS.

### 3.2 Studi Literatur

Setelah dilakukan studi pendahuluan dilakukan studi literatur untuk mengetahui hubungan antara turunnya kapasitas olah perusahaan dengan kerusakan mesin *screw press* berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta mencari metode penyelesaian yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

### 3.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan setelah melalui studi pendahuluan dan studi literatur sehingga dapat dirumuskan garis besar masalah penelitian yang akan dibahas. Pada penelitian ini dirumuskan permasalahan yakni “Bagaimana menetapkan penjadwalan ulang perawatan mesin dalam rangka mengurangi penurunan kapasitas olah TBS pada mesin *screw press*”.

### 3.4 Tujuan Penelitian

Setelah dilakukan perumusan masalah berikutnya dilakukan penetapan tujuan penelitian untuk menetapkan target yang ingin dicapai dalam penelitian sehingga penelitian dapat berfokus pada penyelesaian masalah yang telah dirumuskan sebelumnya.

### 3.5 Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder, berikut dijabarkan data yang diperlukan dalam penulisan skripsi 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.

#### 1. Data Profil Perusahaan

Data Profil perusahaan berisi data berkaitan dengan perusahaan secara umum meliputi alamat, kegiatan rutin perusahaan, produk yang dihasilkan dan lain-lain. Data ini diperoleh melalui wawancara bersama pihak administrasi perusahaan.

#### 2. Data Kapasitas Olah Mesin *Screw press*

Data ini memuat jumlah kapasitas TBS yang diolah oleh mesin *screw press* perbulanyang diperoleh melalui catatan olah perusahaan

#### 3. Data Mesin *Screw press* dan Komponennya

Data ini memuat profil mesin meliputi tipe, kapasitas olah, cara kerja mesin, dan komponen utama yang terdapat pada mesin *screw press*, data ini diperoleh melalui wawancara bersama pihak *maintenance*, manual book, serta cetak biru mesin *screw press* yang dimiliki perusahaan.

#### 4. Data Jam Kerja, dan *Breakdown* Mesin *Screw press*

Data Jam kerja adalah data lamanya mesin beroperasi dihitung perbulan melalui data HM (*hours meter*) yang dicatat oleh pihak *maintenance*, sedangkan data *breakdown* adalah jumlah jam matinya mesin akibat kerusakan. Data ini diperoleh melalui catatan pihak *maintenance* perusahaan.

### 3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data diawali dengan mengukur kinerja mesin *screw press* dengan metode sebagai berikut:

#### 1. Menghitung Nilai overall equi[ment effectiveness (OEE)

Langkah pertama yang dilakukan dalam pengolahan data adalah menghitung Nilai OEE yang bertujuan untuk menilai kinerja mesin *screw press* saat ini sehingga dapat diketahui efek kerugian yang saat ini dialami perusahaan secara spesifik dengan mengalikan *availability*, *performance ratio*, dan *quality ratio* dengan standar minimal 85%. Poin kinerja yang dihitung dalam OEE adalah 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. *Availability* yakni perbandingan antara jam operasi terhadap jam tersedia, nilai ini dihitung menggunakan rumus 2.2 dan 2.3 dengan standar minimal 90%.
- b. *Performance ratio* yakni mengukur kapasitas olah actual mesin *screw press* dengan membandingkan antara jumlah produksi dengan jam operasi mesin. *Performance ratio* dihitung menggunakan rumus 2.4 dengan standar minimal 95%
- c. *Quality Ratio* yakni mengukur kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin *screw press* dengan membandingkan antara produk standar dikurangi produk cacat dengan produk standar yang harusnya dihasilkan menggunakan rumus 2.5 dengan standar minimal 99,9%.

2. *Fishbones diagram*

Setelah dilakukan pengukuran kinerja menggunakan nilai OEE, selanjutnya diidentifikasi komponen pada mesin *screw press* yang mempengaruhi penurunan kinerja, dan penyebab kegagalan komponen tersebut melalui diagram tulang ikan. Dalam *fishbones diagram* yang akan dibuat nantinya masalah yang ditimbulkan akan merujuk kepada hasil penilaian OEE yakni pada bagian *availability* dan *performance ratio*, sedangkan pada *quality ratio* tidak diperhitungkan karena tidak ada produk reject yang terdapat pada pengolahan mesin *screw press*.

3. *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Berdasarkan identifikasi komponen, dan masalah yang mempengaruhi kinerja mesin menggunakan *fishbones diagram*, dilakukan penilaian berupa *risk priority number*, mode kegagalan sehingga didapatkan usulan yang tepat untuk menindaklanjuti masalah yang ada sebagai bagian dari *Reliability Centered Maintenance*. Adapun bagian-bagian tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. *Failure mode and effect analysis* (FMEA)

Pada tahapan ini dilakukan pendeskripsian, dan penilaian mengenai dampak kegagalan sistem yang sebelumnya telah diidentifikasi melalui *Fishbones diagram* meliputi *severity* (tingkat keparahan), *occurrence* (tingkat frekuensi), dan *detection* (tingkat deteksi) yang nantinya

menghasilkan nilai RPN untuk menentukan tingkat resiko keseluruhan kegagalan yang terjadi.

Adapun komponen FMEA tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Severity* (tingkat keparahan) didapatkan dengan memprakirakan besarnya dampak dari kegagalan yang terjadi pada mesin, skala dinilai dengan skor 1(tidak berpengaruh) sampai 10 (sangat berbahaya sekali) merujuk pada tabel 2.7.
- 2) *Occurrence* (tingkat frekuensi) didapatkan dengan memperhitungkan keseringan terjadinya sebuah kegagalan berdasarkan data kegagalan mesin. skala dinilai dengan skor 1(tidak pernah terjadi) sampai 10 (sangat sering terjadi hingga kerusakan tidak dapat dihindari) merujuk pada tabel 2.8.
- 3) *Detection* (tingkat deteksi) didapatkan dengan memprakirakan tingkat kesulitan kegagalan diketahui oleh operator atau pihak *maintenance* secara langsung atau melalui prosedur khusus, skala dinilai dengan skor 1 (sangat mudah terdeteksi) sampai 10 (mustahil untuk terdeteksi) merujuk pada tabel 2.9.

b. *Logic tree analysis* (LTA)

Pada tahap ini dilakukan pengkategorian mode kegagalan berdasarkan dampak yang ditimbulkan setelah perhitungan RPN dengan menjawab pertanyaan yang diajukan yakni *Evident* (apakah kegagalan diketahui operator), *safety* (apakah kegagalan menyebabkan bahaya keselamatan), dan *Outage* (apakah kegagalan menyebabkan sebagian atau keseluruhan mesin berhenti) ke dalam 4 kategori mode kegagalan yakni A sampai D.

- 1) Bila kegagalan menyebabkan masalah keselamatan
- 2) Bila kegagalan menyebabkan masalah produksi
- 3) Bila kegagalan menyebabkan masalah non produksi
- 4) Bila kegagalan menyebabkan masalah yang tidak diketahui.

c. *Task Selection*

Tahap akhir yakni dilakukan *task selection* untuk menentukan tindakan yang dapat diambil untuk mengatasi permasalahan yang terjadi meliputi:

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.

- 1) *Time directed* (pencegahan berkala) yakni dilakukan dengan memberikan saran pembersihan dan pencegahan seperti pelumasan, maupun set up dan adjustment komponen.
- 2) *Condition directed* (peengecekan berkala) yakni dilakukan dengan memberikan saran pengecekan komponen secara berkala setiap beberapa jam kerja dijalankan untuk melihat kondisi komponen sehingga dapat dilakukan perbaikan atau penggantian komponen.
- 3) *Failure finding* (prosedur menemukan kegagalan) yakni dilakukan dengan memberikan prosedur khusus bila saran perbaikan TD dan CD tidak bisa dijalankan seperti pembongkaran atau penggantian komponen keseluruhan.
4. Pengukuran keandalan. Keandalan komponen diukur untuk menentukan interval perawatan berupa preventif atau jadwal penggantian komponen. Perhitungan keandalan meliputi perhitungan mean time to failure dari hours meter mesin dengan cara mengurangkan HM kerusakan dengan HM penggantian sebelumnya, lalu dilakukan uji parameter distribusi *Weibull* sebagai acuan keandalan menggunakan software easy fit, kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus terlampir 2.7 dengan uji keandalan per 24 jam kerja sesuai asumsi maksimal jam kerja mesin perhari.

### 3.7 Analisa Pengolahan Data

Analisa pengolahan data dilakukan untuk membahas lebih lanjut mengenai pengolahan data yang telah dilakukan sehingga pengolahan data yang telah dilakukan dapat lebih dipahami, dan dapat mengarahkan penelitian pada jawaban pada rumusan masalah yang telah dibuat sebelumnya.

### 3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan yang diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun perusahaan yang bersangkutan untuk melakukan pengembangan kedepannya. Sedangkan saran adalah masukan terkait hal yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya dan *improvement* yang dapat dilakukan oleh perusahaan kedepannya.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Nilai OEE mesin screw press no.2 belum memenuhi world class standar OEE dimana nilai OEE hanya mencapai 58% dari standar 85% yang banyak disebabkan oleh masalah downtime mesin, dan penurunan kapasitas olah sehingga menyebabkan kerugian pada pendapatan perusahaan.
2. Usulan yang diberikan terkait peningkatan OEE yakni pengecekan kondisi screw, shaft, dan bearing dengan tingkat keandalan 70% untuk mengurangi downtime akibat breakdown mesin yang berdampak pada nilai availability. Pengaturan tekanan screw untuk mengurangi dampak keausan, dan pembersihan press cage berkala dilakukan untuk meminimalisir penurunan kapasitas olah perjam yang berdampak pada performa mesin.

### 6.2 Saran

Adapun saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan diharapkan dapat menerapkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin screw press no.2
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk meneliti kinerja mesin digester pada lini produksi karena berhubungan langsung dengan mesin screw press sehingga dapat diketahui jadwal perawatan yang lebih baik untuk mengurangi downtime mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andhini, A. (2021). Analisis Kegagalan Mesin Screw Press Sebagai Penentuan Prioritas Tindakan Perawatan Dengan Pendekatan Failure Modes And Effect Analysis ( FMEA ) Pada PT . Anugerah Putra Langkat. 3(2), 1–6.
- Bensoussan, A. (2017). Microelectronic Reliability Models For More Than Moore Nanotechnology Products. *Facta Universitatis - Series: Electronics And Energetics*, 30(1), 1–25. <https://doi.org/10.2298/Fuee1701001b>
- Cahyono, S. D., & Budiharti, N. (2020). Implementasi Total Productive Maintenance Pada Mesin Press Dryer Di PT. Tri Tunggal Laksana. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 75–81. <https://doi.org/10.36040/Industri.V10i2.2827>
- Chockalingam, S., Pieters, W., Teixeira, A., Khakzad, N., & Van Gelder, P. (2019). Combining Bayesian Networks And Fishbone Diagrams To Distinguish Between Intentional Attacks And Accidental Technical Failures. *Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)*, 11086 Lncs, 31–50. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15465-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15465-3_3)
- Coccia, M. (2020). Fishbone Diagram For Technological Analysis And Foresight. *International Journal Of Foresight And Innovation Policy*, 14(2–4), 225–247. <https://doi.org/10.1504/Ijfp.2020.111221>
- Dei Wardianto, A. (2022). Analisis Kegagalan Mesin Screw Press Failure Analysis Of The Screw Press Machine. *Jtm – Itp*, 12(1), 72–81.
- Dwijaputra, A. S., Nursanti, E., Priyasmanu, T., & Studi Teknik Industri S-, P. (2022). Perencanaan Jadwal Pemeliharaan Mesin Cane Carrier Dan Imc Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Ii (RCM Ii) Pada Pg Kebon Agung. *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 5(1), 1–10. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/4514>
- Gusandi Panjaitan, I., & Kurniawan, F. A. (2022). Analisis Pemeliharaan Cgr (Compact Gas Ramp) Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)Di Pltmg Balai Pungut-Duri. *Cetak) Buletin Utama*

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

*Teknik*, 17(3), 2022.

Hasballah, T., & Siahaan, E. W. B. (2018). Pengaruh Tekanan Screw Press Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi Crude Palm Oil. *Jurnal Darma Agung*, 27(1), 722–729.

Latif, A., & Purnomo, R. (2019). Analisis Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Di PT. Perkebunan Nusantara Vi Ophir. In *Jurnal Sains Dan Teknologi* (Vol. 19, Issue 2).

Lukita, S., Yovita Rosalia, E., Layrensus, F., Mariani, & ... (2020). Pengukuran Kinerja Mesin Baking Cone 1 Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE): Studi Kasus Pabrik Es Krim. *Jisi: Jurnal Integrasi ...*, 7(1), 65–71.

Mesra, T., Melliana, Fitra, & Amanda, R. (2018). Maintenance Pompa Reciprocating 211/212 Pm-4 A/B Menggunakan Metode RCM Di PT Pertamina (Persero) Refinery Unit Ii Dumai. *Buletin Utama Teknik*, 13(3), 175–183.

Nelza, N., Christine, D., Purba, S., Savitri, A. N., & Siregar, L. S. (2023). Perhitungan Neraca Massa Pada Unit Screw Press Di PT . Xyz. *Jurnal Vokasi Teknik*, 1(1), 32–39.

Ninny Siregar, H., Chalis, D., & Hasibuan, F. (2019). *Implementasi Total Productive Maintenance Untuk Peningkatan Efisiensi Pada Pabrik Kelapa Sawit Kebun Sei Intan PTpn V Riau. April 2017.*

Nursanti, E., Avief, S., Sibut, & Kertaningtyas, M. (2019). *Maintenance Capacity Planning Efisiensi & Produktivitas*. Www.Dreamlitera.Com

Prasetya, D., & Ardhyani, I. W. (2018). Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: PT. S). *Jiso : Journal Of Industrial And Systems Optimization*, 1(1), 7–14. <https://doi.org/10.51804/Jiso.V1i1.7-14>

Ranadian, D. (2022). Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada PT Bintara Tani Nusantara. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 3(01), 36–46. <https://doi.org/10.35261/Gijtsi.V3i01.6530>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

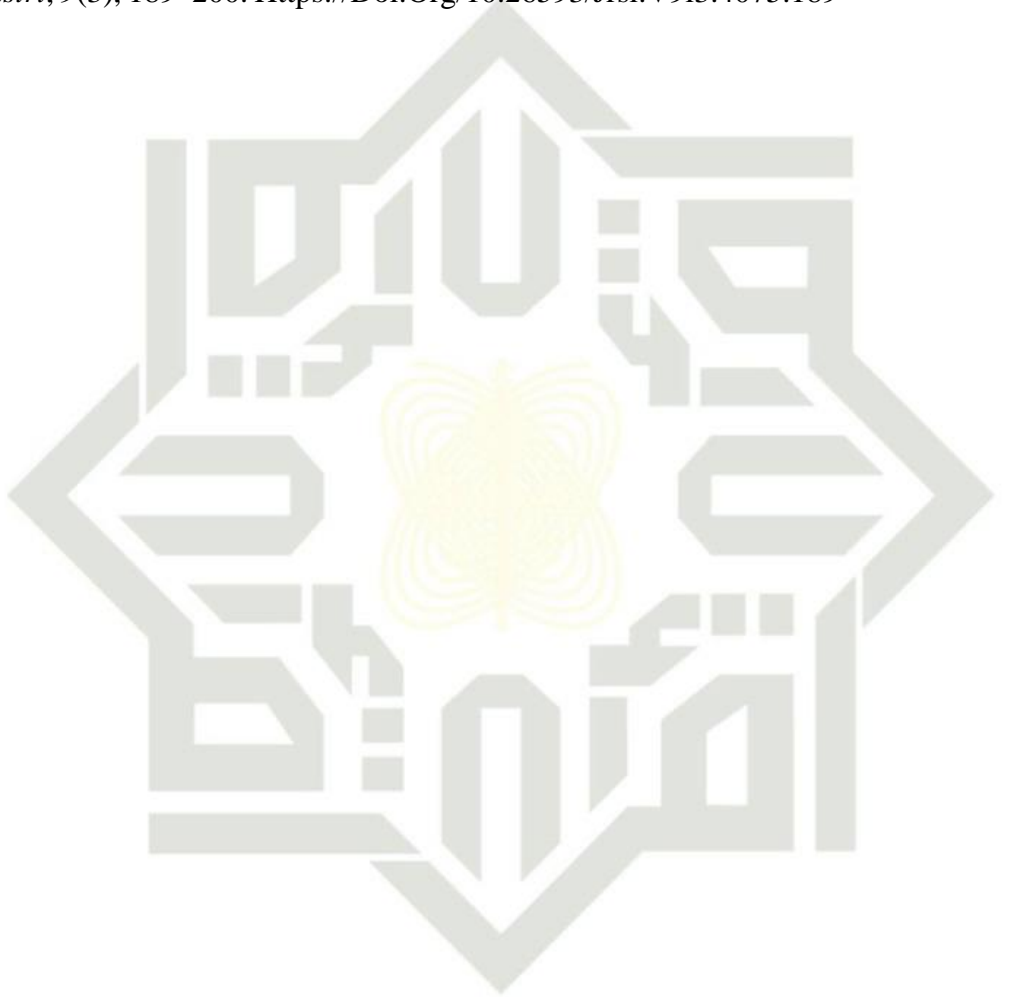
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

- Rosihan, R. I., & Yuniarto, H. A. (2019). Analisis Sistem Reliability Dengan Pendekatan Reliability Block Diagram. *Jurnal Teknosains*, 9(1), 57. <https://doi.org/10.22146/Teknosains.36758>
- Sakti, N. C., Nurjanah, S., & Rimawan, E. (2019). Calculation Of Overall Equipment Effectiveness Total Productive Maintenance In Improving Productivity Of Casting Machines. *International Journal Of Innovative Science And Research Technology*, 4(7), 442–446.
- Sunaryo;Legisnal;Denur. (2018). Aplikasi Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada Sistem Saluran Gas Mesin Wartsila. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (Jutin)*, 1(2), 27–35.
- Supriyadi, S., Jannah, R. M., & Syarifuddin, R. (2018). Perencanaan Pemeliharaan Mesin Centrifugal Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Pada Perusahaan Gula Rafinasi. *Jisi: Jurnal Integrasi Sistem Industri*,5(2),139–147. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/3285>
- Susanto, A. D., & Azwir, H. H. (2018). Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM Di Industri Otomotif. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 21. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.5380>
- Taufikurahman, Sundari, E., & Krisna, P. P. (2020). Studi Eksperimental: Analisa Kegagalan Roda Gigi Pada Gear Box Mesin Screw Press Kelapa Sawit. *Austenit*, 12(2).
- Wahid, A. (2020). Penerapan Total Productive Maintenance ( TPM ) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) Pada Proses Produksi Botol ( PT . Xy Pandaan – Pasuruan ). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, Vol. 6 No. 1, Februari 2020, 6(1), 12–16.
- Wibowo, T. J., Hidayatullah, T. S., & Nalhadi, A. (2021). Analisa Perawatan Pada Mesin Bubut Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal Rekayasa Industri (Jri)*, 3(2), 110–120. <https://doi.org/10.37631/Jri.V3i2.485>
- Widyaningrum, M. R., & Winati, F. D. (2022). Penjadwalan Perawatan Mesin Di Cv Wijaya Workshop Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance

(RCM). *Jurnal Trinistik: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 1(1), 37–43. <https://doi.org/10.20895/Trinistik.V1i1.455>

Yaqin, R. I., Zamri, Z. Z., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Alirejo, M. S., & Umar, M. L. (2020). Pendekatan FMEA Dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus Di Km. Sidomulyo. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3), 189–200. <https://doi.org/10.26593/Jrsi.V9i3.4075.189-200>



**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.



## BIOGRAFI PENULIS

Nama Muhammad Zulfi Ikhsan lahir di Kampung Baru Sentajo pada tanggal 5 September 2000, anak dari Ayah Melhedi dan Ibunda Susilawati. Penulis merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2006	Memasuki Sekolah Dasar 020 Kampung Baru Sentajo, dan menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 2012.
Tahun 2012	Memasuki Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Kuantan Singingi dan menyelesaikan pendidikan pada Tahun 2015.
Tahun 2015	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Teluk Kuantan, dan menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2018.
Tahun 2018	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri.
Nomor Handphone	0823884064564
E-Mail	<a href="mailto:muhammadzulfiikhsan@gmail.com">muhammadzulfiikhsan@gmail.com</a>

### 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.