



UIN SUSKA RIAU

# USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN SREW PRESS MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* PADA PT. SIR (SURYA INTISARI RAYA)

## TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**FIKI YUDISTIA**  
12050212068



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**2025**

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 milik **UIN Suska Riau**

**Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**



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 JURUSAN

USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN SREW  
PRESS MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY  
CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA PT. SIR (SURYA  
INTISARI RAYA)

TUGAS AKHIR

**FIKI YUDISTIA**  
NIM: 12050212068

Telah Diperiksa & Disetujui Sebagai Tugas Akhir  
pada Tanggal 19 Mei 2025

Pembimbing 1

**Suherman , S.T., M.T.**  
NIP. 1984030120232111013

Pembimbing 2

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

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

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



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 PENGESAHAN

### USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN SREW PRESS MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA PT. SIR (SURYA INTISARI RAYA)

#### TUGAS AKHIR

**FIKI YUDISTIA**  
NIM: 12050212068

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 19 Mei 2025

Pekanbaru, 19 Mei 2025  
Mengesahkan

Ketua Program Studi

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

#### DEWAN PENGUJI :

Ketua : **Nofirza, S.T., M.Sc.**

Sekretaris 1 : **Suherman, S.T., M.T.**

Sekretaris 2 : **Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T.**

Anggota 1 : **Harpito, S.T., M.T.**

Anggota 2 : **Vera Devani, S.T., M.Sc.**

**Dr. Kunaifi, S.T., PgDipEnSt., M.Sc.**  
NIP. 197607242007101003



UIN SUSKA RIAU

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

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



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.

Lampiran Surat :

Nomor :  
Tanggal : 19 Mei 2025

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fiki Yudistia  
NIM : 12050212068  
Tempat/Tanggal Lahir : Pekanbaru, 24 Juli 2002  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Srew Press  
Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Pada PT. SIR (Surya Intisari Raya)

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, 19 Mei 2025  
Yang membuat Pernyataan,



**Fiki Yudistia**  
NIM. 12050212068



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.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggenggam langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemahaku besarannya.*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asaan yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkan atas karunia dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, kehidupan yang layak.*

*Ku persembahkan...*

*Kepada kedua orang tuaku, yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita serta Ridhonya.*

**UIN SUSKA RIAU**



UIN SUSKA RIAU

# USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN SREW PRESS MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)*

## (STUDI KASUS: PT. SURYA INTISARI RAYA)

**FIKI YUDISTIA**  
**12050212068**

Tanggal Sidang: 19 Mei 2025

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknikologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas KM.18 N0. 155 Pekanbaru

### Abstrak

PT. SIR (Surya Intisari Raya) merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pengolahan buah kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) dengan kapasitas 45 ton/jam. Dari hasil wawancara dan observasi, ditemukan permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah sering terjadi kerusakan secara tiba-tiba pada mesin *srew press* yang mengakibatkan mesin dan proses produksi terhenti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi komponen kritis pada mesin *srew press*, menyusun usulan jadwal perawatan untuk setiap komponen kritis pada stasiun *Screw Press*, dan memberikan rekomendasi mengenai jenis kegiatan perawatan berkala terhadap komponen kritis di stasiun *Screw Press*. Dari hasil penelitian didapatkan 5 komponen kritis mesin *srew press* yang menjadi rekomendasi perbaikan dari yaitu, *bearing*, *shaft press*, *worm srew*, *press cage*, dan *spur gear* didapatkan Usulan jadwal perawatan tiap komponen kritis yaitu, pada komponen *bearing* waktu rata-rata kerusakan 403 jam dan usulan jadwal perawatan 320 jam. Komponen *shaft press* waktu rata-rata kerusakan 649,29 dan usulan jadwal perawatan 470 jam. Komponen *Worm Srew* rata-rata kerusakan 365,58 jam dan usulan jadwal perawatan 285 jam. komponen *Press Cage* rata-rata kerusakan 737,5 jam dan usulan jadwal perawatan 570 jam. Komponen *Spur Gear* rata-rata waktu kerusakan 676,2 jam dan usulan jadwal perawatan 520 jam.

**Kata Kunci:** *Srew Press*, *Preventive Maintenance*, *RCM*, *FMEA*, *Downtime*

**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 kritisik 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.



UIN SUSKA RIAU

**PROPOSED MAINTENANCE PLANNING FOR SCREW PRESS  
MACHINES USING THE RELIABILITY CENTERED  
MAINTENANCE (RCM) METHOD**

**(CASE STUDY: PT. SURYA INTISARI RAYA)**

**FIKI YUDISTIA**  
**12050212068**

*Date of Hearing: 19 May 2025*

*Industrial Engineering Study Program  
Faculty of Science and Engineering  
Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University  
Jl. Soebrantas KM.18 N0. 155 Pekanbaru*

***Abstract***

PT. SIR (Surya Intisari Raya) is one of the manufacturing companies engaged in processing oil palm fruit into crude palm oil (CPO) and Palm Kernel (PK) with a processing capacity of 45 tons / hour. From the results of interviews and observations, it was found that the problem that occurred in the company was frequent sudden damage to the screw press machine which resulted in the machine and the production process stopping. The method used in this research is Reliability Centered Maintenance (RCM). The purpose of this research is to identify critical components on the screw press machine, develop a proposed maintenance schedule for each critical component at the Screw Press station, and provide recommendations on the type of periodic maintenance activities for critical components at the Screw Press station. From the results of the research obtained 5 critical components of the screw press machine which are recommended improvements from namely, bearings, shaft press, worm screw, press cage, and spur gear obtained Proposed maintenance schedule for each critical component, namely, on the bearing component the average damage time is 403 hours and the proposed maintenance schedule is 320 hours. Shaft press components average damage time 649.29 and proposed maintenance schedule 470 hours. Worm Screw components average damage 365.58 hours and proposed maintenance schedule 285 hours. Press Cage components average damage 737.5 hours and proposed maintenance schedule 570 hours. Spur Gear components average damage time 671.2 hours and proposed maintenance schedule 520 hours.

**Keyword:** *Screw Press, Preventive Maintenance, RCM, FMEA, Downtime*

**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.

**© Hak cipta milik UIN Suska Riau**

**State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur saya ucapkan kepada Allah S.W.T atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN SREW PRESS MENGGUNAKAN METODE REABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)”** ini, sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Salawat dan salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS., S.E., M.Si, Ak, CA., 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 penelitian.
4. Bapak Anwardi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Suherman, S.T., M.T., selaku penasehat akademis yang menasehati, memberikan arahan dan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Suherman, S.T., M.T., dan Bapak Muhammd Ihsan Hamdy, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan arahan yang sangat berharga bagi penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir 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.

**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.

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
9. Terimakasih kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Darlius dan Ibunda Elmiati, keberhasilan ini tidak lepas dari doa, kasih sayang, dan pengorbanan yang telah diberikan disepanjang hidup penulis. Tanpa mereka penulis tak mampu mencapai titik ini.
10. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada kakak Gina Oktaviana, abang Yoga Darmawan dan adek Aqhira Nur Asyifa yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan, doa, serta semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Industri ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Angkatan 2020 yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
12. Kepada diri saya sendiri, yang telah bertahan hingga saat ini disaat penulis tidak percaya terhadap dirinya sendiri. Namun penulis tetap mengingat bahwa setiap langkah kecil yang telah diambil adalah bagian dari perjalanan, meskipun terasa sulit atau lambat. Perjalanan menuju impian bukanlah lomba *sprint*, tetapi lebih seperti maraton yang memerlukan ketekunan, kesabaran, dan tekad yang kuat. Tidak hanya itu, disaat kendala “*people come and go*” selalu menghantui pikiran yang selama ini menghambat proses penyelesaian tugas akhir ini yang juga memotivasi penulis untuk terus ambisi dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terima kasih sudah bertahan dan mampu untuk menyelesaikan studi ini. Terima kasih tetap memilih berusaha sampai titik ini dan tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan berjuang.



UIN SUSKA RIAU

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

Pekanbaru, 19 Mei 2025  
Penulis

**FIKI YUDISTIA**  
12050212068



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KELAYAKAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Posisi Penelitian.....	8
1.7 Sistematika Penulisan .....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Perawatan ( <i>Maintenance</i> ) .....	12
2.2 Jenis Perawatan.....	12
2.3 Jenis Kegiatan ( <i>Maintenance</i> ) .....	13
2.4 Tujuan Perawatan ( <i>Maintenance</i> ) .....	14

**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

3.1 Studi Pendahuluan .....	33
3.1.1 Observasi Lapangan.....	33
3.1.1 Studi Literatur .....	33
3.2 Perumusan Masalah .....	33
3.3 Tujuan Penelitian .....	34
3.4 Pengumpulan Data .....	34
3.4.1 Data Primer .....	34
3.4.2 Data Sekunder.....	34
3.5 Pengolahan Data .....	34
3.5.1 <i>Fungtion Block Diagram</i> (FBD).....	35
3.5.2 Mengidentifikasi Fungsi dan Kegagalan Fungsi .....	35
3.5.3 Mengidentifikasi Komponen Kritis .....	35
3.5.4 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	35
3.5.5 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	36
3.5.6 Pemilihan Tindakan .....	36
3.5.7 Penentuan Pola Distribusi Menggunakan Nilai	

## BAB IV

### 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.

MTTF & MTTR .....	37
3.5.8 Menghitung Nilai Kehandalan Reliability Komponen Kritis Mesin .....	37
3.5.9 Menentukan Penjadwalan Pergantian Komponen Kritis .....	38
3.6 Analisa Pengolahan Data .....	38
3.7 Kesimpulan dan Saran .....	38
<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1 Pengumpulan Data .....	39
4.1.1 Profil Perusahaan .....	39
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	40
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	40
4.2 Pengolahan Data .....	42
4.2.1 Sistem <i>Maintenance</i> Sekarang .....	42
4.2.2 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) .....	42
4.2.2.1 <i>Function Block Diagram</i> (FBD) .....	42
4.2.2.2 Mengidentifikasi Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi .....	43
4.2.2.3 Mengidentifikasi Komponen Kritis .....	43
4.2.2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	45
4.2.2.5 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA) .....	51
4.2.2.6 Pemilihan Tindakan .....	52
4.2.2.7 Menentukan Pola Distibusi dan Menghitung Nilai MTTF dan MTTR .....	58
4.2.2.7.1 Data Interval Waktu Kerusakan Komponen Kritis Mesin .....	58
4.2.2.8 Pengujian Distribusi Kerusakan Komponen Kritis Mesin <i>Srew Press</i> .....	61
4.2.2.9 Penentuan <i>Mean Time To Failure</i> (MMTF) .....	71



UIN SUSKA RIAU

**BAB V**

**ANALISA**

4.2.3 Perhitungan Interval Waktu Pergantian Komponen Mesin <i>Srew Press</i> .....	72
5.1 Identifikasi Komponen Kritis Menggunakan Analisa FMEA .....	82
5.2 Analisa <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	84
5.3 Analisa Pemilihan Tindakan ( <i>Task Selection</i> ) .....	85
5.4 Analisa Pengujian Distribusi Kerusakan Komponen Kritis Mesin Srew Press Menggunakan <i>Software Easyfit 5.6 Professional</i> ..	84
5.5 Analisa Perhitungan Interval Waktu Pergantian Komponen Kritis Mesin <i>Screw Press</i> .....	88

**BAB VI**

**PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	91
6.2 Saran .....	92

**DAFTAR PUSTAKA**

**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 GAMBAR

	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>Halaman</b>
BAB I	Gambar 1.1 Mesin <i>Srew Press</i> .....	4
	<b>LANDASAN TEORI</b>	
BAB II	Gambar 2.1 Bentuk Mesin <i>Screw Press</i> .....	16
	Gambar 2.2 <i>Worm Screw Press</i> .....	17
	Gambar 2.2 Diagram Alir <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) .....	18
	Gambar 2.4 <i>Functional Block Diagram</i> (FBD) .....	21
	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
BAB III	Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian .....	32
	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
BAB IV	Gambar 4.1 Profil Perusahaan .....	39
	Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. SIR .....	39
	Gambar 4.3 <i>Function Block Diagram</i> .....	42
	Gambar 4.4 Diagram Pareto Kerusakan Mesin <i>Srew Press</i> .....	50
	Gambar 4.5 Struktur <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA) .....	51
	Gambar 4.6 Pemilihan Tindakan Kerusakan <i>Bearing</i> .....	53
	Gambar 4.7 Pemilihan Tindakan Kerusakan <i>Shaft Press</i> .....	54
	Gambar 4.8 Pemilihan Tindakan Kerusakan <i>Worm Srew</i> .....	55
	Gambar 4.9 Pemilihan Tindakan Kerusakan <i>Press Cage</i> .....	56
	Gambar 4.10 Pemilihan Tindakan Kerusakan <i>Spur Gear</i> .....	57
	Gambar 4.11 <i>Probability Density Function</i> Komponen <i>Bearing</i> .....	62
	Gambar 4.12 <i>Probability Density Function</i> Komponen <i>Shaft Press</i> .....	64
	Gambar 4.13 <i>Probability Density Function</i> Komponen <i>Worm Srew</i> .....	66
	Gambar 4.14 <i>Probability Density Function</i> Komponen <i>Press Cage</i> .....	68
	Gambar 4.15 <i>Probability Density Function</i> Komponen <i>Spur Gear</i> .....	70

**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

<b>BAB II</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.1	Pengolahan Kapasitas Pabrik Tahun 2021, 2022, & 2023 .....	2
Tabel 1.2	<i>Downtime</i> Mesin Produksi Tahun 2023.....	3
Tabel 1.3	Data Kerusakan Komponen Mesin <i>Srew Press</i> .....	4
Tabel 1.4	Data Perbandingan Jumlah Kerusakan .....	5
Tabel 1.5	Posisi Penelitian .....	8
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
Tabel 2.1	Tingkat Keparahan <i>Severity (S)</i> .....	22
Tabel 2.2	Tingkat Kejadian <i>Occurance (O)</i> .....	23
Tabel 2.3	Tingkat Deteksi <i>Detection (D)</i> .....	24
Tabel 2.4	Nilai Parameter Distribusi <i>Weibull</i> .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
Tabel 4.1	Fungsi dan Kegagalan Fungsi Subsistem .....	43
Tabel 4.2	Mengidentifikasi Komponen Kritis Pada Mesin <i>Srew Press</i> .....	44
Tabel 4.3	FMEA Mesin <i>Srew Press</i> .....	46
Tabel 4.4	Rekapitulasi nilai RPN mesin <i>Srew Press</i> .....	49
Tabel 4.5	Frekuensi Jenis Kerusakan Komponen Mesin <i>Srew Press</i> .....	50
Tabel 4.6	<i>Logic Tree Analysis (LTA)</i> Mesin <i>Srew Press</i> .....	52
Tabel 4.7	Rekapitulasi Pemilihan Tindakan Perawatan Mesin <i>Srew Press</i> ... 58	
Tabel 4.8	Data Kerusakan Komponen <i>Bearing</i> .....	59
Tabel 4.9	Data Kerusakan Komponen <i>Shaft Press</i> .....	60
Tabel 4.10	Data Kerusakan Komponen <i>Worm Srew Press</i> .....	60
Tabel 4.11	Data Kerusakan Komponen <i>Press Cage</i> .....	61
Tabel 4.12	Data Kerusakan Komponen <i>Spur Gear</i> .....	61
Tabel 4.13	Interval Waktu Kerusakan Komponen <i>Bearing</i> .....	62
Tabel 4.14	<i>Output</i> Uji Distribusi Komponen <i>Bearing</i> .....	63
Tabel 4.15	<i>Output</i> Parameter TTF Komponen <i>Bearing</i> .....	63

**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 4.16	Interval Waktu Kerusakan Komponen <i>Shaft Press</i> .....	64
Tabel 4.17	<i>Output</i> Uji Distribusi Komponen <i>Shaft Press</i> .....	64
Tabel 4.18	<i>Output</i> Parameter TTF Komponen <i>Shaft Press</i> .....	65
Tabel 4.19	Interval Waktu Kerusakan Komponen <i>Worm Srew</i> .....	65
Tabel 4.20	<i>Output</i> Uji Distribusi Komponen <i>Worm Srew</i> .....	66
Tabel 4.21	<i>Output</i> Parameter TTF Komponen <i>Worm Srew</i> .....	67
Tabel 4.22	Interval Waktu Kerusakan Komponen <i>Press Cage</i> .....	67
Tabel 4.23	<i>Output</i> Uji Distribusi Komponen <i>Press Cage</i> .....	68
Tabel 4.24	<i>Output</i> Parameter TTF Komponen <i>Press Cage</i> .....	69
Tabel 4.25	Interval Waktu Kerusakan Komponen <i>Spur Gear</i> .....	69
Tabel 4.26	<i>Output</i> Uji Distribusi Komponen <i>Spur Gear</i> .....	70
Tabel 4.27	<i>Output</i> Parameter TTF Komponen <i>Spur Gear</i> .....	71
Tabel 4.28	Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TFF.....	71
Tabel 4.29	Rekapitulasi Waktu Rata-Rata Kerusakan Komponen Mesin <i>Srew Press</i> .....	72
Tabel 4.30	Penentuan Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Bearing</i> .....	73
Tabel 4.31	Penentuan Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Shaft Press</i> .....	75
Tabel 4.32	Penentuan Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Worm Srew</i> .....	76
Tabel 4.33	Penentuan Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Press Cage</i> .....	78
Tabel 4.34	Penentuan Interval Waktu Pergantian Komponen <i>Spur Gear</i> .....	79
Tabel 4.35	Rekapitulasi Interval Usulan Jadwal Perawatan Komponen Kritis.	80



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR RUMUS

<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	<b>Halaman</b>
Rumus 2.1	<i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....	22
Rumus 2.2	<i>Time To Failure (TTF)</i> .....	26
Rumus 2.3	<i>Time To Repair (TTR)</i> .....	26
Rumus 2.4	<i>Probability Density Function Normal</i> .....	27
Rumus 2.5	Fungsi Keandalan Normal .....	27
Rumus 2.6	Fungsi Distribusi Kumulatif Normal .....	27
Rumus 2.7	Fungsi Laju Kerusakan Normal .....	27
Rumus 2.8	<i>Probability Density Function Lognormal</i> .....	28
Rumus 2.9	Fungsi Keandalan Lognormal .....	28
Rumus 2.10	Fungsi Distribusi Kumulatif Lognormal .....	28
Rumus 2.11	Fungsi Laju Kerusakan Lognormal .....	28
Rumus 2.12	<i>Probability Density Function Exponensial</i> .....	29
Rumus 2.13	Fungsi Keandalan Exponensial .....	29
Rumus 2.14	Fungsi Distribusi Kumulatif Exponensial .....	29
Rumus 2.15	Fungsi Laju Kerusakan Exponensial .....	29
Rumus 2.16	<i>Probability Density Function Weibull</i> .....	29
Rumus 2.17	Fungsi Keandalan Weibull .....	29
Rumus 2.18	Fungsi Distribusi Kumulatif Weibull .....	30
Rumus 2.19	Fungsi Laju Kerusakan Weibull .....	30

**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 LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Dokumentasi Lapangan.....	A-1
Output Software Easyfit 5.6 Professional .....	B-1
Keterangan Hasil Wawancara .....	C-1
Biografi Penulis .....	D-1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan industri yang sangat pesat, terutama didalam bidang *manufacturing*, mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan produktivitas dalam sistem produksinya. Dalam proses produksi, terdapat elemen *input* dan *output*. Agar kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar, diperlukan perawatan mesin secara berkala dan konsisten untuk mengoptimalkan hasil yang diinginkan, sehingga hal ini akan memberikan manfaat dari aspek ekonomi maupun finansial bagi perusahaan.

Perawatan mesin secara berkala sangat penting untuk memastikan kefancaran produksi serta meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil yang dihasilkan. Pemeliharaan mesin berperan krusial dalam menjaga kinerja optimal, mencegah kerusakan, dan memperpanjang umur mesin. Perawatan yang rutin dapat dilakukan oleh operator atau teknisi yang memiliki pengetahuan yang memadai tentang mesin tersebut. Pemeliharaan terjadwal dapat mengurangi risiko kegagalan mesin (*breakdown*) yang tidak terduga, sehingga mengurangi waktu henti produksi atau penggunaan mesin. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk menjaga kehandalan mesin agar saat proses pengolahan berlangsung, mesin dapat beroperasi dengan lancar. (Wibowo, dkk., 2021).

PT. SIR (Surya Intisari Raya) salah satu industri yang bergerak dibidang industri manufaktur pengolahan buah kelapassawit yang menghasilkan CPO (*Crudee Palm Oil*) atau minyak kelapa sawit yang berlokasi di Kecamatan Rumbai Pesisir, Kota Pekanbaru. Kapasitas produksi pengolahan PT. SIR dalam menghasilkan TBS yaitu 45 ton/jam. Data pengolahan kapasitas mesin produksi periode tahun 2021, 2022, dan 2023 disajikan dalam tabel berikut:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Tabel 1.1 Pengolahan Kapasitas Pabrik Tahun 2023, 2022, dan 2023

Bulan	Kapasitas pabrik (Ton/jam)	Waktu Operasi (Jam)			TBS diolah (Ton)			Kapasitas pengolahan (Ton/jam)			Ketercapaian Kapasitas Pengolahan (%)		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Jan	45	400	400	380	13.551	13.478	11.518	33,87	33,69	30,31	75%	75%	67%
Feb	45	400	400	360	11.747	11.053	9.614	29,36	27,63	26,71	65%	61%	59%
Mar	45	380	400	400	13.790	11.136	11.372	36,28	27,84	28,43	80%	62%	63%
Apr	45	380	380	380	12.359	11.589	8.968	32,52	30,49	23,61	72%	68%	53%
Mei	45	400	400	400	11.633	11.543	11.574	29,08	28,85	28,94	64%	64%	65%
Jun	45	400	400	380	13.843	15.840	11.488	34,60	39,60	30,24	77%	88%	67%
Jul	45	400	380	400	15.377	15.840	13.496	38,44	41,68	33,74	85%	93%	75%
Aug	45	420	420	400	16.661	17.702	14.971	39,67	42,14	37,43	88%	94%	83%
Sep	45	420	420	400	17.175	18.131	13.682	40,89	43,17	34,21	90%	96%	76%
Okt	45	400	400	380	14.916	16.461	14.121	37,29	41,15	37,16	83%	91%	83%
Nov	45	400	400	400	14.929	15.648	13.638	37,32	39,12	34,10	83%	87%	76%
Des	45	400	400	380	14.795	14.639	10.739	36,98	36,59	28,26	82%	81%	63%
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>4800</b>	<b>4800</b>	<b>4660</b>	<b>170.776</b>	<b>173.060</b>	<b>145.181</b>	<b>426,31</b>	<b>431,95</b>	<b>373,14</b>	<b>944%</b>	<b>960%</b>	<b>830%</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>45</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>388,33</b>	<b>14.231</b>	<b>14.422</b>	<b>12.098</b>	<b>35,53</b>	<b>35,99</b>	<b>31,10</b>	<b>79%</b>	<b>80%</b>	<b>69%</b>

(Sumber: PT, SIR, 2024)

**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.

Berdasarkan tabel 1.1 pengolahan kapasitas pabrik tahun pada 2021 didapatkan rata-rata ketercapaian kapasitas pengolahan sebesar 79%, pada tahun 2022 didapatkan rata-rata ketercapaian kapasitas pengolahan sebesar 80%, sedangkan pada tahun 2023 didapatkan rata-rata ketercapaian kapasitas pengolahan sebesar 69%. Dari data pengolahan kapasitas pabrik selama tahun 2023, dapat disimpulkan bahwa sistem operasional mesin *screw press* belum efektif. Kondisi ini menyebabkan proses produksi, baik dari sisi mesin maupun tenaga kerja akan terhenti.

Dalam penelitian ini, observasi dan wawancara dilakukan terhadap asisten *maintenance* dan staff produksi. Ditemukan bahwa dalam proses produksi, terdapat permasalahan yang signifikan, yaitu sering terjadinya kerusakan (*breakdown*) pada mesin *Screw Press*. Mesin ini menghasilkan *downtime* terbesar di antara seluruh mesin produksi, yang mengakibatkan terhambatnya proses produksi dan penurunan kapasitas pengolahan tandan buah segar (TBS). Berikut data *downtime* pada setiap stasiun produksi:

Tabel 1.2 *Downtime* Mesin Produksi Tahun 2023

No	Nama Mesin	<i>Downtime</i> (Jam)
1	Sterilizer	63
2	Thresher	201
3	Digester	190
<b>4</b>	<b>Srew Press</b>	<b>304</b>
5	Clarification	155
6	Boiler	187,5
	Ripple Mill	102

(Sumber: PT. SIR, 2024)

*Downtime* adalah kondisi yang menggambarkan periode di mana suatu sistem, perangkat, atau fasilitas tidak beroperasi atau tidak berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Beberapa kerusakan pada mesin *Screw Press* selama tahun 2023 meliputi komponen seperti *worm screw* yang aus atau patah, *shaft* yang patah akibat beban berlebih, bearing yang pecah akibat kurangnya pelumasan, rusaknya saringan pada *press cage*. Berikut beberapa data komponen pada mesin yang diteliti yaitu mesin *screw press*.

**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.

 Tabel 1.3 Data Kerusakan Komponen Mesin *Srew Press*

No	Komponen Pada Mesin Screw Press	Jumlah kerusakan (kali)	Waktu Maintenance(jam)
1	<i>Bearing</i>	11	49,5
2	<i>Spur Gear</i>	5	27,5
3	<i>Pinion Gear</i>	3	18
4	<i>Press Cage</i>	6	30
5	<i>Shaft Press</i>	7	56
6	<i>Expeller Arm</i>	4	6
7	<i>Short Arm</i>	3	4,5
8	<i>Long Arm</i>	3	4,5
9	<i>Worm Screw</i>	12	108
Total		54	304

(Sumber: PT. SIR, 2023)

Pada tabel 1.3 dapat disimpulkan bahwa komponen pada mesin *screw press* yang memerlukan waktu *maintenance* terbesar adalah *Worm Screw*, dengan total kerusakan mencapai 12 kali selama tahun 2023 dan waktu perbaikan keseluruhan sebesar 304 jam. Tingkat kerusakan yang tinggi ini tentunya akan berdampak negatif terhadap perusahaan, terutama mengingat target produksi harian yang harus dicapai. Kerugian yang diakibatkan oleh *downtime* mesin tidak hanya mempengaruhi produktivitas, tetapi juga dapat mengganggu kestabilan operasional dan *profitabilitas* perusahaan.


 Gambar 1.1 Mesin *Srew Press*

(Sumber: PT. SIR, 2024)

Berikut disajikan perbandingan data kerusakan, *downtime* dan ketercapaian produksi pada tahun 2021, 2022, dan 2023 pada mesin *srew press*:

Tabel 1.4 Data Perbandingan Jumlah Kerusakan

Tahun	Jumlah Kerusakan (kali)	Downtime (Jam)	Ketercapaian Produksi(%)
2021	37	216	79%
2022	35	210	80%
2023	54	304	69%

(Sumber: PT. SIR, 2023)

Dalam Tabel 1.4, terlihat bahwa kerusakan pada mesin *Screw Press* sering terjadi pada tahun 2023, dengan total 54 kali kerusakan. Terjadinya kerusakan mesin dapat menghentikan produksi, yang berdampak pada terganggunya aktivitas pekerja dan mesin itu sendiri. Mesin *Screw Press* memiliki peran krusial dalam pengolahan kelapa sawit, khususnya dalam ekstraksi minyak kelapa sawit dari buahnya. Proses ini melibatkan pemerasan dan pemisahan minyak dari bagian padat (inti atau kernel) buah kelapa sawit, serta memisahkan antara minyak yang bertekstur kasar dan halus, sekaligus menurunkan kadar air dalam minyak kelapa sawit.

PT. SIR (Surya Intisari Raya) menerapkan sistem perawatan *corrective maintenance*, yaitu jenis perawatan yang dilakukan saat terjadi kerusakan atau insiden dalam sistem atau komponen. Selain itu, pemeliharaan juga didukung oleh *planned maintenance*, yang merupakan penjadwalan perawatan rutin yang dilaksanakan setiap minggu untuk seluruh mesin dan lingkungan di setiap stasiun.

Dampak yang ditimbulkan akibat kerusakan mesin adalah terjadinya *downtime*, yang menyebabkan terhentinya operasi produksi dalam periode tertentu. Hal ini dapat mengurangi kapasitas produksi dan menurunkan target yang ingin dicapai. Kerusakan pada satu mesin dapat mempengaruhi komponen lain yang terhubung, terutama jika sistem produksi saling terkait. Dari segi finansial, biaya perbaikan mesin yang rusak dapat menjadi signifikan, tergantung pada tingkat kerusakan yang terjadi. Ini mencakup biaya suku cadang, biaya pekerja, dan biaya tak terduga lainnya terkait proses perbaikan. Dampak terakhir dari kerusakan mesin adalah penurunan efisiensi operasional dan produktivitas keseluruhan. Mesin yang mengalami *breakdown* mungkin tidak dapat beroperasi pada kapasitas maksimumnya, yang mengakibatkan penggunaan sumber daya yang kurang efisien.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- 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.
- 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 kritis 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.

*Reliability Centered Maintenance (RCM)* adalah metode yang digunakan untuk merancang program perawatan dengan fokus pada keandalan dan kinerja sistem peralatan. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengidentifikasi tindakan yang perlu diambil agar peralatan dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya. Dengan menerapkan RCM, perusahaan dapat mengoptimalkan strategi pemeliharaan, meminimalkan *downtime*, dan meningkatkan efisiensi operasional, sehingga peralatan dapat berfungsi secara maksimal dan memenuhi kebutuhan produksi. Tujuan utama RCM adalah memastikan bahwa pemeliharaan yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan dan risiko nyata dari sistem, serta untuk meningkatkan keandalan, ketersediaan, dan kinerja peralatan atau sistem tersebut. Dengan menggunakan metode RCM, organisasi dapat mengelola pemeliharaan secara lebih efisien, meminimalkan biaya, dan mengurangi risiko yang terkait dengan kegagalan komponen (Sinaga, dkk., 2021).

Maka dari itu, untuk meminimalkan kerusakan yang dialami oleh mesin, peneliti mencoba mengajukan strategi perawatan mesin melalui penjadwalan pemeliharaan terhadap komponen-komponen utama pada mesin *Screw Press* dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Melalui penerapan metode ini, diharapkan penjadwalan perawatan dapat ditentukan, serta tindakan yang sesuai untuk pemeliharaan komponen-komponen pada mesin *Screw Press* dapat diidentifikasi dengan tepat serta meningkatkan keandalan mesin agar mengurangi terjadinya keagagal fungsi dalam suatu sistem.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu: "Bagaimana perencanaan jadwal perawatan (*scheduled maintenance*) dan jenis kegiatan pemeliharaan yang tepat pada komponen kritis mesin *screw press*?"

#### 1.3 Tujuan Penelitian

Dalam laporan tugas akhir ini, tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi komponen kritis pada mesin *screw press*
2. Menyusun usulan jadwal perawatan untuk setiap komponen kritis pada stasiun *Screw Press*.

3. Memberikan rekomendasi mengenai jenis kegiatan perawatan berkala yang seharusnya dilakukan pada masing-masing komponen kritis di stasiun *Screw Press*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dalam laporan tugas akhir ini, manfaat dari penelitian sebagai berikut:

#### 1. Untuk Peneliti

Penelitian ini merupakan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik. Diharapkan laporan ini dapat menjadi referensi bagi peneliti dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi perusahaan.

#### 2. Untuk Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat mendukung perusahaan dalam meningkatkan sistem pemeliharaan mesin di setiap stasiun, mengurangi risiko kerusakan mesin akibat *breakdown*, serta menjadi pedoman dan referensi dalam upaya meningkatkan kualitas produksi.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini membutuhkan beberapa batasan agar tetap fokus dalam menjawab permasalahan yang diangkat dengan tepat. Berikut batasan masalah tersebut:

1. Penelitian ini mengamati data kerusakan mesin *Screw Press* di PT. SIR pada periode Januari 2023 sampai dengan Desember 2023.
2. Penelitian ini menggunakan nilai *downtime* terbesar.
3. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek keuangan

### 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.

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

## © Hak cipta

## 1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian dilakukan untuk mencegah tindakan plagiarisme serta penyalinan karya orang lain. Oleh karena itu, perlu ditampilkan posisi penelitian dari beberapa sumber sebagai berikut::

Tabel 1.5 Posisi Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Objek Penelitian	Metode Analisis	Tahun
Wijawa, 2021. UIN Suska Riau	Perencanaan Maintenance Pada Mesin Screw Press Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) (Studi kasus: PT. LTS – Alur Dumai Factory)	Membuat usulan perawatan mesin screw press dan menentukan jadwal perawatan dengan metode Reliability Centered Maintenance (RCM).	PT. LTS-Alur Dumai Factory	Reliability Centered Maintenance (RCM).	2021
Irawan, 2022	Analisis Perawatan Mesin Yilmak Laundry dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Risk Based Maintenance (RBM)	Untuk menganalisis sistem pada mesin tersebut menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Risk Based Maintenance (RBM).	PT. Eratex Djaja	Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Risk Based Maintenance (RBM)	2022

(Sumber: Pengumpulan Data, 2024)

Tabel 1.6 Posisi Penelitian (lanjutan)

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Objek Penelitian	Metode Analisis	Tahun
Alisakina dan Momon, 2023	Analisis Perawatan Mesin <i>Injection</i> Dengan Metode RCM Pada Perusahaan Manufaktur	Untuk melakukan analisis dan merencanakan perawatan yang lebih efektif dengan menggunakan metode. <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	Perusahaan Manufaktur	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).	2023
Jum, dkk., 2023	Metode RCM Untuk Meningkatkan Kualitas Perawatan Pompa Sentrifugal	Menentukan nilai keandalan, mengidentifikasi penyebab kegagalan atau kerusakan, serta merencanakan biaya perawatan.	PT. Petro Jordan Abadi	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).	2023
Yadistia, 2024	Usulan Perencanaan Perawatan Mesin <i>Srew Press</i> Menggunakan Metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	Mengidentifikasi komponen kritis, menyusun usulan jadwal perawatan untuk setiap komponen kritis, dan memberikan rekomendasi perbaikan terhadap masing-masing komponen kritis	PT. SIR	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).	2024

(Sumber: Pengumpulan Data, 2024)

**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
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

## 1.7 © Hak Cipta milik 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.

## Sistematika Penulisann

Berikut adalah sistematika penulisan yang menjadi acuan dalam penelitian

### BAB I

#### PENDAHULUAN

Membahasspermasalahan yang diangkat, penelitian ini terdiri dari beberapa sub-bab, yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II

#### LANDASAN TEORI

Berisi teori atau konsep yang menjelaskan tentang metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM), termasuk pengertian, tujuan, dan manfaatnya dalam mengatasi permasalahan yang dibahas.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah yang diambil dalam menganalisis masalah menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang selanjutnya digambarkan dalam bentuk *flowchart*.

### BAB IV

#### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Menguraikan proses pengumpulan dan pengolahan data, mulai dari profil perusahaan hingga permasalahan yang telah diidentifikasi. Pengolahan data dilakukan berdasarkan metode-metode yang dijelaskan dalam landasan teori.

### BAB V

#### ANALISA

Pada bab ini mencakup analisis terhadap permasalahan penjadwalan perawatan mesin yang terjadi di lapangan, serta memberikan rekomendasi rinci tentang perbaikan yang perlu dilakukan untuk mengatasi masalah secara efektif, serta jenis tindakan pemeliharaan yang harus diterapkan pada setiap komponen mesin yang diteliti.

## BAB VI

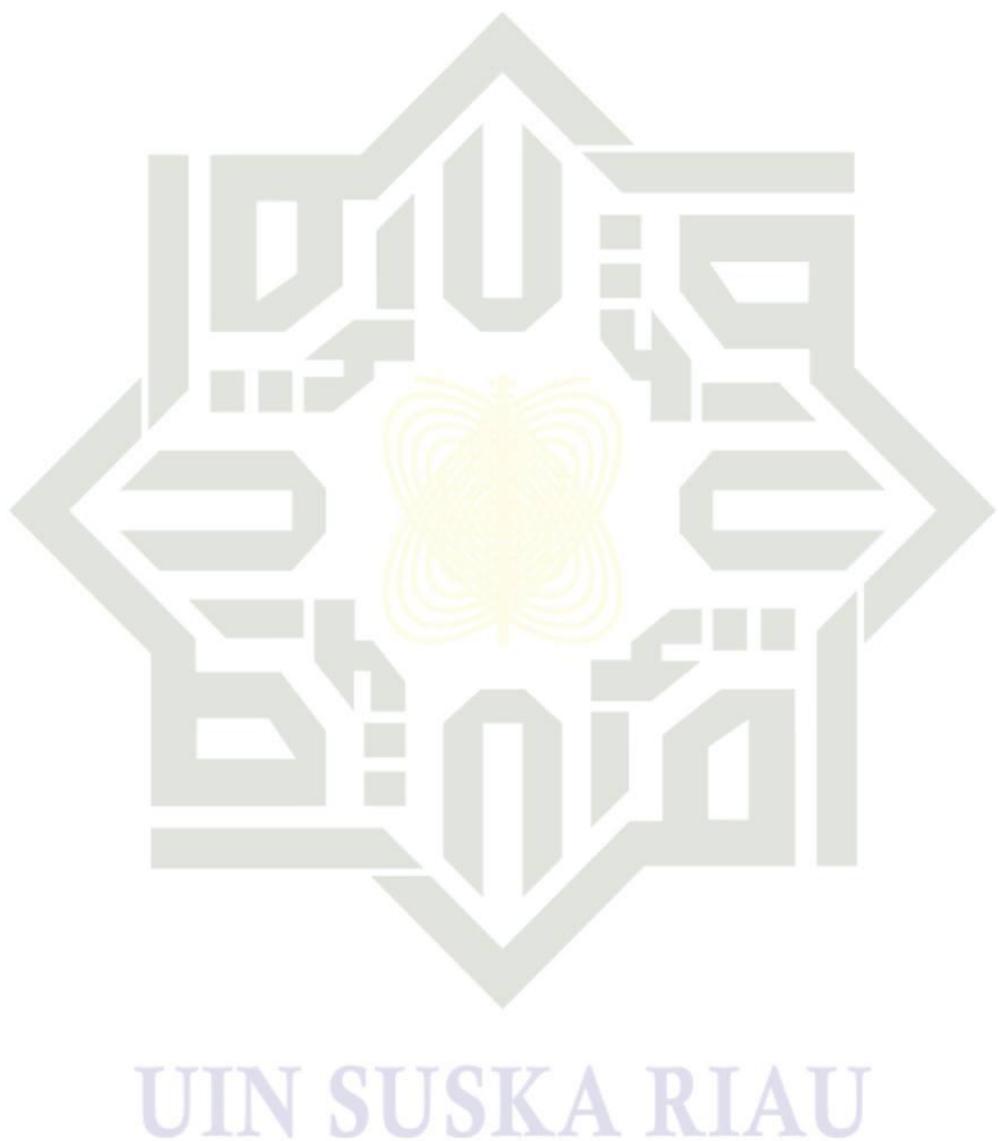
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

### 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.

## PENUTUP

Menyajikan kesimpulan utama dari hasil penelitian disajikan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dalam pertama. Di bagian ini juga terdapat rekomendasi dari peneliti untuk memberikan masukan kepada peneliti selanjutnya terkait metode yang digunakan.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1.1 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan (*maintenance*) merupakan upaya yang dilakukan untuk menjaga keandalan, kondisi fisik, kinerja, usia, dan umur pakai mesin agar tetap optimal serta dapat beroperasi dengan baik. Perawatan mesin memiliki peran penting dalam proses produksi di suatu perusahaan, bertujuan mencegah kerusakan, mengurangi risiko kegagalan, dan memastikan bahwa mesin dapat berfungsi secara maksimal dan efisien sesuai dengan target yang diinginkan. (Pasaribu, dkk., 2021).

Pentingnya perawatan mesin tidak hanya mempengaruhi kinerja mesin, tetapi juga mengurangi biaya operasional jangka panjang dan memperpanjang umur mesin. Perawatan yang baik dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi waktu henti (*downtime*), serta meningkatkan keselamatan kerja. Selain itu, perawatan yang efektif dapat meningkatkan kinerja perusahaan secara keseluruhan, dari segi kualitas maupun kuantitas produk yang dihasilkan, mengurangi biaya yang dikeluarkan, dan meminimalkan pemborosan (*waste*) selama proses produksi (Pasaribu, dkk., 2021).

Secara umum, aktivitas pemeliharaan bertujuan untuk menjamin aset fisik tetap dalam kondisi yang diinginkan. Sistem perawatan sering kali mencerminkan sistem produksi, di mana jika produksi berjalan dengan kapasitas tinggi, maka sistem perawatan juga akan lebih optimal. Pemeliharaan merupakan kegiatan yang bertujuan merawat perangkat pabrik serta melakukan perbaikan maupun penggantian komponen yang dibutuhkan untuk memastikan operasi produksi dapat berjalan secara maksimal seperti yang telah direncanakan. (Muhaemin dan Nugraha, 2022).

**UIN SUSKA RIAU**

#### 2.2 Jenis Perawatan (*Maintenance*)

Dalam pemeliharaan suatu mesin didukung oleh sistem perusahaan dengan menerapkan metode serta standar operasional prosedur yang sesuai. Manajemen

harus bisa membuat serta mengatur program perencanaan pemeliharaan yang efektif dan efisien. Berikut jenis-jenis perawatan yang dilakukan dalam dunia industri terbagi menjadi dua jenis, yaitu (Muhaemin dan Nugraha, 2022):

#### 1. *Preventive Maintenance*

Pemeliharaan ini memiliki tujuan untuk mencegah terjadinya *breakdown* secara terduga selama peralatan beroperasi untuk mengidentifikasi kondisi yang dapat mengakibatkan peralatan produksi tidak berfungsi. Dalam pelaksanaannya, pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu perawatan rutin dan perawatan berkala. Perusahaan melakukan pemeliharaan preventif dalam dua kategori: pemeliharaan berkala dan rutin. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan secara teratur, seperti setiap hari, minggu, atau bulanan. Contohnya termasuk membersihkan, melumasi, atau memeriksa dan memanaskan mesin selama beberapa menit sebelum dimasukkan ke dalam proses produksi jangka panjang. Pemeliharaan preventif harus memastikan keamanan dan memastikan bahwa bagian sensitif yang terkena kerusakan selalu dalam kondisi terbaik. Oleh karena itu, perawatan preventif memastikan bahwa sebagian atau keseluruhan mesin dan pengendalinya tetap dalam kondisi baik.

#### 2. *Corrective Maintenance*

Pemeliharaan ini mengidentifikasi penyebab kerusakan yang terjadi pada peralatan, penggantian komponen yang sudah rusak, serta mengontrol kembali agar berjalan dengan normal. Pemeliharaan yang dimana fasilitas atau perawatan yang digunakan tidak dapat berfungsi normal lalu dilakukan perbaikan..

### 2.3 Jenis Kegiatan (*Maintenance*)

Jenis-jenis kegiatan *maintenance* terbagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut (Muhaemin dan Nugraha, 2022):

#### 1. *Planned Maintenance*

*Planned Maintenance* adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sesuai dengan rencana sebelumnya. Kegiatan ini terdiri dari pemeliharaan preventif

dan dimaksudkan untuk memastikan bahwa produk diproduksi sesuai rencana. Pemeliharaan perbaikan dilakukan berdasarkan hasil produk yang tidak direncanakan dari segi kualitas, biaya, dan ketepatan waktu.

## 2. *Unplanned Maintenance*

*Unplanned Maintenance* merupakan pemeliharaan yang didasarkan pada pesan atau instruksi terkait tahapan proses pembuatan dimana terjadi ketidaksesuaian secara tiba-tiba. Pemeliharaan ini merupakan pemeliharaan darurat yang Kegiatan pemeliharaan mesinnya memerlukan intervensi segera untuk mencegah akibat yang lebih serius

## 2.4 Tujuan Perawatan (*Maintenance*)

*Maintenance* memiliki beberapa tujuan yaitu untuk menjaga dan memperpanjang usia pakai suatu benda atau sistem dalam kondisi optimal. Sistem perlu dirancang dan dipelihara agar dapat memenuhi kinerja serta standar kualitas yang diinginkan. Pemeliharaan mencakup semua aktivitas yang terkait dengan perawatan peralatan sistem untuk menjaga fungsinya. Berikut beberapa tujuan dari perawatan, yaitu (Muhaemin dan Nugraha, 2022):

1. Mencegah Kerusakan: Mengurangi risiko kerusakan dan kegagalan mesin yang dapat mengganggu operasi produksi.
2. Memperpanjang Umur Mesin: Meningkatkan masa pakai peralatan dengan melakukan perawatan yang tepat.
3. Meningkatkan Kinerja: Menjaga mesin bekerja dengan cara yang ideal dan efisien.
4. Mengurangi *Downtime*: Mencegah penundaan pekerjaan yang disebabkan oleh kerusakan atau kegagalan mesin.
5. Menjamin Keamanan: Memastikan bahwa mesin beroperasi dalam kondisi yang baik meningkatkan keselamatan kerja.
6. Mengurangi Biaya Operasional: Mengurangi biaya yang dikeluarkan karena perbaikan dan kerusakan mesin yang diperlukan.

**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.

7. Meningkatkan Kualitas Produk: Memastikan kualitas produk yang dibuat kualitas tinggi sambil menghindari kerusakan yang dapat mempengaruhi hasil produksi.

**2. Fungsi Pemeliharaan**

Fungsi pemeliharaan menurut Ahyari (2002) dalam kutipan (Siregar dan Minthe, 2019) yaitu agar memperpanjang umur ekonomis peralatan dan mesin produksi yang ada saat ini serta memastikan bahwa peralatan dan mesin tersebut selalu dalam kondisi optimal dan siap digunakan selama proses produksi. Keuntungan dari perawatan mesin dan peralatan produksi adalah kemampuannya untuk digunakan dalam jangka waktu yang lama, sehingga proses produksi perusahaan dapat berjalan dengan lancar. Selama proses produksi, terdapat kemungkinan terjadinya kerusakan yang signifikan pada mesin dan peralatan. Namun, jika mesin dan peralatan produksi berfungsi dengan baik, penyerapan bahan baku dapat dilakukan dengan lancar.

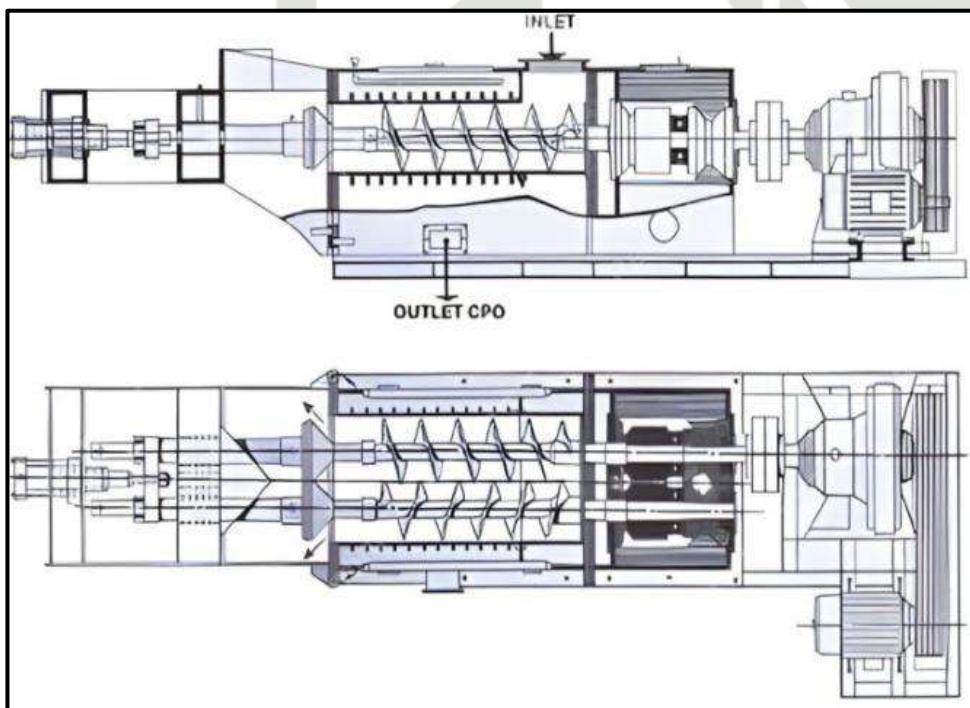
**2.6 Preventive Maintenance**

*Preventive maintenance* (Pemeliharaan Pencegahan) adalah pendekatan dalam manajemen pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan atau kegagalan peralatan dan mesin melalui pelaksanaan perawatan yang terencana dan rutin. Tujuan utama dari *preventive maintenance* yaitu untuk meningkatkan keandalan, efisiensi, dan umur pakai peralatan, serta mengurangi risiko gangguan operasional yang tidak terduga. *Preventive maintenance* dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa mesin dan peralatan dapat beroperasi dengan normal serta meminimalkan potensi kegagalan atau *downtime*. (Syaripudin, dkk., 2022).

Menurut Jay Haizer dan Barry Render (2014) dalam kutipan (Masri, 2021), *Preventive Maintenance* adalah rencana yang mencakup inspeksi rutin, pemberian layanan, dan pemeliharaan fasilitas dalam kondisi baik untuk mencegah terjadinya kegagalan. Sementara itu, pemeliharaan kerusakan (*Breakdown Maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan saat peralatan mengalami kegagalan dan harus diperbaiki secara darurat atau berdasarkan prioritas..

## 2.7 Mesin Screw Press

Mesin *screw press* memainkan peran penting dalam industri minyak kelapa sawit. Fungsi mesin *screw press* adalah untuk mengekstraksi minyak kasar dari buah brondolan yang telah dicincang, dipecah, dan dilumatkan di dalam digester. Mesin *screw press* terdiri dari dua batang besi campuran berbentuk spiral (*screw*) yang disusun secara horizontal dan berputar dalam arah yang berlawanan. Cone di sisi lain akan menekan dan mendorong buah sawit yang sudah dilumatkan, sehingga menghasilkan perasan dari buah sawit. Alat *worm screw press* memiliki peranan penting dalam menentukan jumlah hasil pengepresan buah sawit, karena alat ini berfungsi untuk memisahkan minyak sawit dari serabut buah sawit. Alat ini menggunakan tekanan putaran kerja yang tinggi; oleh karena itu, jika tekanan yang diberikan oleh *worm screw* tidak sesuai, hal ini akan berdampak signifikan terhadap jumlah produk yang dihasilkan (Purba, dkk., 2023).



Gambar 2.1 Bentuk Mesin Screw Press  
(Sumber: Purba, dkk., 2023)

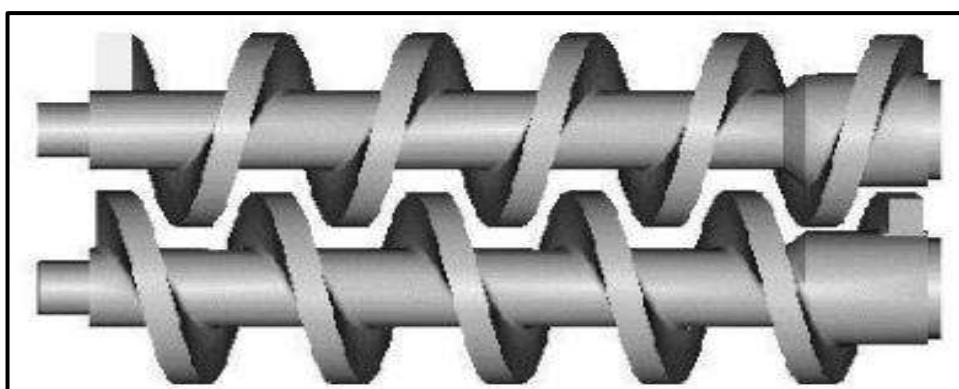
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

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

Berikut gambar *worm screw press*:



Gambar 2.2 Worm Screw Press

(Sumber: Purba, dkk., 2023)

## 2.8 Reliability Centered Maintenance (RCM)

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan metode dalam pemeliharaan yang dirancang untuk meningkatkan keandalan sistem dan peralatan dalam industri. RCM berfokus pada pengidentifikasi langkah-langkah pemeliharaan yang paling efektif untuk menjamin keandalan dan kinerja terbaik dari suatu sistem atau peralatan.. Tujuan dari Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah untuk menjaga fungsi dan keandalan mesin. Dengan menerapkan metode ini, perusahaan dapat memilih, merancang, dan mengembangkan berbagai alternatif strategi perawatan berdasarkan kriteria operasional, ekonomi, dan keamanan yang diharapkan. Metode ini juga berfokus pada pemilihan tindakan pencegahan yang paling sesuai untuk pemeliharaan komponen pada waktu yang tepat serta mengurangi biaya perawatan.. (Cahyani dan Iftadi, 2021).

Tujuan dari proses RCM adalah untuk merencanakan pemeliharaan pencegahan yang andal dan aman pada tingkat sistem tertentu, serta mengumpulkan informasi mengenai perbaikan item berdasarkan bukti yang kurang memadai. RCM sangat menekankan pentingnya pemeliharaan pencegahan untuk mencapai tujuan tersebut dengan biaya yang efisien (Suwandy, 2019).

Beberapa kategori konsekuensi dari metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dibagi menjadi empat, yaitu (Cahyono, dkk., 2021):

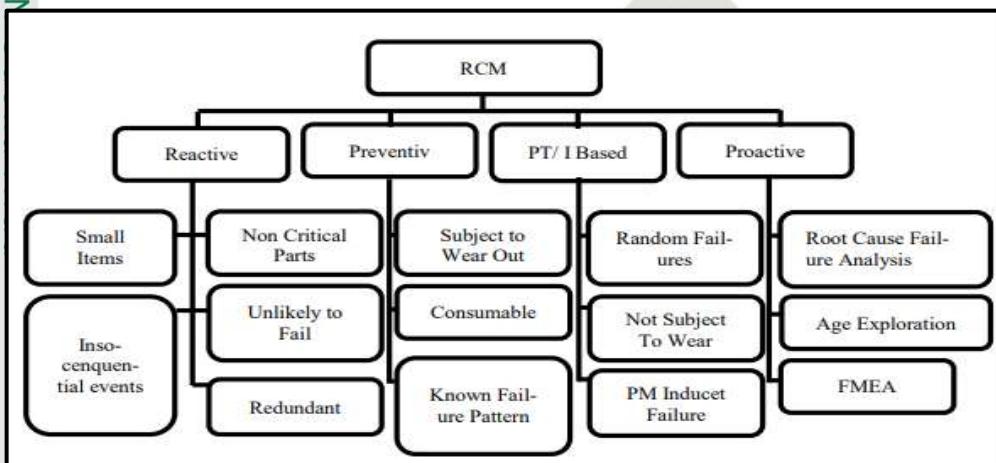
1. *Hidden Failure Consequences*, yaitu jenis kegagalan yang tidak terdeteksi oleh pekerja.

2. *Operational Consequences*, adalah jenis kegagalan yang berdampak merusak pada sistem.

3. *Safety and Environmental Consequences* adalah jenis kegagalan yang dapat mengakibatkan cedera atau kematian pada seseorang..

4. *Non-Operational Consequences*, merupakan jenis kegagalan yang tidak memberikan dampak signifikan terhadap sistem dan lingkungan..

Secara ringkas analisis *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 2.3 Diagram Alir Analisis *Reliability Centered Maintenance* (RCM)  
(Sumber: Cahyono, dkk., 2021)

### 2.8.1 Proses Analisis *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) menjadi salah satu sistem yang berkelanjutan karena diketahui bahwa sistem pemeliharaan yang paling efektif hanya dapat mempertahankan sistem pada tingkat keandalan dan ketersediaan yang ada dalam konteks operasional. Beberapa proses *Reliability Centered Maintenance* (RCM), yaitu (Cahyono, dkk., 2021):

1. Standar kinerja yang diharapkan dari suatu sistem menunjukkan seberapa baik sistem berfungsi dan dalam kondisi apa
2. Kegagalan Fungsional mencakup berbagai pernyataan bahwa sistem dan peralatan tidak memenuhi harapan, termasuk kegagalan parsial dan total.
3. Mode Kegagalan memantau kondisi yang menyebabkan kegagalan fungsional.
4. Efek kegagalan terjadi ketika kegagalan terjadi dan dianalisis secara menyeluruh untuk mengetahui akibatnya.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

5. Konsekuensi Kegagalan berkaitan dengan konsekuensi dari setiap kegagalan dalam fungsi yang diharapkan untuk keselamatan, lingkungan, tujuan, atau elemen ekonomi sistem.
6. Untuk memprediksi, mencegah, atau mengurangi risiko kegagalan, kebijakan perawatan yang tepat harus efisien dan hemat biaya.
7. Tindakan logis tambahan mungkin termasuk mengubah teknik, mengubah prosedur operasi, dan memperbaiki fitur alat berat.

## 2.8.2 Langkah-Langkah Proses *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Menurut RCM-*Gateway to World Class Maintenance* dalam proses RCM terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu (Raharja, dkk., 2021):

### 1. Diagram Sistem dan Blok Fungsi Diagram

Ada tiga informasi yang perlu dikembangkan pada tahap ini, yaitu deskripsi sistem, diagram blok fungsi, dan *Structure Work Breakdown System* (SWBS) dari sistem yang telah dianalisis.

### 2. Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi

Pada tahap ini, fokus analisis lebih kepada kegagalan fungsi dibandingkan kegagalan peralatan, karena kegagalan komponen akan dibahas secara mendetail pada tahap selanjutnya (FMEA). Kegagalan fungsi biasanya terkait dengan beberapa kondisi yang menyebabkannya..

### 3. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Metode FMEA bertujuan untuk menganalisis berbagai mode kegagalan sistem yang terdiri dari beberapa bagian serta mengevaluasi dampaknya terhadap operasi sistem. Selain itu, dalam FMEA juga dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN), yang digunakan untuk mengukur risiko secara relatif.

### 4. LTA (*Logic Tree Analysis*)

Tujuan dari pembuatan LTA (*Logic Tree Analysis*) yaitu untuk menilai fungsi dan menentukan mode kerusakan yang paling signifikan serta kegagalan fungsional, sehingga status mode kerusakan dapat dibedakan. Analisis LTA dikategorikan menjadi empat kategori untuk setiap mode kerusakan. Adapun empat kategori tersebut yaitu:

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

- a. *Evident*: Apakah pekerja menyadari adanya gangguan sistem dalam kondisi normal?
- b. *Safety*: Apakah mode kegagalan menyebabkan masalah kesehatan dan keselamatan?
- c. *Outage*: Apakah mode kerusakan menghentikan mesin secara keseluruhan atau hanya sebagian?

#### 5. Pemilihan Tindakan

Pemilihan tindakan merupakan tahap terakhir dalam proses RCM. Tahapan ini akan menentukan langkah yang harus diambil untuk setiap jenis kerusakan. Tindakan pemeliharaan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

- a. *Condition Directed* (CD) atau Berdasarkan Kondisi  
Tujuan dari tindakan ini adalah untuk menemukan kerusakan melalui inspeksi visual, inspeksi alat, dan mengecek data saat ini. Jika ada tanda-tanda kerusakan pada peralatan, perbaikan atau penggantian komponen akan dilakukan.
- b. *Time Directed* (CD) atau Berdasarkan Waktu  
Tindakan yang dimaksudkan untuk mencegah sumber kerusakan utama secara langsung pada saat komponen sudah berumur.
- c. *Finding Failure* (FF) atau Berdasarkan Menemukan Kegagalan  
Strategi untuk mengidentifikasi atau menemukan kerusakan yang tidak terdeteksi dengan melakukan pengecekan secara rutin.

#### 2.8.3 *Function Block Diagram*

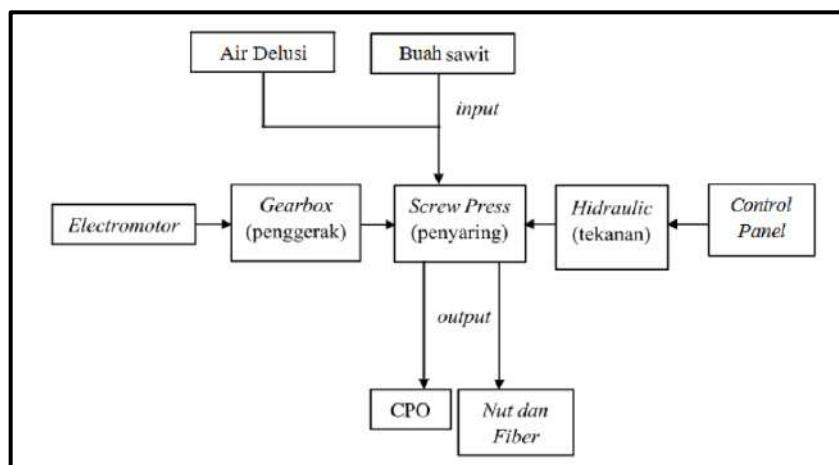
*Function Block Diagram* (FBD) adalah diagram yang digunakan untuk merepresentasikan proses operasional suatu sistem atau perangkat. Diagram ini mencakup konfigurasi komponen utama, fungsi masing-masing, serta cara kerjanya, dan berfungsi sebagai acuan untuk menentukan kebutuhan pemeliharaan.

*Function Block Diagram* (FBD) bertujuan untuk mengidentifikasi serta menampilkan blok fungsi yang menyusun suatu sistem. Blok fungsi ini mencakup elemen-elemen seperti mekanisme kerja sistem, data historis, dan komponen

lainnya. Dengan adanya diagram ini, analisis fungsi dan identifikasi kegagalan fungsi menjadi lebih mudah. (Nurjannah, dkk., 2023).

**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 Functional Block Diagram (FBD)  
(Sumber: Siagian, dkk., 2024)

#### 2.8.4 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Dalam proses pembuatan penerapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), perhitungan nilai risiko prioritas (RPN) dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi bagian penting dari suatu mesin. Setelah itu, dampak kegagalan yang terjadi pada setiap bagian akan dikelompokkan. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat membantu penilaian kinerja sistem dengan mengevaluasi dan menganalisis komponennya untuk mengurangi risiko atau dampak kegagalan (Nurjannah, dkk., 2023).

Berikut arti dari FMEA:

*Failure*: memperkirakan kemungkinan terjadinya kegagalan atau cacat.

*Mode*: menetapkan cara terjadinya kegagalan.

*Effect*: mengetahui bagaimana setiap elemen berdampak pada kegagalan.

*Analysis*: langkah-langkah perbaikan hasil analisis terhadap penyebabnya.

Langkah-langkah dalam penerapan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai berikut (Nurjannah, dkk., 2023):

1. Menentukan masalah dengan resiko tinggi dan membentuk tim
2. Membuat diagram proses
3. Melakukan *brainstorming* untuk menemukan potensi mode kegagalan.
4. Menentukan prioritas mode 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.

5. Menemukan sumber masalah mode kegagalan
6. Menganalisis dan mengumpulkan data
7. Mendesain ulang proses.
8. Menerapkan dan mengawasi desain ulang proses.

Pada analisis FMEA dilakukan perhitungan nilai RPN berdasarkan nilai *severity, occurrence, dan detection*:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \quad \dots(2.1)$$

Keterangan:

*Severity* (Tingkat Keparahan)

*Occurrence* (Kejadian)

*Detection* (Tingkat Deteksi)

Berikut penjelasan rating *severity, occurrence, dan detection*.

1. *Severity* (Tingkat Keparahan)

*Severity* merujuk pada tingkat dampak atau intensitas yang dihasilkan oleh kegagalan mesin secara keseluruhan. Skala yang digunakan berkisar dari 1 hingga 10. Kriteria yang dipakai untuk menetapkan tingkat keparahan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tingkat Keparahan *Severity* (S)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
10	Kerusakan pada komponen yang terjadi secara mendadak dapat mengancam k3.	Sangat berbahaya sekali
9	Kerusakan pada komponen dapat menyebabkan kecelakaan dalam bekerja dan menghentikan fungsi mesin, tetapi ada sistem peringatan atau deteksi dini .	Sangat berbahaya
8	Kerusakan komponen menyebabkan mesin mati dan kehilangan fungsi utama yang dimiliki.	Sangat tinggi
7	Kerusakan komponen dapat mematikan sistem, tetapi mesin masih dapat beroperasi .	Tinggi
6	Kerusakan pada komponen menyebabkan penurunan drastis dalam kinerja sistem mesin, walaupun mesin tetap dapat berfungsi.	Moderat

(Sumber: Yaqin, dkk, 2020)

© Tabel 2.1 Tingkat Keparahan Severity (S) (lanjutan)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	Kerusakan pada komponen menyebabkan penurunan kinerja sistem secara bertahap, sementara mesin masih dapat beroperasi.	Rendah
4	Kerusakan komponen memiliki dampak kecil pada kinerja sistem, dan mesin tetap beroperasi dengan baik.	Sangat rendah
3	Komponen menunjukkan penurunan kinerja, tetapi sistem bahan bakar dan mesin tetap berjalan dengan sempurna.	Kecil
2	Meskipun komponen terlihat kurang baik, kinerjanya masih memuaskan, dan sistem serta mesin terus berjalan dengan sempurna.	Sangat kecil
1	Tidak ada dampak yang signifikan.	Tidak ada

(Sumber: Yaqin, dkk, 2020)

## 2. Occurrence

*Occurrence* adalah berapa jumlah gangguan yang terjadi pada komponen, yang mengakibatkan kegagalan sistem, atau dapat dipahami sebagai probabilitas terjadinya gangguan. Skala yang digunakan untuk mengukur *occurrence* adalah dari 1 hingga 10.

© Tabel 2.2 Tingkat Kejadian Occurrence (O)

Tingkat	Jumlah kejadian	Tingkat Terjadi
10	Hampir setiap saat terjadi dalam waktu kurang dari 1 hingga 2 kali selama operasi.	Sangat sering terjadi hingga kerusakan tidak bisa dihindari
9	Sangat tinggi terjadi dalam waktu kurang dari 3 hingga 4 kali operasi	Sangat Sering terjadi
8	Tinggi terjadi dalam waktu kurang dari 5 hingga 8 kali operasi	Sering terjadi (1)
7	Cukup tinggi dalam waktu kurang dari 9 hingga 20 kali operasi	Sering terjadi (2)
6	Menengah terjadi dalam waktu kurang dari 21 hingga 80 kali operasi	Jarang terjadi (1)
5	Rendah terjadi dalam waktu kurang dari 81 hingga 400 kali operasi	Jarang terjadi (2)

(Sumber: Yaqin, dkk, 2020)

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- 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.
- 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.

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

**Tabel 2.2 Tingkat Kejadian Occurance (O) (lanjutan)**

Tingkat	Jumlah kejadian	Tingkat Terjadi
4	Jarang terjadi dalam waktu kurang dari 401 hingga 2000 kali operasi	Jarang terjadi (3)
3	Sangat jarang dalam waktu kurang dari 2001 hingga 15000 kali operasi	Sangat jarang terjadi (1)
2	Hamper tidak pernah dalam waktu lebih dari 15001 kali operasi	Sangat jarang terjadi (2)
1	Tidak pernah terjadi	Tidak pernah terjadi

(Sumber : Yaqin, dkk, 2020)

**3. Detection (Tingkat Deteksi)**

Tingkat deteksi (D) menunjukkan sejauh mana kegagalan dapat teridentifikasi sebelum atau tepat pada saat kejadian berlangsung. Skala yang digunakan untuk mengukur detection adalah antara 1 hingga 10.

**Tabel 2.3 Tingkat Deteksi Detection (D)**

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

(Sumber : Yaqin, dkk, 2020)

Tabel 2.3 Tingkat Deteksi *Detection (D)* (lanjutan)

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

(Sumber : Yaqin, dkk, 2020)

### 2.8.5 *Logic Tree Analisys (LTA)*

Setelah mengidentifikasi menggunakan metode FMEA, langkah selanjutnya yaitu melakukan metode *Logic Tree Analysis* (LTA) yaitu membagi mode kegagalan ke dalam berbagai kategori sehingga dapat ditentukan tingkat prioritas menangani setiap mode kegagalan berdasarkan kategorinya. Metode LTA menggunakan pendekatan kualitatif (Firsya, dkk., 2024).

Setiap mode kegagalan termasuk dalam salah satu dari 4 kategori yang ditentukan oleh kekritisan analisis. Berikut 4 aspek analisis kekritisan sebagai berikut (Firsya, dkk., 2024):.

1. *Efiden*, Menunjukkan apakah kegagalan dapat diprediksi dengan jelas atau tidak
2. *Safety*, menunjukkan apakah kegagalan tersebut dapat mengancam keselamatan manusia.
3. *Outage*, menunjukkan apakah kegagalan tersebut dapat menyebabkan *downtime*.
4. Kategori, menunjukkan klarifikasi yang dihasilkan setelah menjawab pertanyaan yang telah diajukan. Pada bagian kategori, komponen termasuk dalam empat kategori:
  - 1) Kategori A (*Safety Problem*), kegagalan yang mengancam keselamatan operator
  - 2) Kategori B (*Outage Problem*), kegagalan yang menyebabkan mesin terhenti beroperasi
  - 3) Kategori C (*Economic Problem*), kerugian yang menyebabkan kerugian dalam aspek ekonomi.

4) Kategori D (*Hidden Failure*), kegagalan komponen yang sulit terdeteksi oleh operator.

## 2.8.6 Pemilihan Tindakan

Pemilihan tindakan sebagai langkah terakhir dalam proses RCM. Untuk setiap mode kerusakan, disusun daftar langkah-langkah yang efektif untuk diambil selanjutnya. Dalam pelaksanaan pemilihan tindakan, terdapat empat pendekatan yang dapat digunakan, yaitu (Suwandy, 2019):

1. *Time-Directed* (TD): Perawatan yang secara langsung diarahkan untuk mencegah kegagalan atau kerusakan.
2. *Condition-Directed* (CD) : Perawatan yang fokus pada deteksi kegagalan atau gejala kerusakan..
3. *Failure-Finding* (FF): Perawatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kegagalan yang tersembunyi.
4. *Run-to-Failure* (RTF) : Perawatan yang didasarkan pada keputusan untuk menjalankan komponen sampai rusak karena alternatif lain tidak memungkinkan atau tidak menguntungkan secara ekonomi.

## 2.8.7 Reliability

*Reliability* atau kehandalan adalah kondisi di mana suatu sistem, mesin, atau komponen dapat beroperasi dengan baik dalam jangka waktu tertentu, asalkan digunakan sesuai dengan kondisi operasi yang ditetapkan di lingkungan tertentu, tanpa mengalami kegagalan fungsi atau kerusakan. Pemeliharaan komponen atau peralatan selalu terkait erat dengan konsep kehandalan (*reliability*). Selain kehandalan menjadi salah satu indikator keberhasilan sistem pemeliharaan, kehandalan juga berfungsi untuk merencanakan jadwal pemeliharaan itu sendiri (Sumanungkalit, dkk., 2023).

Persamaan yang digunakan dalam mencari nilai TTF (*Time To Failure*) dan TTR (*Time To Repair*) (Syarifuddin, dkk., 2022):

$$TTF = T_{akhir} - T_{awal} \quad \dots(2.2)$$

$$TTR = T_{selesai} - T_{mulai} \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

$T_{akhir}$  = Tanggal Kerusakan  
 $T_{awal}$  = Tanggal Kerusakan Sebelumnya  
 $T_{selesai}$  = Waktu selesai Kerusakan  
 $T_{mulai}$  = Waktu Mulai Kerusakan

### 2.8.8 Distribusi Kerusakan

Distribusi yang diterapkan dalam penelitian ini untuk menentukan MTTF dan MTTR meliputi distribusi normal, *lognormal*, eksponensial dan *weibull*

#### 1. Distribusi Normal

Distribusi normal adalah jenis distribusi probabilitas yang paling signifikan, baik dalam teori maupun dalam aplikasi statistik. Distribusi ini digunakan untuk menggambarkan situasi di mana efek suatu kerandoman dihasilkan oleh sejumlah kecil variasi acak yang independen. Ciri khas dari distribusi normal adalah bentuk grafiknya yang menyerupai lonceng, sehingga sering disebut sebagai kurva lonceng (*bell curve*). Parameter pada distribusi normal yaitu  $\mu$  dan  $\sigma$  (Sinaga, dkk., 2021).

Berikut rumus yang digunakan dalam distribusi normal (Maruddani, dkk., 2021):

##### a. *Probability Density Function* Normal

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[-\frac{1}{2}\frac{(t-\mu)^2}{\sigma^2}\right] \quad \dots(2.4)$$

##### b. Fungsi Keandalan Normal

$$R(t) = 1 - \phi\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right) \quad \dots(2.5)$$

##### c. Fungsi Distribusi Kumulatif Normal

$$F(p) = \phi\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right) \quad \dots(2.6)$$

##### d. Fungsi Laju Kerusakan Normal

$$H(t) = \frac{f(t)}{R(t)} \quad \dots(2.7)$$

Dimana:

#### 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.

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.

$F(t)$  = *Probability Density Function*

$\mu$  = Nilai Tengah

$\sigma$  = Standar Deviasi

$t$  = Interval Waktu

## 2. Pola Distribusi Longnormal

Distribusi lognormal adalah jenis distribusi yang sering digunakan untuk menggambarkan kerusakan dalam situasi yang bervariasi. Distribusi ini memiliki dua parameter utama, yaitu  $s$  (*scale parameter*) dan  $t_{med}$  (median dari data waktu kerusakan) (Sinaga, dkk., 2021).

Berikut rumus yang digunakan dalam distribusi *longnormal* (Maruddani, dkk., 2021):

### a. *Probability Density Function Lognormal*

$$F(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp \left[ -\frac{1}{s^2} \left( \ln \frac{t}{t_{med}} \right)^2 \right] \quad \dots(2.8)$$

### b. Fungsi Keandalan

$$R(t) = 1 - F(t) \quad \dots(2.9)$$

### c. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$F(t) = \phi \left( \frac{\ln t - \mu}{\sigma} \right) \quad \dots(2.10)$$

### d. Fungsi Laju Kerusakan

$$H(t) = \frac{f(t)}{s(t)} \quad \dots(2.11)$$

Dimana:

$f(t)$  = *Probability Density Function*

$s$  = *Scale Parameter*

$\mu$  = Nilai Tengah

$\sigma$  = Standar Deviasi

$t$  = Interval Waktu (Hari)

### 3. Pola Distribusi *Ekponensial*

Menggambarkan kerusakan mesin yang menghentikan mesin karena kerusakan pada salah satu komponennya atau peralatannya (Sinaga, dkk., 2021). Berikut rumus yang digunakan dalam distribusi *ekponensial* (Maruddani, dkk., 2021):

#### a. *Probability Density Function Exponensial*

$$F(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad \dots(2.12)$$

#### b. Fungsi Keandalan

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad \dots(2.13)$$

#### c. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$F(t) = 1 - \exp(-\lambda t) \quad \dots(2.14)$$

#### d. Fungsi Laju Kerusakan

$$H(t) = \frac{f(t)}{s(t)} \quad \dots(2.15)$$

Dimana:

$F(t)$  = *Probability Density Function*

$\lambda$  = rata-rata kedatangan kerusakan yang terjadi

$T$  = waktu

$e$  = euler

### 4. Distribusi *Weibull*

Distribusi *weibull* adalah salah satu distribusi yang digunakan untuk menentukan lama waktu bertahan (umur) dari Distribusi *weibull* ini biasa digunakan untuk menganalisa hilangnya performansi pada suatu mesin hingga tidak bisa beroperasi lagi dikarenakan mati ataupun rusak (Tamba, dkk., 2023).

Berikut rumus yang digunakan dalam distribusi *weibull* (Maruddani, dkk., 2021):

#### a. *Probability density function weibull*

$$F(t) = \frac{\beta}{\eta} \left( \frac{t}{\eta} \right)^{\beta-1} \cdot e^{-\frac{t}{\eta}^{\beta}} \quad \dots(2.16)$$

#### b. Fungsi Keandalan

$$S(t) = \exp \left( -\frac{t^{\beta}}{\theta} \right) \quad \dots(2.17)$$

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.

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.

**c. Fungsi Distribusi Kumulatif**

$$F(t) = 1 - \exp \left( -\frac{t^\beta}{\theta} \right) \quad \dots(2.18)$$

**d. Fungsi Laju Kerusakan**

$$H(t) = \frac{f(t)}{s(t)} = \frac{\beta}{\alpha} \left( \frac{t}{\alpha} \right)^{\beta-1} \quad \dots(2.19)$$

Dimana:

$H(t)$  = Fungsi Laju Kerusakan

$T$  = Waktu (jam)

$\eta$  = Eta (*Scale Parameter*)

$\beta$  = Beta (*Shape Parameter*)

Berikut parameter distribusi weibull:

Tabel 2.4 Nilai Parameter Distribusi Weibull

Nilai	Laju Kerusakan
$0 < \beta < 1$	Laju kerusakan menurun ( <i>decreasing failure rate</i> ) DFR
$\beta = 1$	Laju kerusakan konstan ( <i>constant failure rate</i> ) CFR distribusi eksponensial
$1 < \beta < 2$	Laju kerusakan meningkat ( <i>increasing failure rate</i> ) Kurva berbentuk konkaf
$\beta = 2$	LFR yaitu Laju kerusakan linier ( <i>linier failure rate</i> ) Distribusi <i>Reyleigh</i>
$\beta > 2$	Laju kerusakan meningkat ( <i>increasing failure rate</i> ) Kurva berbentuk konveks
$3 = \beta = 4$	Kurva berbentuk simetris Distribusi Normal

(Tamba, dkk., 2023).

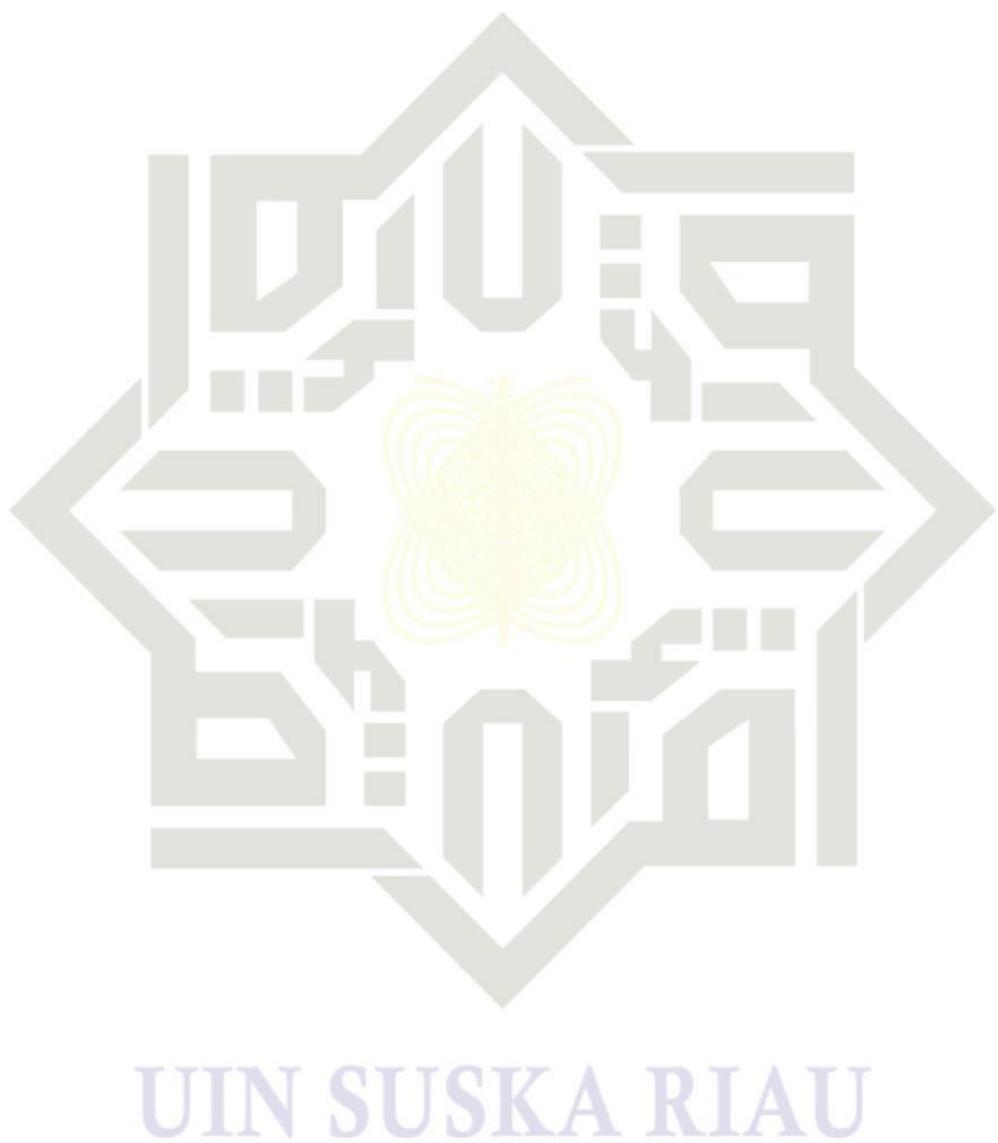
## 2.9 Easy Fit

EasyFit mempercepat proses analisis dengan secara mudah dan cepat memilih distribusi probabilitas yang paling cocok dengan data, dibandingkan dengan metode manual. EasyFit mencakup pengelolaan data, analisis, dan jaminan laporan berkualitas tinggi. Salah satu fitur utama EasyFit adalah kemampuannya untuk secara otomatis mencocokkan lebih dari 40 distribusi data sampel dan memilih model yang paling sesuai untuk pengguna. Selain itu,

pengguna juga dapat menggunakan fitur penyesuaian manual (Gunawan dan Soleh, 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.



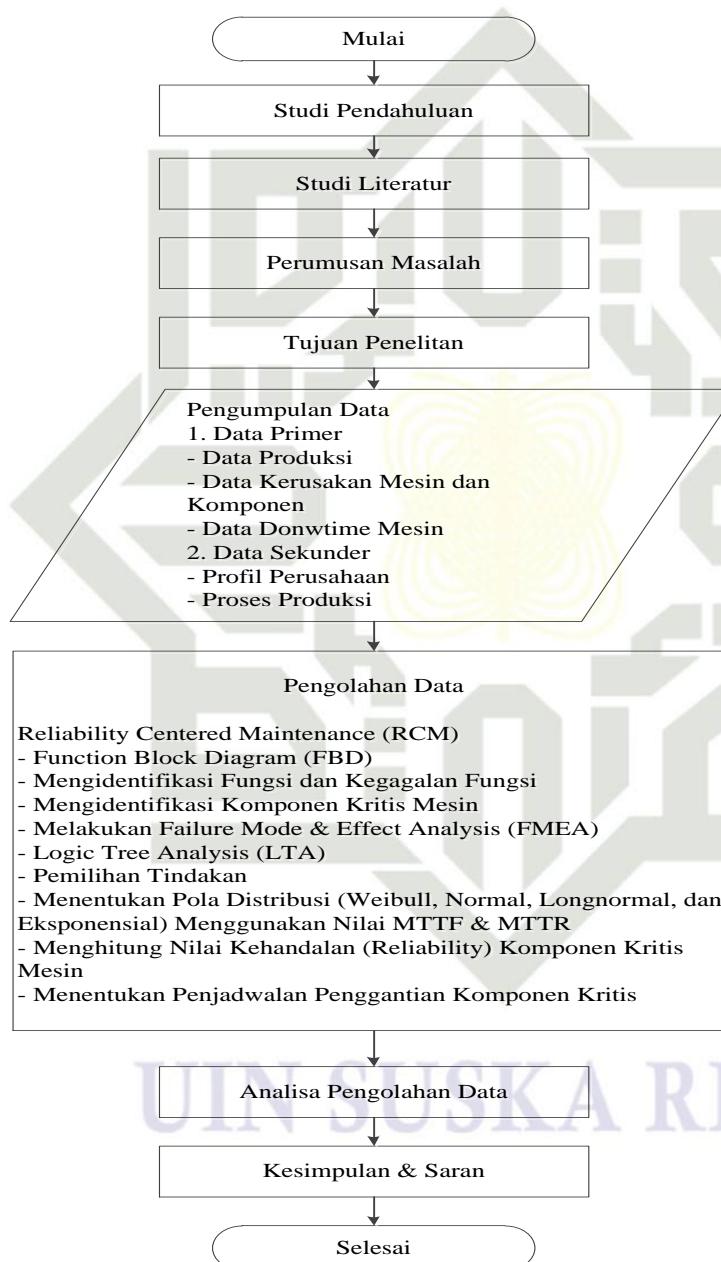
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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 penelitian menjelaskan serangkaian tahapan yang akan dilaksanakan, dimulai dari tahap awal hingga akhir proses penelitian. Setiap langkah dalam metodologi dirancang untuk memastikan penelitian berjalan secara sistematis dan terstruktur. Langkah-langkah dijabarkan dalam *flowchart*:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam suatu penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dasar dan pemahaman mengenai topik yang akan diteliti berdasarkan kondisi nyata di lapangan. Dalam penelitian ini, studi pendahuluan yang dilakukan meliputi:

#### 3.1.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan tahap peneliti melakukan survey secara langsung di lapangan dan melakukan wawancara dengan asisten *maintenance*. Hasil survei diketahui bahwa PT. SIR mengimplementasikan sistem pemeliharaan dengan metode *corrective maintenance* yaitu perbaikan dan penggantian komponen mesin produksi saat mengalami kerusakan. Selain itu, terdapat juga pemeliharaan terencana yang dilaksanakan setiap dua minggu untuk membersihkan mesin produksi.

#### 3.1.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik atau masalah yang ditemukan pada PT. SIR sebagai objek penelitian. Proses ini melibatkan pengumpulan informasi yang diperlukan untuk tugas akhir. Sumber literatur yang digunakan sebagai acuan termasuk buku, jurnal, dan artikel ilmiah tentang perawatan.

#### 3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah hasil dari proses identifikasi masalah, yang disusun dalam bentuk pertanyaan yang akan dijawab melalui tahapan analisis dan diakhiri dengan kesimpulan. Rumusan masalah yang telah ditetapkan berfokus pada cara merawat mesin agar tidak terjadi kerusakan.

Berdasarkan observasi dan identifikasi yang telah dilakukan terhadap mesin yang sering mengalami kerusakan, dapat dirumuskan pertanyaan: "Bagaimana perencanaan penjadwalan perawatan (*scheduled maintenance*) dan jenis kegiatan pemeliharaan yang tepat untuk diterapkan pada komponen kritis mesin *screw*

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.

### 3.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab permasalahan yang ada. Dalam sebuah penelitian, penting untuk menetapkan tujuan yang jelas, nyata, dan terukur. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan usulan jadwal perawatan pada tiap komponen mesin *screw press* serta memberikan rekomendasi mengenai jenis kegiatan perawatan berkala yang seharusnya dilakukan pada masing-masing komponen kritis di stasiun *Screw Press*.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah sebuah prosedur yang bertujuan untuk menentukan sumber data yang relevan dan sudah direncanakan sebelumnya sesuai dengan permasalahan yang diteliti. Dalam proses ini, peneliti harus mempertimbangkan beberapa faktor, seperti waktu, tenaga, serta faktor pendukung maupun penghambat. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi:

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data utama yang digunakan untuk keperluan pengolahan data dan diambil langsung oleh peneliti pada lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan mencakup data produksi, data kerusakan mesin dan komponen, serta data *downtime* mesin.

#### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data tambahan yang bersifat pelengkap dan tidak digunakan dalam proses pengolahan data utama. Data sekunder tidak langsung diambil oleh peneliti. Data yang diperoleh mencakup profil perusahaan dan data proses produksi.

### 3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan langkah krusial yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan kesimpulan dengan menggunakan metode *Reliability Centered*

*Maintenance* (RCM). Metode ini digunakan untuk menentukan waktu yang diperlukan untuk menyesuaikan dan mengganti komponen serta perawatan mesin *Screw Press*. Proses pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk menjawab pertanyaan pada tujuan adalah sebagai berikut:

### 3.5.1 *Function Block Diagram (FBD)*

Pada tahap ini, diagram akan dibuat yang menggambarkan hubungan *input* dan *output* dari setiap komponen mesin *screw press*, mulai dari komponen pertama yang beroperasi hingga komponen terakhir, dengan penjelasan tentang *input* dan *output* masing-masing komponen. Diagram ini juga memaparkan hubungan antara komponen-komponen atau subsistem yang ada dalam suatu sistem secara jelas.

### 3.5.2 *Mengidentifikasi Fungsi dan Kegagalan Fungsi*

Langkah pertama dalam menganalisis RCM adalah mengidentifikasi fungsi sistem dan kegagalan fungsi. Pada tahap ini, fungsi setiap komponen mesin akan dijelaskan, serta komponen mana saja yang mengalami kegagalan fungsi, yang dapat menyebabkan penghentian sebagian atau seluruh operasi mesin.

### 3.5.3 *Mengidentifikasi Komponen Kritis*

Pada tahap ini, dilakukan wawancara dan observasi terhadap mesin yang diteliti untuk mengidentifikasi komponen, khususnya komponen-komponen kritis, serta kegagalan atau penyebab kerusakan yang terjadi pada komponen tersebut.

### 3.5.4 *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

Pada tahap ini, setiap komponen dianalisis untuk mengetahui penyebab kegagalannya. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko kegagalan, serta untuk meningkatkan kualitas dan keandalan suatu sistem. Berikut tahapan dalam proses FMEA:

1. Melakukan perencanaan dengan mengumpulkan data serta dokumen pendukung untuk memudahkan dalam pembuatan formulir FMEA
2. Mengidentifikasi komponen dan proses produksi untuk memahami bagaimana komponen tersebut seharusnya bekerja dan apa akibatnya jika terjadi kegagalan.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

3. Mengidentifikasi mode kegagalan, yaitu dimana suatu sistem, subsistem atau proses tidak berfungsi sebagaimana mustinya. Mode kegagalan bisa berupa kegagalan mekanik atau *human error*.
4. Menentukan efek dari setiap kegagalan apakah kegagalan tersebut menyebabkan kerusakan yang dapat mengganggu proses atau mengakibatkan kerugian finansial.
5. Mengidentifikasi penyebab kegagalan untuk menemukan akar dari permasalahan.
6. Mengevaluasi serta memberikan penilaian risiko dengan menggunakan rumus  $RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$ .
7. Merekomendasikan tindakan perbaikan untuk menghilangkan risiko yang terjadi dalam suatu sistem.

### 3.5.5 *Logic Tree Analysis (LTA)*

Dalam *Logic Tree Analysis*, diagram pohon digunakan untuk menggambarkan hubungan antara masalah utama dan sub-masalahnya. Setiap cabang dalam pohon mewakili alternatif solusi atau penyebab dari masalah tersebut. Analisis ini membantu memperjelas dampak kerusakan pada komponen mesin serta menentukan faktor-faktor penting seperti terbukti (*Evident*), keselamatan (*Safety*), kerugian operasi (*Outage*), dan kategori kerusakan (*Category*).

LTA (*Logic Tree Analysis*) juga bertujuan untuk menganalisis permasalahan pada komponen mesin, mengidentifikasi penyebab utama kerusakan, membantu pengambilan keputusan, dan menunjukkan hubungan sebab-akibat dalam mencari solusi maupun rekomendasi perbaikan.

### 3.5.6 Pemilihan Tindakan

Pada tahap ini, dilakukan penggolongan mode kegagalan berdasarkan prioritas. Hasilnya adalah tindakan perawatan yang direkomendasikan melalui diagram *selection task* untuk setiap komponen mesin. Metode perawatan yang dapat dilakukan termasuk *Condition Direct (CD)*, *Time Directed (TD)*, dan *Finding Failure (FF)*. Setelah tindakan yang tepat diidentifikasi, langkah-langkah

#### 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.

perawatan yang paling cocok untuk mode kegagalan mesin akan dipilih. Terdapat 6 pertanyaan dalam penyusunan pemilihan tindakan untuk komponen kritis:

1. Apakah hubungan kerusakan dengan umur reliabilitas diketahui?
2. Apakah tindakan TD bisa digunakan?
3. Apakah tindakan CD bisa digunakan?
4. Apakah tindakan FF yang dapat digunakan?
5. Apakah tindakan yang dipilih efektif?
6. Dapatkah modifikasi menghilangkan mode kerusakan?

### **3.5.7 Penentuan Pola Distribusi Menggunakan Nilai MTTF & MTTR**

Tahap ini melibatkan pengumpulan data waktu perbaikan dan jumlah tindakan *Condition Direct* (CD), *Time Directed* (TD), dan *Finding Failure* (FF) yang dilakukan pada setiap komponen.

Data tersebut dianalisis menggunakan pendekatan distribusi statistik, seperti distribusi *Weibull*, normal, *lognormal*, *eksponensial*. Setelah mengidentifikasi komponen kritis, langkah selanjutnya adalah memastikan bagaimana nilainya didistribusikan. Pengujian distribusi dan penentuan parameter untuk masing-masing komponen kritis mesin *Srew Press* menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*.

### **3.5.8 Menghitung Nilai Kehandalan *Reliability* Komponen Kritis Mesin**

Langkah ini bertujuan untuk menghitung tingkat ketersediaan komponen mesin untuk menjalankan fungsinya setelah perawatan *preventif*. Nilai keandalan komponen baik sebelum maupun setelah perawatan dibandingkan untuk mengevaluasi efektivitas perawatan yang diusulkan.

Perhitungan nilai keandalan mesin ini bertujuan untuk mengetahui umur optimal dimana tindakan pencegahan seperti pergantian komponen mesin harus dilakukan sehingga dapat mengurangi terjadinya kerusakan secara tiba-tiba yang dapat mengganggu jalannya proses produksi.

### 3.5.9 Menentukan Penjadwalan Pergantian Komponen Kritis

Tahap akhir ini bertujuan menentukan waktu yang optimal untuk melakukan perawatan dan penggantian komponen kritis pada mesin *screw press*, berdasarkan hasil analisis sebelumnya..

### 3.6 Analisa Pengolahan Data

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data, langkah berikutnya adalah menganalisis hasil tersebut secara lebih mendalam. Analisis ini akan mengarah pada pencapaian tujuan penelitian serta memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diangkat dalam perumusan masalah.

### 3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan ini menjelaskan apa yang telah dipelajari, menjawab pertanyaan penelitian, dan menegaskan pentingnya hasil yang diperoleh. Kesimpulan harus berdasarkan analisis data dan dapat memberikan rekomendasi terkait topik yang diteliti.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## BAB VI PENUTUP

### Kesimpulan

Dari pengolahan data yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Setelah mengidentifikasi komponen mesin *screw press* menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM), maka didapatkan 5 komponen kritis yang menjadi prioritas dalam pemeliharaan serta perbaikan. Komponen kritis pada mesin *screw press* yaitu *bearing*, *shaft press*, *worm screw*, *press cage*, dan *spur gear*. Dari analisis FMEA yang dilakukan didapatkan nilai RPN tiap komponen kritis pada *bearing* 504, untuk komponen *shaft press* nilai RPN 448, untuk komponen *worm screw* nilai RPN 448, untuk komponen *press cage* nilai RPN 384, dan untuk komponen *spur gear* nilai RPN 294.
2. Menyusun usulan jadwal perawatan untuk setiap komponen kritis pada mesin *Screw Press*. Pada komponen *bearing* distribusi terpilih yaitu distribusi normal, dengan usulan jadwal perawatan adalah 403 jam. Untuk komponen *shaft press* distribusi terpilih yaitu distribusi lognormal, dengan usulan jadwal perawatan adalah 470 jam. Untuk komponen *worm screw* distribusi terpilih yaitu distribusi normal, dengan usulan jadwal perawatan adalah 285 jam. Untuk komponen *press cage* distribusi terpilih yaitu distribusi normal, dengan usulan jadwal perawatan adalah 570 jam. Kemudian yang terakhir untuk komponen *spur gear* distribusi terpilih yaitu distribusi normal, dengan usulan jadwal perawatan adalah 520 jam.
3. Rekomendasi perbaikan tiap komponen kritis yaitu, pada komponen *bearing* dilakukan penggantian komponen sesuai masa pakai dan beri pelumas secara berkala, untuk komponen *shaft press* dilakukan pengecekan secara rutin dan penggantian komponen sesuai umur dan masa pakai atau ketika terjadi keretakan/aus, untuk komponen *worm screw* dilakukan pengecekan secara berkala dan mengganti komponen ketika gerigi *srew* sudah mulai aus sesuai dengan umur dan waktu pakai komponen, untuk komponen *press cage*

dilakukan pengecekan secara berkala dan membersihkan jaring-jaring agar tidak tersumbat saat mesin beroperasi, untuk komponen *spur gear* tindakan yang dilakukan pengecekan secara berkala dan pastikan pelumasan rutin dilakukan untuk mencegah keausan dan kegagalan secara dini.

## 6.2 Saran

Adapun saran yang direkomendasikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- Peneliti berharap perusahaan dapat mengimplementasikan metode RCM *Reliability Centered Maintenance* (RCM) untuk mengoptimalkan strategi perawatan mesin *screw press* agar lebih efektif, efisien, dan mengurangi *downtime*. Dengan ini, perusahaan dapat mengidentifikasi komponen kritis yang memiliki risiko tinggi terhadap gangguan produksi dan memberikan prioritas dalam perawatan.
- Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi yang membaca serta peneliti selanjutnya dapat meneiliti komponen mesin lain sesuai dengan permasalahan yang terjadi dalam perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

**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.

Cahyani, O. D., & Iftadi, I. (2021). Penjadwalan Preventive Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada Stasiun Cabinet PU di PT IJK. *Teknoin*, 27(1), 25-34.

Cahyono, M. D., Achmadi, F., & Sari, N. Y. (2021). Perencanaan Perawatan Dengan Menggunakan Metode RCM dan OMMP. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(1), 48-58.

Firsya, E., Alisyahbana, T., & Safutra, N. I. (2024). Analisis Mitigasi Kerusakan Mesin Produksi Semen Di Pt Semen Bosowa Maros Dengan Metode Fuzzy Failure Mode Effects Analysis (Fmea) Dan Logic Tree Analysis (LTA). *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(12), 932-937.

Gunawan, W., & Soleh, F. (2020). ANALISIS PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE MENGGUNAKAN DISTRIBUSI WEIBULL PADA MESIN ROLLING MILL. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 3(1), 42-51.

Masri, A. L. I. (2021). Upaya Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin dengan Metode Preventive dan Breakdown Maintenance pada Workshop Arita Steel Medan. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi)*, 7(2), 94-97.

Muhaemin, G., & Nugraha, A. E. (2022). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 205-219.

Maruddani, D. A., Tarno, Hoyyi, A., Rahmawati, R., & Wilandari, Y. (2021). *Survival Analysis*. Semarang: UNDIP Press Semarang.

Nurjanah, D. A., Kusminah, I. L., Rachmat, A. N., & Nabella, N. (2023). Analisis Penentuan Komponen Kritis Small Excavator Menggunakan Metode FMEA dan Diagram Pareto. *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, 1(1), 7-15.

Pasaribu, M. I., Ritonga, D. A. A., & Irwan, A. (2021). Analisis Perawatan (Maintenance) Mesin Screw Press Di Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. XYZ. *JiTEKH*, 9(2), 104-110.

Purba, A., Bukhari, B., & Savitri, A. N. (2023). Pemotongan Daun Worm Screw Setengah Lingkaran Untuk Mengurangi Broken Nut Pada Stasiun Press PT X. *JURNAL VOKASI TEKNIK*, 1(01), 17-23.

Raharja, I. P., & Suardika, I. B. (2021). Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode RCM (Reliability Centered Maintenance) di CV.

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.

Jaya Perkasa Teknik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 39-48.

Simanungkalit, R. M., Suliauwati, S., & Hernawati, T. (2023). Analisis Penerapan Sistem Perawatan dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada *Cement Mill Type Tube Mill* di PT Cemindo Gemilang Medan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 72-83.

Sinaga, Z., Solihin, S., & Ardan, M. (2021). Perencanaan Perawatan Mesin Welding Mig Pada Produksi Sub Frame Di PT. XYZ Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 6(1), 26-38.

Siregar, N., & Munthe, S. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 3(2), 51.

Swandy, R. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PTPN II Pagar Merbau. *Universitas Medan Area. Medan*.

Syaripudin, M., Budiharjo, B., & Rostikawati, D. A. (2022). Usulan Perawatan Mesin Bending 90° dengan Pendekatan Preventive Maintenance Berdasar Metode Keandalan dan FMEA di PT. Rinnai Indonesia-Cikupa. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2(2), 175-184.

Siagian, I. I., Ginting, P. J., & Sembiring, A. C. (2024). Analisis Perawatan Mesin Kritis Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)*, 7(2).

Tamba, I. A., Margana, A. S., & Prasetyo, B. Y. (2023, August). Analisis Manajemen Perawatan Menggunakan Perhitungan Distribusi Weibull Dan Metode Fmea Pada Ac Package Di Gerbong PT. KCI Juanda. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 14, No. 1, pp. 235-241).

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.

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.

## Dokumentasi Lapangan

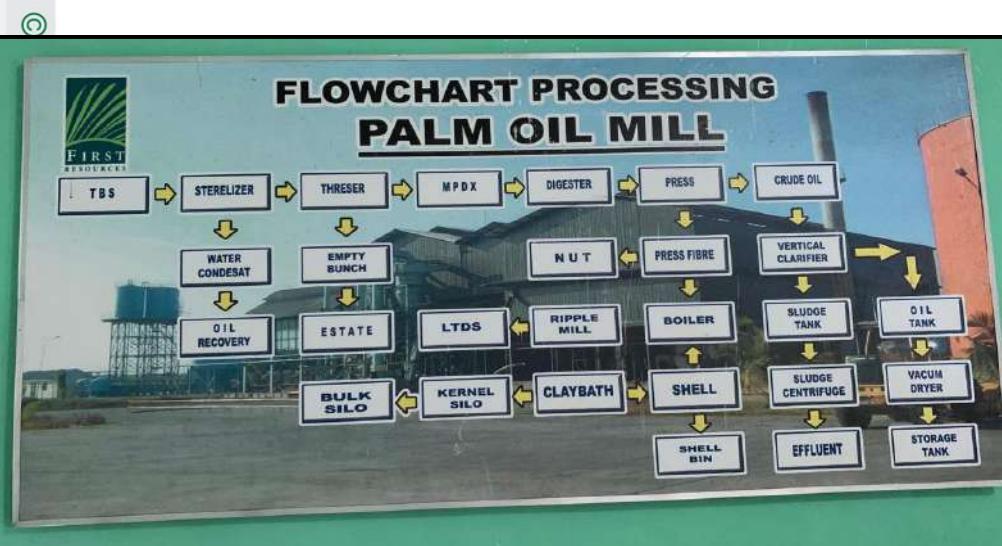
© Ha



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.



#### 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.

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.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

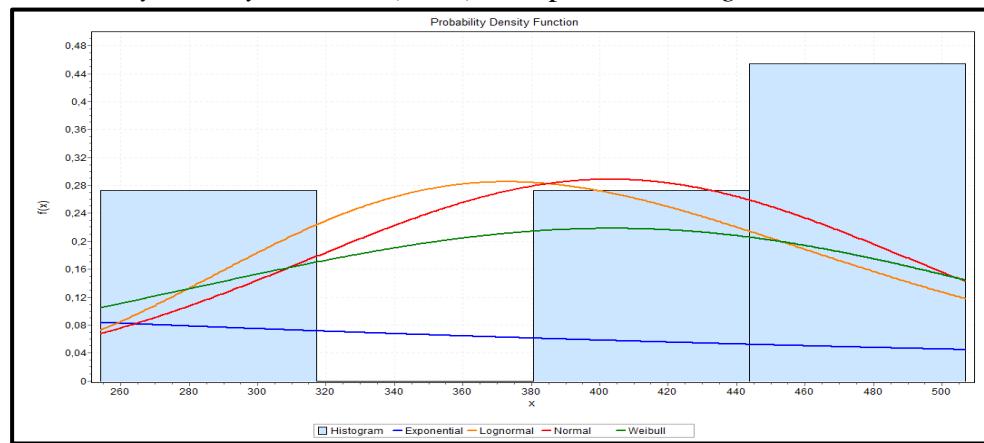
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

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

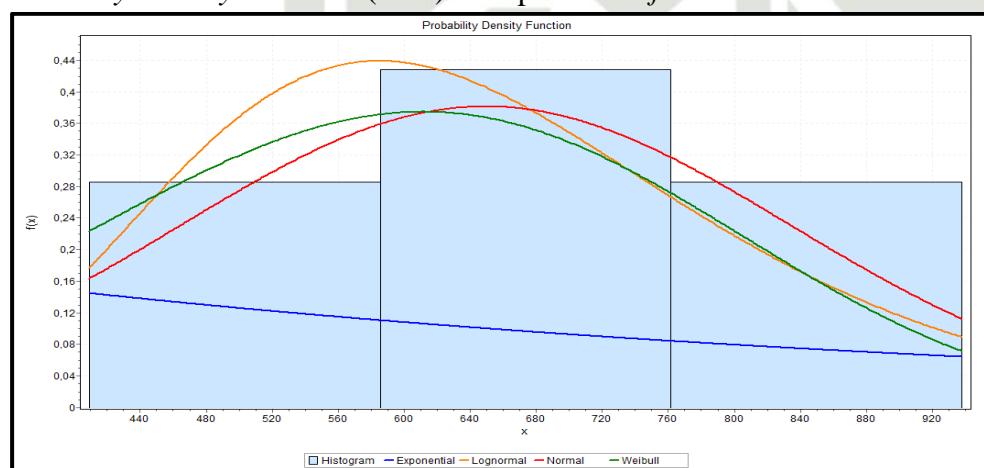
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Output Software Easyfit 5.6 Professional

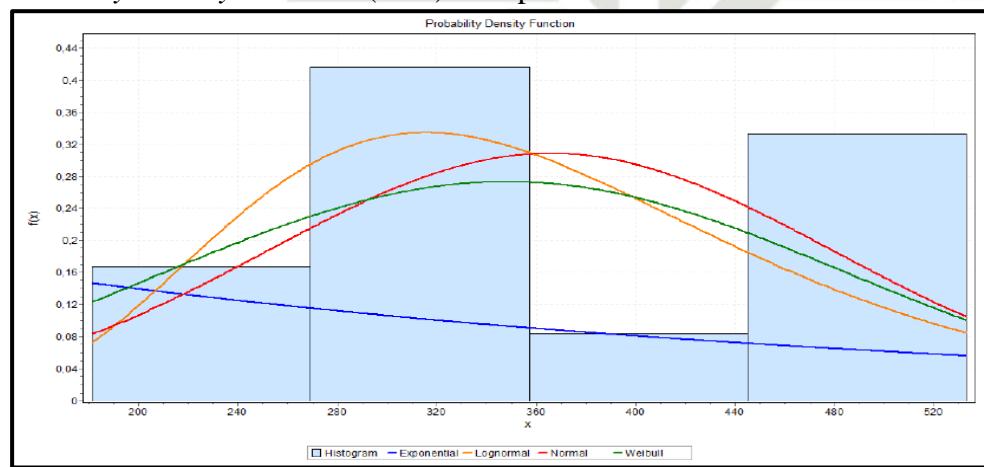
#### 1. Probability Density Function (PDF) Komponen Bearing



#### 2. Probability Density Function (PDF) Komponen Shaft Press

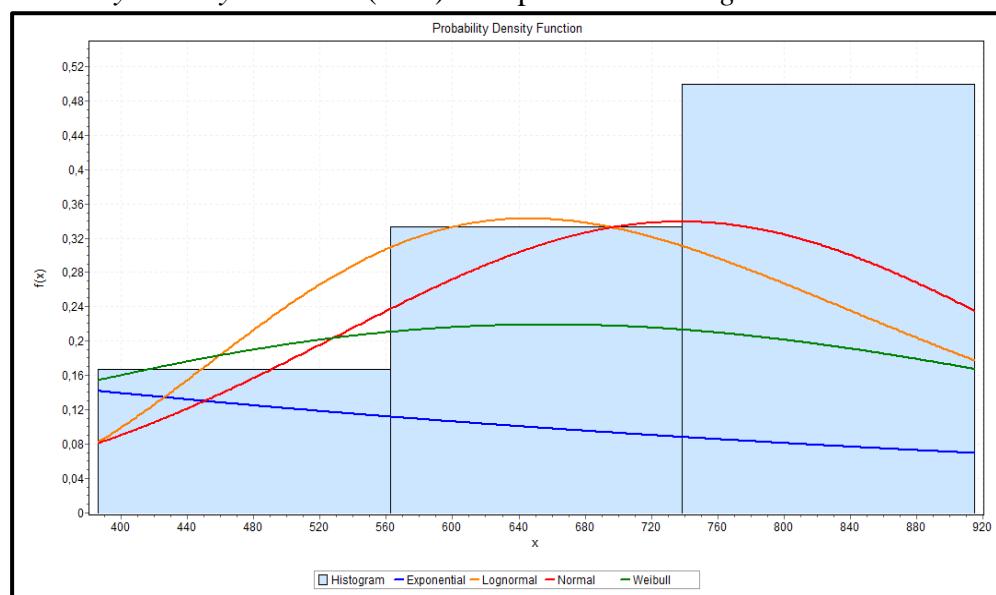


#### 3. Probability Density Function (PDF) Komponen Worm Srew

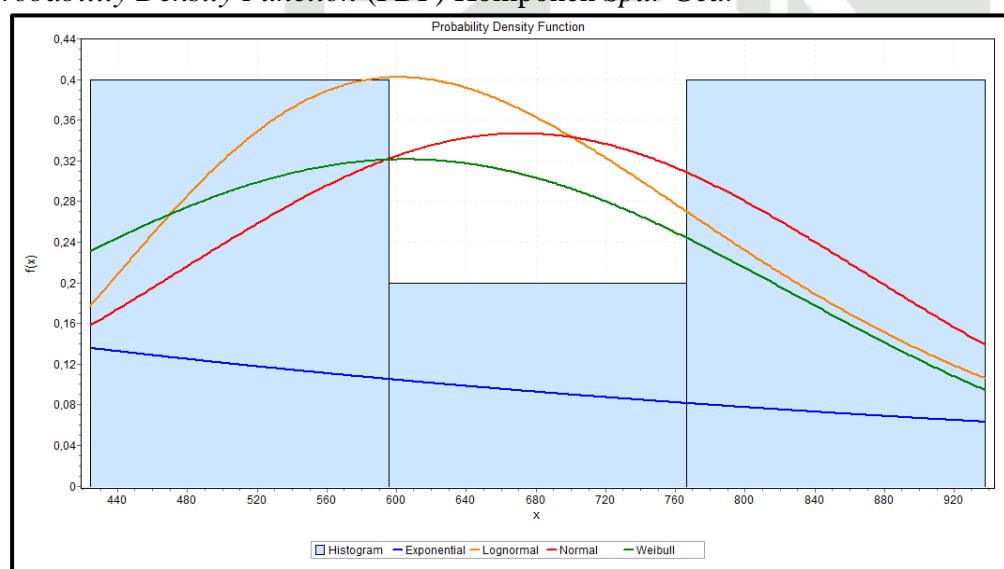




#### 4. Probability Density Function (PDF) Komponen Press Cage



#### 5. Probability Density Function (PDF) Komponen Spur Gear





Pertanyaan dan Jawaban	
<b>No</b>	
<b>© Hak cipta milik UIN Suska Riau</b>	<p>Apakah pengaruh yang terjadi ketika mesin <i>screw press</i> mengalami kerusakan atau kegagalan?</p> <p>Pengaruh yang terjadi yaitu suatu perusahaan akan mengalami kerugian besar seperti penurunan kapasitas produksi, peningkatan waktu <i>downtime</i>, kualitas produk menurun, serta peningkatan biaya <i>maintenance</i>.</p>
3	<p>Apa saja komponen kritis pada mesin <i>Srew Press</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bearing</i></li> <li>- <i>Shaft Press</i></li> <li>- <i>Press Cage</i></li> <li>- <i>Worm Screw</i></li> <li>- <i>Spur Gear</i></li> </ul>
4	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen <i>Bearing</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terjadinya korosi</li> <li>- Kurang pelumas</li> <li>- Pemasangan <i>bearing</i> tidak sesuai</li> </ul>
5	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen <i>Shaft Press</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beban yang berlebih dan tekanan terlalu besar mengakibatkan <i>shaft</i> patah</li> <li>- Goyangan tidak seimbang yang mengakibatkan getaran berlebih atau kerusakan pada komponen lainnya.</li> </ul>
6	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen <i>Press Cage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotoran atau partikel yang masuk mengakibatkan lubang-lubang saringan tersumbat yang berakibat tidak dapat menyaring serta memisahkan minyak dan ampas.</li> <li>- Tekanan atau beban berlebih merusak permukaan <i>press cage</i></li> </ul>
7	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen <i>Worm Press</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat material asing yang masuk pada komponen yang meningkatkan keausan pada ulir</li> <li>- Kelebihan beban (<i>overload</i>) yang tidak sesuai dengan kapasitas</li> </ul>
8	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen <i>Spur Gear</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beban yang melebihi kapasitas desain gear dapat menyebabkan gigi patah atau aus lebih cepat.</li> <li>- Pelumasan yang tidak optimal dapat menyebabkan gesekan berlebih, meningkatkan suhu dan dapat mempercepat keausan gigi gear</li> </ul>

#### 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.

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

## Biografi Penulis



Tahun 2007

Tahun 2013

Tahun 2016

Tahun 2020

Nomor Handpone

E-Mail

**State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**

© Ha

### 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.

Fiki Yudistia dilahirkan di Pekanbaru bertepatan pada tanggal 24 Juli 2002. Anak dari pasangan Ayahanda bernama Darlius dan Ibunda bernama Elmiati. Penulis merupakan anak ketiga dari 4 (empat) bersaudara. Adapun perjalanan dalam jenjang pendidikan penulis sebagai berikut:

Memasuki Sekolah Dasar Negeri 163 Tualang, dan menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 2014.

Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Pekanbaru dan menyelesaikan pendidikan SMP pada tahun 2016.

Memasuki Sekolah Menengah Atas di SMA N 12 Pekanbaru dan menyelesaikan pada tahun 2019

Terdaftar sebagai Mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Jurusan Teknik Industri

085805246971

fiki.yudistia123@gmail.com

**UIN SUSKA RIAU**