

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



USULAN PERAWATAN MESIN GENERATOR SET 6.D15 MITSUBISHI MENGGUNAKAN METODE *REABILITY* *CENTEREC MAINTENACE* (RCM) DI PERUMAHAN STAFF PT. SURYA INTISARI RAYA PERAWANG

TUGAS AKHIR

*Ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik
pada program studi teknik industri fakultas sains dan teknologi
universitas islam negeri sultan syarif kasim riau*



Di Susun Oleh:

PERNANDO DWI SAPUTRA
11850214435

UIN SUSKA RIAU
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU
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.

LEMBAR PERSETUJUAN

USULAN PERAWATAN MESIN GENERATOR SET 6. D15
MITSUBISHI MENGGUNAKAN METODE REABILITY
CENTERED MAINTENACE (RCM) DI PERUMAHAN STAFF
(Studi Kasus: PT. SIR (Surya intisari raya) Perawang)

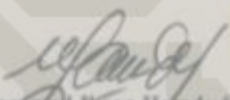
TUGAS AKHIR

Di susun oleh

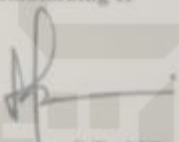
PERNANDO DWI SAPUTRA
11850214435

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Juli 2023


Pembimbing I


Muhammad Hisan Handy, S.T., M.T
NIP/NIK. 130517096

Pembimbing II


Suherman, S.T., MT
NIP/NIK. 130 511 002

Ketua Program Studi


Misra-Herwati, S.T., M.T
NIP/NIK. 19820527 201503 2 002

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PENGESAHAN

USULAN PERAWATAN MESIN GENERATOR SET 6, D15
MITSUBISHI MENGGUNAKAN METODE REABILITY
CENTERED MAINTENACE (RCM) DI PERUMAHAN STAFF
(Studi Kasus: PT. SIR (Surya intisari raya) Perawang)

TUGAS AKHIR


Di susun oleh

PERNANDO DWI SAPUTRA
11850214435


Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau di pekanbaru pada tanggal 13 Juli 2023

Pekanbaru 13 Juli 2023
Mengesahkan

Dekan

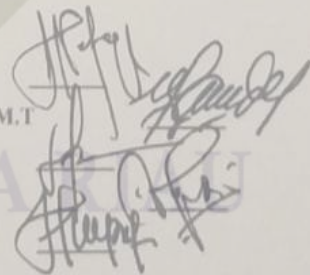

Dr. Hartono, M.Pd
NIP/NIK. 196403011992031003

Ketua Program Studi


Misra Hartati, S.T., M.T
NIP/NIK. 19820527 201503 2 002

DEWAN PENGUJI

Ketua : Melfa Yola, S.T.M.Eng
Sekretaris I : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T
Sekretaris II : Suherman, S.T., M.T
Anggota I : Anwardi, S.T., M.T
Anggota II : Harpito, S.T., M.T



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 13 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Fernando Dwi Saputra
11850214435

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.”

(Q.S Al-Baqarah 286)

Alhamdulillahirabbil' alamin.

Kupersembahkan usaha dan tulisanku kepada kedua orang tuaku tercinta.

“Zulnasri & Srimulyani”

Terimakasih kepada Ayah dan Ibu yang sudah mendoakanku, menafkahkanku, memberi dorongan semangat, marah, dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak dapatku balas sampai kapan pun sehingga aku kuat menghadapi segala sesuatu.

Setiap langkahku terus dipermudah karena adanya doa dari Ayah dan Ibu sehingga mimpi yang tidak dapat kucapai sebelumnya dapat digantikan dengan mimpi-mimpi yang baru yang telah dipermudah oleh Allah.

Hariku yang sulit lebih mudah dan ringan karena orang-orang baik disekitaku yang selalu memenuhikan hariku dengan tawa dan canda dikala aku bersedih. Terimakasih kepada kalian semua.

Pekanbaru Mai 2023

UIN SUSKA RIAU

Pernando Dwi Saputra

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

USULAN PERAWATAN MESIN GENERATOR SET 6. D15 MITSUBISHI MENGGUNAKAN METODE *REABILITY CENTERED MAINTENACE* (RCM) DI PERUMAHAN STAFF PT. SURYA INTISARI RAYA PERAWANG

PERNANDO DWI SAPUTRA
NIM : 11850214435

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

ABSTRAK

PT. SIR (Surya Intisari Raya) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit menjadi *crude palm oil* (CPO) dan *karnel palm* (KP) yang berlokasi di sai lukut perawang. Perusahaan ini memiliki fasilitas untuk kariawan nya yaitu berupa perumahan staff yang dimana perumahan ini memiliki dua sumber energi listrik yang berasal dari perusahaan dan mesin genset dimana pada pagi hari dari jam 06.00 Wib saat perusaan beroperasi sampai jam 11.00 Wib perumahan menggunakan energi listrik dari perusahaan sedangkan pada saat malam hari dimulai dari jam 11.00 Wib samapai jam 06.00 Wib karena digunakan terus menerus dan kurang nya perawatan terhadap mesin genset sehingga sering terjadi kerusakan adapun kerusakan diataranya yaitu karet coupling, filter solar, filter oli, baterai, *water jakect* berdasarkan dari latar belakang yang didapat bahwa metode yang digunakan untuk memberi solusi tindakan dan usulan jadwal perawatan pada mesin genset adalah *reability centered maintenance* (RCM) untuk karet coupling yaitu 190 jam dengan kehandalan 64,43%, komponen filter solar yaitu 250 jam dengan kehandalan 55,17%, filter oli yaitu 170 jam dengan kehandalan 61.41%, baterai yaitu 230 jam dengan kehandalan 64, 43% yang terakhir yaitu *water jacket* 220 jam dengan kehandalan 64,43%.

Kata Kunci :Pemilihan tindakan,perawatan dan penjadwalan (RCM) .


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

USULAN PERAWATAN MESIN GENERATOR SET 6. D15 MITSUBISHI MENGGUNAKAN METODE *REABILITY* *CENTERED MAINTENACE* (RCM) DI PERUMAHAN STAFF PT. SURYA INTISARI RAYA PERAWANG

PERNANDO DWI SAPUTRA
NIM : 11850214435

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

ABSTRACT

PT. SIR (Surya Intisari Raya) is a company engaged in the processing of palm oil into crude palm oil (CPO) and palm kernel (KP) located in Sai Lukut Perawang. This company has facilities for its employees, namely in the form of staff housing where this housing has two sources of electrical energy that come from the company and a generator engine where in the morning from 06.00 WIB when the company operates until 11.00 WIB the housing uses electricity from the company while in at night starting from 11:00 a.m. until 06.00 a.m. due to continuous use and lack of maintenance for the generator engine so that damage often occurs, including damage to the rubber coupling, diesel filter, oil filter, battery, water jacket based on the background it was found that the method used to provide action solutions and proposed maintenance schedules on generator engines was reliability centered maintenance (RCM) for rubber couplings, namely 190 hours with 64.43% reliability, solar filter components, namely 250 hours with 55.17% reliability, filter oil, which is 170 hours with a reliability of 61.41%, the battery is 230 hours with a reliability of 64.43%, the last is a water jacket of 220 hours with a reliability of 64.43%.

Keywords: Selection of maintenance actions and scheduling (RCM).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT, atas segala Rahmat, Karunia serta Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, oleh sebab itu saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan dengan harapan dalam menyempurnakan laporan tugas akhir ini dimasa yang akan datang.

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

1. Bapak Prof. Dr. H. Hairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, ST., MT selaku Sekretaris Progam Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT, selaku dosen pembimbing I dan bapak Suherman,ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing serta memberi petunjuk yang sangat berharga kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Industri yang telah banyak memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk transfer ilmu guna menyelesaikan laporan ini.
7. Pihak perusahaan PT. SIR Perawang yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu pada saat observasi.

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.

8. Teristimewa untuk ayah (Zulnasri), Ibu (Srimulyani) dan kakak saya (Handriyastuti) yang telah berjuang membesarkan dan mendidik penulis tanpa lelah dengan segala kasih sayang, cinta, nasehat dan pengorbanan yang tak mungkin sanggup penulis balas. Serta seluruh keluarga yang selalu mendoakan untuk kesuksesan dan memberikan motivasi hingga selesainya laporan tugas akhir ini.
9. Terkhusus untuk orang-orang tersayang terutama adek saya (M.muzakir) dan Feli Gusmita Anwar yang telah banyak membantu serta memberikan masukan dan semangat dan motifasi dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, dan 2021 yang telah memberikan dukungannya dalam penyelesaian laporan ini.
11. Teman-teman lokal WEIRD D angkatan 18 yang aneh, dan kocak yang telah memberi dukungan dan kebahagiaan dalam membuat laporan serta mendorong motivasi penulis untuk bergerak maju.

Akhirnya kepada semua pihak, penulis hanya dapat men-do'akan semoga bantuan, kebaikan, dan pengorbanan yang diberikan kiranya dibalas oleh Allah yang maha Kuasa, Amin.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharap kritik serta saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini dan agar lebih baik dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan Tugas akhir ini berguna bagi kita semua.

Pekanbaru, Mei 2023
Penulis

Pernando Dwi Saputra
Nim. 11850214435

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 ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	Halaman
1.1 Lantar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Posisi Penelitian.....	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	11
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Generator Set	13
2.1.1 Klasifikasi Generator set (Genset)	13
2.1.2 Jenis Generator set (Genset).....	14
2.1.3 Sistem Kerja Genset.....	15
2.1.4 <i>Circuit Braker</i> (CB)	15
2.1.5 Panel Pengontrol Genset	15



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.1.6 Bahan Bakar (Solar).....	16
2.2 Perawatan	16
2.2.1 Tujuan Perawatan.....	16
2.2.2 jenis-Jenis Perawatan	17
2.3 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	19
2.3.1 Prinsip – prinsip (RCM).....	20
2.3.2 Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional.....	20
2.3.3 Definisi Batasan Sistem	21
2.3.4 <i>Function Block Diagram</i>	21
2.3.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	22
2.3.6 <i>Logic Tree Analisis</i> (LTA)	29
2.3.7 Pemilihan Tindakan	30
2.4 Diagram Pareto	31
2.5 <i>Reability</i>	31
2.6 Penjadwalan Perawatan Mesin.....	36

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan.....	39
3.2 Studi Leteratur	39
3.3 Perumusan Masalah.....	39
3.4 Tujuan Penelitian.....	39
3.5 Pengumpulan Data.....	40
3.6 Pengolahan Data.....	40
3.7 Analisa Pengolahan Data.....	43
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	43

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data.....	44
4.1.1 Profil Perusahaan.....	44
4.1.2 Data Waktu Jam Kerja.....	45
4.1.3 Struktur Organisasi	45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4.2 Pengolahan Data	45
4.2.1 Sistem <i>Maintenace</i> sekarang	46
4.2.2 Reability Centered <i>Maintenace</i> (RCM)	46
4.2.3 Perhitungan Interval Waktu Penggantian dan Pencegahan Komponen Mesin Kritis pada Genset.....	79

ANALISA

5.1 Analisa Identifikasi Komponen Kritis	87
5.2 Perencanaan Penjadwalan perawatan komponen kritis	89

PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	95
6.2 Saran	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Generator set perumahan staff karyawan di PT.SIR.....	2
1.2 Alur energi listrik pada perumahan staff di PT.SIR	3
2.1 <i>Function Block Diagram</i> (FBD)	21
3.1 <i>Flow Cchart Metodologi</i> Penelitian	37
4.1 PT. SIR (Surya Intisari Raya)	44
4.2 Struktur Organisasi PT. Surya Intisari Raya (SIR)	45
4.3 Alur energi listrik pada perumahan staff di PT.SIR.....	46
4.4 Pemilihan Tindakan Kerusakan karet <i>coupling</i>	60
4.5 Pemilihan Tindakan Kerusakan Filter Oli	61
4.6 Pemilihan Tindakan Kerusakan Filter Solar	62
4.7 Pemilihan Tindakan Kerusakan Batrai Genset	63
4.8 Pemilihan Tindakan Kerusakan <i>Water Jackt</i>	64
4.9 <i>probability density function</i> Komponen karet <i>coupling</i>	71
4.10 <i>probability density function</i> Komponen filter solar	72
4.11 <i>probability density function</i> Komponen filter Oli.....	74
4.12 <i>probability density function</i> Komponen batrai genset	76
4.13 <i>probability density function</i> Komponen <i>Water Jackt</i>	77

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jadwal perawatan mesin genset bulan Januari – desember 2021	4
1.2 Komponen Mesin Genset yang rusak di bulan Januari – desember 2021	6
1.3 Posisi Penelitian	8
2.1 Nilai <i>Severity</i>	25
2.2 Nilai <i>Detection</i>	27
2.4 Nilai Parameter Bentuk (β) Distribusi <i>Weibull</i>	33
4.1 Jam Kerja	45
4.2 Fungsi dan kegagalan Fungsi Subsistem	47
4.3 Identifikasi Komponen Kritis	48
4.4 Tabel FMEA Mesin Genset	51
4.5 Rekapitulasi Nilai RPN Mesin Genset di PT SIR Perawang	56
4.6 Frekuensi jenis kerusakan komponen mesin genset	57
4.7 <i>Logic Tree Analisis</i> (LTA) Mesin Genset	57
4.8 Rekapitulasi Pemilihan Tindakan Mesin Genset di PT. SIR	65
4.9 Data historis kerusakan karet <i>Coupling</i>	67
4.10 Data historis kerusakan Filter Solar	68
4.11 Data historis kerusakan Filter Oli	68
4.12 Data historis kerusakan Batrai Genset	69
4.13 Data historis kerusakan <i>water jackt</i>	69
4.14 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR	70
4.15 Output Uji Distribusi komponen karet <i>coupling</i>	71
4.16 Output parameter TTF untuk karet <i>coupling</i>	71
4.17 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR Filter Solar	72
4.18 Output Uji Distribusi komponen Filter solar	73
4.19 Output parameter TTF untuk Filter Solar	73
4.20 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR Filter Oli	74
4.21 Output Uji Distribusi komponen Filter Oli	74

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4.22	Output parameter TTF untuk Filter Oli.....	75
4.23	Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR batrai genset.....	75
4.24	Output Uji Distribusi komponen batrai genset.....	76
4.25	Output parameter TTF untuk batari genset.....	76
4.26	Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR <i>Water Jackt</i>	77
4.27	Output Uji Distribusi komponen <i>Water Jakct</i>	78
4.28	Output parameter TTF untuk <i>Water Jakct</i>	78
4.29	Rekapitulasi uji distribusi dan parameter TTF.....	78
4.30	Rekapitulasi rata – rata kerusakan komponen kritis mesin genset.....	79
4.31	Interval waktu perawatan komponen di pt.sir	79
4.32	Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan Karet <i>Coupling</i>	80
4.33	Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan filter Solar.....	81
4.34	Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan filter oli	82
4.35	Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan baterai genset	84
4.36	Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan <i>water</i>	85
4.37	Rekapitulasi interval usulan jadwal pencegahan/perbaikan.....	86

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 Perhitungan RPN.....	23
2.2 Fungsi kepadatan kerusakan	32
2.3 Fungsi distribusi kumulatif	33
2.4 Fungsi keandalannya.....	33
2.5 Fungsi laju kerusakannya.....	33
2.6 Fungsi Kepadatan Probabilitas	34
2.7 Fungsi Distribusi Kumulatif.....	34
2.8 Fungsi Keandalan.....	34
2.9 Laju Kerusakan	34
2.10 Fungsi Kepadatan Probabilitas.....	34
2.11 Fungsi Distribusi Kumulatif.....	34
2.12 Fungsi Keandalan.....	35
2.13 Fungsi Laju Kerusakan	35
2.14 Fungsi Kepadatan Probabilitas.....	35
2.15 Fungsi Distribusi Kumulatif.....	35
2.16 Fungsi Keandalan.....	35
2.17 Fungsi Laju Kerusakan	35

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



1. 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

Dalam zaman industri yang terus maju ini, perusahaan-perusahaan terus berlomba-lomba untuk meningkatkan profitabilitas mereka. Bisnis-bisnis menggunakan berbagai metode untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Untuk menjaga produktivitas perusahaan, ketersediaan peralatan industri sangatlah penting. Oleh karena itu, pemeliharaan aset memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung kinerja karyawan.

Generator adalah perangkat yang memanfaatkan energi mekanis sebagai input untuk menghasilkan tenaga listrik. Prinsip kerja generator sinkron didasarkan pada fenomena induksi elektromagnetik yang terjadi ketika rotor diputar oleh sumber daya primer, yang menyebabkan kutub rotor berputar. Meskipun demikian, penggunaan energi listrik yang besar tidak selalu berlangsung secara kontinu tanpa gangguan atau sebagai sumber utama di lapangan, sehingga jaringan listrik membutuhkan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Hal ini dapat dicapai dengan memanfaatkan generator (Deni, dkk.2021).

Pemeliharaan merupakan kegiatan yang sama pentingnya dengan produksi dalam industri manufaktur. Ketika kita memiliki mesin atau peralatan, kita selalu berupaya untuk memanfaatkannya agar produksi dapat berjalan secara terus-menerus. Kami menerapkan prosedur pemeliharaan proses ini mencakup pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, atau penghapusan kerusakan yang terjadi, serta penyesuaian atau penggantian komponen yang rusak yang terdapat dalam mesin atau peralatan tersebut (Muslih, dkk.2021)

PT.SIR (Surya Intisari Raya) merupakan sebuah perusahaan yang melakukan pengolahan minyak sawit menjadi dua jenis produk, yaitu minyak sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (KP). Tujuan dari pengolahan ini adalah untuk memenuhi kebutuhan bahan baku kemasan buah sawit (TBS) yang kemudian diolah menjadi minyak sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (KP), dan karyawan yang berkerja di perusahaan ini diberi beberapa fasilitas yaitu

perumahan staff untuk setiap karyawan perusahaan, adapun sumber listrik untuk perumahan tersebut terbagi menjadi dua yang pertama berasal dari listrik perusahaan disaat perusahaan sedang berproduksi, sedangkan yang kedua perumahan ini menggunakan generator set yang berfungsi untuk mengalirkan listrik apabila perusahaan tidak beroperasi seperti pada malam. Adapun bentuk dari generator set yang digunakan pada perumahan staff karyawan di PT.SIR dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1 Generator set perumahan staff karyawan di PT.SIR
(Sumber : PT.SIR 2022)

Kaadaan genset saat ini ditampilkan dalam gambar 1.1 dimana mesin genset mengalami kebocoran pada filter oli yang mengakibatkan oli berserakan pada mesin dan dapat dilihat pada gambar panah bahawasanya terdapat karet *coupling* yang sudah mulai robek,

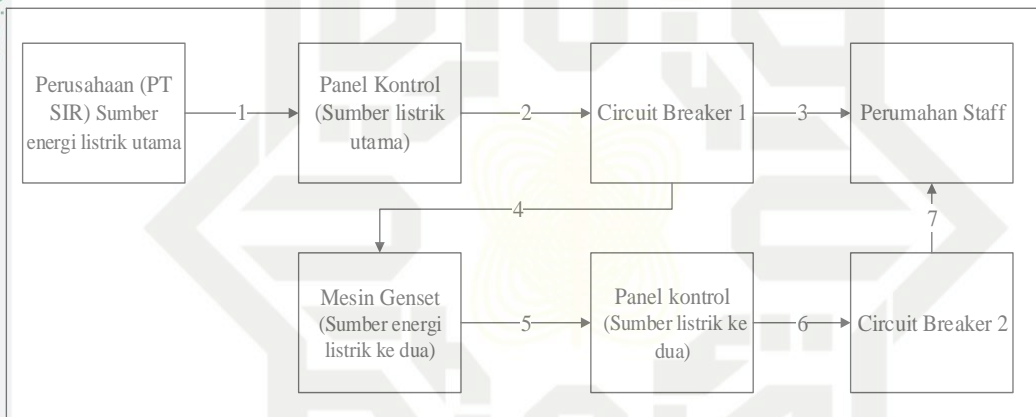
Kekurangan tidur dapat mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, kurang tidur juga dapat menyebabkan penurunan kinerja mental, kapasitas otak, dan kreativitas dalam menggunakan informasi yang disimpan dalam memori. Penurunan kemampuan otak ini secara langsung berdampak pada tingkat produktivitas kerja yang menurun. Dari segi psikologis, orang yang tidak cukup tidur cenderung mengalami gangguan stabilitas emosi, mudah marah, kecewa, merasa sedih dan kurang semangat, serta merasa lemah, letih, dan tidak berenergi (Golagong, 2004).

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

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

Setelah dilakukannya wawancara terhadap karyawan maka adapun efek samping yang ditimbulkan akibat dari tidak beroperasinya mesin genset ini salah satunya mengakibatkan jam istirahat karyawan berkurang terutama saat tidur malam terganggu sehingga kariawan mengalami kekurangan waktu tidur dan mengalami ngantuk atau tidak fokus saat bekerja sehingga hal ini akan berdampak buruk terhadap kariawan dan perusahaan itu sendiri maka dari itu perlu dilakukannya perawatan genset tersebut.

Adapun alur energi listrik pada perumahan staff di PT.SIR (surya intisari raya) sebagai berikut :



Gambar 1.2 Alur energi listrik pada perumahan staff di PT.SIR
(Sumber : PT.SIR 2022)

Sehubungan dengan observasi yang dilakukan pada bulan juli 2022 dan wawancara dengan kepala bagian pemeliharaan, maka dilakukan observasi dan pendataan di lapangan, serta beberapa wawancara dengan karyawan PT SIR, dimana hasil dari wawancara tersebut bahwa ada kerusakan diantaranya pada, karet *coupling*, filter Solar, filter oli, *battery* genset, *Water jacket*.

Komponen seperti karet *coupling* merupakan bagian dari komponen mesin genset yang sangat penting dikarenakan karet *coupling* berfungsi sebagai alat bantu rotor untuk membuat sebuah mesin atau motor dapat berputar (beroperasi). Adapun penyebab karet *coupling* sering rusak karena kurangnya sistem perawatan mesin yang tidak terawat dan mengakibatkan rusaknya karet *coupling* hingga putus dan menyebabkan mesin generator set tidak dapat

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.

dioperasikan sehingga mesin genset tersebut tidak dapat mengaliri listrik keperumahan sttaf.

Berdasarkan pengamatan lapangan dan informasi yang di ketahui ada beberapa komponen serta fungsinya diantaranya yaitu, filter solar ialah komponen Pada mesin genset, terdapat perangkat yang bertugas untuk menyaring kontaminan yang terdapat dalam bahan bakar solar. Filter solar ini mengalami kerusakan karena jarang dilakukan pengecekan berkala menyebabkan filter solar mengalami kerusakan karena terlalu lama kotoran menempel atau menumpuk pada filter solar. Selanjutnya adalah Filter oli merupakan komponen pada mesin genset yang berfungsi sebagai penyaring benda asing dalam oli mesin. Filter oli ini mengalami kerusakan yang biasanya disebabkan aus karena sering ganti oli tanpa melakukan perawatan pembersihan terhadap filter oli sehingga tabung filter oli mengalami kebocoran.

Batteri genset atau aki adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi adapun fungsi aki genset ini berguna untuk menghidupkan mesin genset dengan cara stater. Kerusakan Batteri genset atau aki disebabkan lupa menutup dan membersihkan bagian atas atau kepala aki dan penggunaan tanpa pengisian air aki sehingga menyebabkan aki rusak. *Water jacket* bertindak sebagai ruang dimana air pendingin mesin mengalir dan menyerap panas dari bagian – bagian mesin yang terlibat dalam proses pembakaran. Kerusakan pada *water jacket* adalah kurangnya perawatan sehingga terjadi korosi atau karat, biasanya dikarenakan usia pemakaian yang sudah lama atau bisa jadi pemilihan air pendingin yang tidak tepat sehingga mengakibatkan mesin tidak beroperasi secara normal.

Karena itu, dilakukan perawatan pada mesin, yang dikenal sebagai perawatan korektif, yaitu jenis pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan. Adapun kerusakan pada bagian-bagian tersebut akan mengakibatkan *downtime* yang lama dan sistem mesin genset tidak akan berfungsi lagi. Berikut adalah tanggal perawatan mesin genset yang saat ini dijelaskan pada Januari-Desember 2021 pada Tabel 1.1



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

©Tabel 1.1 Jadwal perawatan mesin genset bulan Januari – desember 2021

No	Komponen	Tanggal Perkerjaan	Status
1	Karet <i>coupling</i>	05 – Jan – 2021	Di ganti
2	Filter Oli	05 – Jan – 2021	Di ganti
3	Filter Solar	03 – Feb – 2021	Di ganti
4	<i>Water jacket</i>	03 – Feb – 2021	Di ganti
5	Filter Solar	15 – Mar – 2021	Di ganti
6	Karet <i>coupling</i>	13 – Mar – 2021	Di ganti
7	Battery Genset	23 – Mar – 2021	Di ganti
8	<i>Water jacket</i>	11 – Apr – 2021	Di ganti
9	Filter Solar	17 – Apr – 2021	Di ganti
10	Filter Oli	07 – Mei – 2021	Di ganti
11	Karet <i>coupling</i>	15 – Mei – 2021	Di ganti
12	<i>Water jacket</i>	15 – Mei – 2021	Di ganti
13	Filter Solar	20 – Jun – 2021	Di ganti
14	Battery Genset	06 – Jul – 2021	Di ganti
15	Karet <i>coupling</i>	19 – Jul – 2021	Di ganti
16	Filter Oli	04 – Ags – 2021	Di ganti
17	Battery Genset	04 – Ags – 2021	Di ganti
18	Filter Solar	13 – Ags – 2021	Di ganti
19	Karet <i>coupling</i>	02 – Sep – 2021	Di ganti
20	<i>Water jacket</i>	10 – Okt – 2021	Di ganti
21	Battery Genset	27 – Okt – 2021	Di ganti
22	Karet <i>coupling</i>	15 – Nov – 2021	Di ganti
23	Filter Oli	15 – Nov – 2021	Di ganti
24	Karet <i>coupling</i>	27 – Des – 2021	Di ganti
25	Filter Oli	28 – Des – 2021	Diganti
26	Battery Genset	29 – Des – 2021	Diganti
27	<i>Water jacket</i>	30 – Des – 2021	Diganti

Sumber : PT. SIR (2021)

Sistem penggerak motor genset dinilai belum efektif karena banyaknya komponen yang rusak terutama pada karet *coupling* dan pada saat generator berputar karet *coupling* akan berperan penting terhadap jalannya proses operasi antara generator dan mesin, adapun penyebab karet *coupling* sering mengalami kerusakan antara lain yaitu yang pertama karena perubahan suhu semakin lama genset hidup maka mesin akan menimbulkan suhu yang panas apabila ini sering

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.

terjadi maka mengakibatkan karet *coupling* mengalami kelapukan karena bahan dasar dari karet *coupling* yaitu perpaduan karet dan tali (belt kanvas), dan penyebab selanjutnya yaitu karena adanya gesekan pada karet *coupling* yang disebabkan oleh pemakain beban yang berlebihan.

Tabel 1.2 menjelaskan dalam setahun dari bulan Januari sampai dengan Desember 2021, seberapa banyak Jumlah kerusakan dan waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki suku cadang mesin genset sering kali mengalami kejadian.

Tabel 1.2 Komponen Mesin Genset bulan Januari – desember 2021.

No	Komponen Mesin Genset	Jumlah Kerusakan	Waktu Perbaikan
1	Karet <i>Coupling</i>	7	14 Jam
2	Filter Solar	5	5 Jam
3	Filter Oli	5	5 Jam
4	Batrai Genset	5	5 Jam
5	<i>Water Jackt</i>	5	5 Jam

Sumber : PT.SIR (2021)

Tabel 1.2 memperlihatkan komponen-komponen mesin genset beserta tingkat kerusakan dan waktu perbaikannya yang paling tinggi adalah *rubber coupling*, dengan total kerusakan sebanyak 7 kali dengan waktu perbaikan selama 14 jam, yang dapat menimbulkan tambahan biaya perawatan bagi perusahaan. terutama dalam penggantian karet *coupling*, karyawan pun merasa dirugikan karena adanya pemadaman yang tidak teratur, dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jadwal perawatan genset tidak teratur karena banyaknya komponen yang harus diganti terutama pada komponen karet *coupling* dalam satu tahun terakhir.

Untuk mengurangi kerusakan mesin genset, buat jadwal perawatan dan cari solusi untuk mengurangi lima komponen kritis yang mempengaruhi mesin genset. Oleh karena itu, Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengusulkan suatu sistem perawatan mesin yang menggunakan metode Reability Centered Maintenance (RCM), sebuah metode yang digunakan untuk menganalisis jadwal perawatan mesin. Metode ini merupakan pendekatan sistematis untuk memilih tindakan yang diperlukan guna menjaga aset fisik dalam kondisi optimal (Shinta,dkk,2021)

Tahap-tahap dalam RCM terdiri dari pembuatan diagram blok fungsional (FBD) yang mengidentifikasi blok-blok fungsional dari sistem, seperti operasi sistem dan riwayat sistem, serta mengidentifikasi fungsi dan malfungsi sistem. Selanjutnya, tahap ini mencakup penjelasan setiap sistem, subsistem, dan komponennya, serta identifikasi semua fungsi dan kegagalan yang mungkin terjadi. Selanjutnya, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi bagian-bagian yang kritis untuk menentukan jenis kerusakan yang mungkin terjadi pada mesin dan komponen, serta alasan mengapa kerusakan tersebut terjadi.

Analisis Efek Mode Kegagalan (FMEA) digunakan secara efektif untuk menganalisis mode kegagalan dan risiko potensial dalam hal teknis serta konsekuensi yang serius. Sedangkan *Logic Tree Analysis* (LTA) digunakan untuk mengelompokkan error ke dalam kategori yang berbeda. Tujuannya adalah untuk menangani error yang muncul dan memilih fitur yang membantu dalam menentukan pemilihan taksis berdasarkan status error yang terdeteksi (Supriyadi, dkk, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas, terlihat bahwa rumusan masalah penelitian terkait komponen kritis "Bagaimana cara menentukan rencana kerja pemeliharaan" telah dirumuskan dengan tepat?

1.3 Tujuan penelitian

Berikut adalah tujuan yang ingin dicapai melalui pelaksanaan penelitian ini:

1. Untuk mengidentifikasi komponen kritis pada mesin genset.
2. Untuk menetapkan jadwal perawatan komponen kritis pada mesin genset.



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

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari studi tugas akhir ini yang disajikan pada bagian berikut:

1. Bagi Peneliti

Laporan ini merupakan hasil akhir dari studi seorang mahasiswa dalam menyelesaikan gelar sarjana teknik. Laporan ini dapat digunakan sebagai referensi bagi para peneliti untuk mengatasi masalah perawatan mesin di perusahaan mereka.

2. Bagi Perusahaan

Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan membantu meningkatkan sistem manajemen perawatan mesin di PT SIR dengan tujuan mengurangi angka kerusakan mesin dan dampak kerugian bagi perusahaan

1.5 Batasan Masalah

Laporan akhir ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan yang meliputi:

Penelitian ini terbatas pada penggunaan data kerusakan mesin yang terjadi selama satu tahun, mulai dari bulan januari hingga desember 2021 di PT. SIR.

UIN SUSKA RIAU



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

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian yang telah disiapkan dan dilakukan untuk laporan akhir ini melibatkan posisi penelitian yang mencakup hal-hal sebagai berikut:

Tabel 1.3 Posisi Penelitian

Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil
Supriyadi, Dkk	2018	Perencanaan pemeliharaan mesin centrifugal dengan menggunakan metode <i>realibility centered maintenance</i> pada perusahaan gula rafinasi.	<i>realibility centered maintenance</i> (RCM)	Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan bahwa komponen kritis yang ada pada mesin <i>centrifugal</i> adalah charge valve
Pramesti dan Susetyo	2018	Analisis penerapan metode <i>realibility centered maintenance</i> (RCM) untuk meningkatkan keandalan pada sistem maintenance	<i>realibility centered maintenance</i> (RCM)	Dari tabel di atas dapat diketahui jumlah kerusakan yang terjadi pada mesin lebur sebanyak 9 kali kejadian dengan rata-rata terjadi selama 6,6 jam.
Wibowo Dkk	2018	Penjadwalan Perawatan Komponen Kritis Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Perusahaan Karet	<i>realibility centered maintenance</i> (RCM)	1. Berdasarkan hasil penyusunan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), komponen yang memiliki Risk Priority Number (RPN) terbesar 2. Interval pergantian optimum komponen untuk perawatan TD



Tabel 1.3 posisi peneliti (Lanjutan)

Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil
Muhamad Fauzan HM	2018	Analisis perawatan mesin menggunakan metode realibility centered maintenance dan maintenance value stream map di rsud bengkalis	<i>realibility centered maintenance</i> (RCM)	Untuk mengetahui tindakan perawatan pada komponen mesin genset di RSUD bengkalis
Oka Rambuna	2020	Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Mesin Produksi Obat-Obatan [Xyz]	<i>realibility centered maintenance</i> (RCM)	Hasil yang didapatkan yaitu Pada komponen Pompa Diafragma dengan interval waktu perawatan selama 10,58 jam atau 2 hari kerja kerusakan komponen dengan memberikan tindakan langsung pada setiap kerusakan yang terjadi.
Pernando Dwi Saputra	2022	Penerapan perawatan mesin generator set (Genset) 6.D15 Mitsubishi dengan kapasitas 30 KVA (24.000 watt) menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM) perumahan staff PT.Surya intisari raya Perawang .	<i>realibility centered maintenance</i> (RCM)	Hasilnya sedang diteliti

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

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

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan akhir ini, digunakan sistematika notasi yang mencakup langkah-langkah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berkaitan dengan masalah yang diperiksa. Bab ini mencakup beberapa komponen penting, Sistematika penulisan laporan akhir ini mencakup beberapa bagian, termasuk latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian bagi peneliti dan perusahaan, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang diikuti.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan dasar teoritis yang dapat digunakan untuk menganalisis data. Dasar teoritis ini mencakup pembahasan mengenai metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian mencakup serangkaian metode atau langkah-langkah yang terlibat dalam proses penelitian. Dimulai dari studi pendahuluan dan tinjauan pustaka, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan dan pengolahan data, analisis data, dan diakhiri dengan penyajian temuan dan rekomendasi yang diperoleh dari penelitian

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bagian ini berisi informasi dan data yang telah dikumpulkan oleh peneliti di PT. Surya Intisari Raya (SIR). Data tersebut diperoleh melalui penggunaan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

BAB V

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.

BAB VI

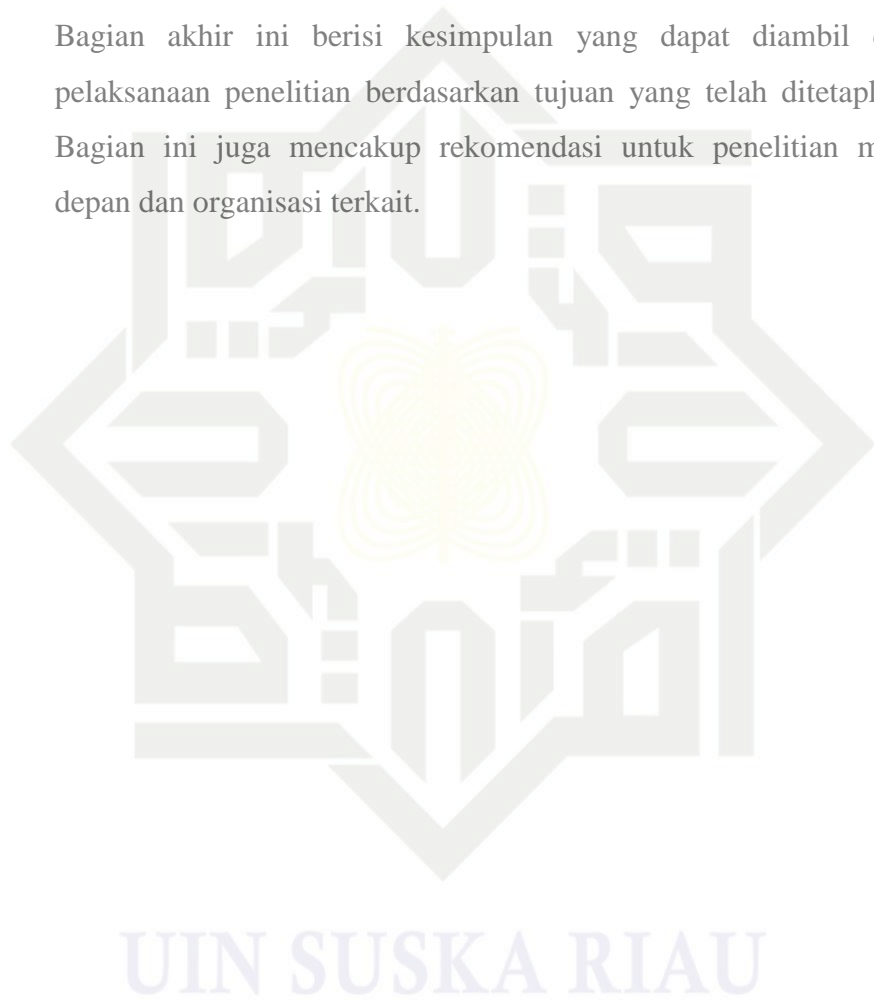
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ANALISA

Dalam bab ini, peneliti melakukan analisis terhadap data yang telah diolah. Usulan perbaikan dijelaskan secara rinci untuk memberikan solusi terbaik dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan

PENUTUP

Bagian akhir ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan. Bagian ini juga mencakup rekomendasi untuk penelitian masa depan dan organisasi terkait.



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

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Generator set (Genset)

Genset, juga dikenal sebagai generator set, berperan sebagai sumber daya listrik alternatif saat terjadi gangguan pasokan listrik dari perusahaan listrik nasional (PLN - Perusahaan Listrik Negara). Generator merupakan mesin yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Terdiri dari dua bagian utama yaitu rotor (bagian yang berputar) dan stator (bagian yang diam). Prinsip dasar operasi generator arus bolak-balik (AC) adalah melalui induksi arus bolak-balik dengan arah yang berlawanan dengan arah kumparan melalui sikat-sikat karbon yang terhubung dengan cincin-cincin generator. Tegangan yang dihasilkan dapat menyuplai daya ke beban seperti lampu. Pada generator arus searah (DC), terdapat cincin-cincin tersegmentasi yang disebut komutator, yang berfungsi untuk mengubah arus bolak-balik awal di dalam kumparan menjadi arus searah dalam rangkaian eksternal (Didik, dkk.2020).

2.1.1 Klasifikasi Generator set (Genset)

Adapun beberapa jenis generator berdasarkan kualifikasinya yaitu sebagai berikut (Didik, dkk.2020) :

- a. Jenis generator berdasarkan jenis arus yang dihasilkannya adalah sebagai berikut:
 - Generator DC (arus searah): Generator ini menghasilkan arus searah di mana kumparan ditempatkan pada poros yang berputar. Dalam keadaan medan magnet yang tidak bergerak, ini mengakibatkan terjadinya induksi tegangan.
 - Generator AC (arus bolak-balik) menghasilkan arus bolak-balik dengan menempatkan kumparan pada poros yang berputar di dalam medan magnet yang tetap, sehingga terjadi induksi tegangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- b. Jenis generator berdasarkan letak kutubnya dapat dibagi menjadi:
 - Generator dengan kutub dalam: Generator ini memiliki medan magnet yang terletak pada bagian yang berputar (rotor).
 - Generator dengan kutub luar: Generator ini memiliki medan magnet yang terletak pada bagian yang diam (stator).
- c. Jenis generator berdasarkan putaran medan adalah sebagai berikut:
 - Generator Sinkron: Generator ini berputar pada kecepatan konstan yang disinkronkan dengan frekuensi jaringan listrik. Medan magnet berputar yang dihasilkan oleh rotor selalu sejajar dengan lilitan stator, menghasilkan tegangan output yang konstan.
 - Generator Asinkron (Generator Induksi): Generator ini beroperasi pada kecepatan variabel dan tidak membutuhkan sinkronisasi dengan frekuensi jaringan listrik. Medan magnet berputar yang dihasilkan oleh rotor menginduksi tegangan pada lilitan stator, menghasilkan daya listrik
- d. Jenis generator berdasarkan fasa adalah sebagai berikut:
 - Generator Satu Fasa: Generator ini menghasilkan daya satu fasa, yang umumnya digunakan dalam aplikasi rumah tangga dan skala kecil. Biasanya memiliki dua terminal output, yaitu kabel hidup (live wire) dan kabel netral (neutral wire).
 - Generator Tiga Fasa: Generator ini menghasilkan daya tiga fasa, yang umumnya digunakan dalam aplikasi industri dan komersial. Ia memiliki tiga terminal output, masing-masing terhubung ke fasa yang berbeda dalam sistem listrik, yaitu fasa A, fasa B, dan fasa C. Daya tiga fasa menyediakan distribusi daya listrik yang lebih seimbang dan efisien
- e. Jenis-jenis generator berdasarkan desain rotornya adalah sebagai berikut:
 - Generator Kutub Menonjol: Jenis generator ini umumnya digunakan pada generator dengan kecepatan rendah Contoh dari jenis pembangkit listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang (PLTD). Rotornya memiliki kutub-kutub

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

menonjol dengan penampang besar, yang memberikan fluks magnetik yang lebih tinggi dan cocok untuk aplikasi dengan kecepatan rotasi yang lebih rendah.

- Generator Silinder (Turbo): Jenis generator ini umumnya digunakan dalam pembangkit listrik atau generator dengan kecepatan rotasi tinggi. Contoh jenis pembangkit listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Rotornya memiliki bentuk silinder dan kutub-kutub dipasang langsung pada permukaan rotor, yang memungkinkan pembangkitan daya yang efisien pada kecepatan rotasi tinggi.

2.1.2 Jenis Generator set (Genset)

Pada bagian ini terdapat beberapa jenis generator yang dikenal oleh masyarakat luas sebagai berikut (Didik, dkk.2020) :

1. Genset tipe terbuka

Genset tipe terbuka, yang sering disebut juga sebagai Genset Open Type, umumnya tidak dilengkapi dengan box atau kanopi. Genset ini biasanya digunakan oleh mereka yang memiliki power house sendiri dan memiliki ruang khusus yang kedap suara untuk menempatkan genset di dalam ruang atau gedung. Kelebihan dari genset ini adalah kemampuannya untuk digunakan secara paralel atau sinkron dengan beberapa unit genset, serta kemudahan dalam perawatannya karena sifatnya yang terbuka tanpa adanya box atau kanopi

Genset *Silent Type*

Genset *Silent Type* merupakan jenis genset yang dilengkapi dengan kanopi atau rumah genset berbentuk segi empat yang terbuat dari plat besi dan dilapisi dengan busa peredam yang tahan api. Lapisan ini berfungsi untuk mengurangi kebisingan yang dihasilkan oleh mesin genset. Genset *Silent type* merupakan pengembangan dari genset open type. Secara prinsip, kemampuan genset *silent type* sama dengan genset open type,

karena pada dasarnya genset *silent type* adalah genset open type yang diberi casing atau rumah yang kedap suara

2.1.3 Sistem Kerja Genset

Generator Set terdiri dari dua komponen utama, yaitu mesin penggerak (engine) dan generator atau alternator. Mesin penggerak menggunakan bahan bakar seperti solar (mesin diesel) atau bensin. Sedangkan generator terdiri dari gulungan kawat yang terbuat dari tembaga, termasuk kumparan statis (stator) dan kumparan berputar (rotor). Dalam proses kerjanya, mesin penggerak memutar rotor dalam generator, yang menciptakan medan magnet di dalam kumparan generator. Selanjutnya, medan magnet ini berinteraksi dengan rotor, menyebabkannya berputar dan menghasilkan arus listrik sesuai dengan hukum Lorentz dalam ilmu fisika (Didik, dkk.2020) .

2.1.4 Circuit Braker (CB)

Circuit Breaker (CB) adalah perangkat otomatis yang digunakan untuk memutus aliran arus listrik jika terjadi arus yang berlebih. Saat arus berada dalam kondisi normal, CB dapat berfungsi sebagai saklar yang memungkinkan pengguna untuk secara manual menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik (Didik, dkk.2020) .

2.1.5 Panel Pengontrol Genset

Alat pengontrol genset merupakan panel *control* yang berfungsi untuk memudahkan pengoperasian, pemakaian dan perawatan mesin genset dari panel pengontrol, karena panel pengontrol kita dapat mengetahui kondisi mesin genset. Dalam pemasangan panel, perlu memperhatikan beberapa hal penting seperti memilih lokasi yang mudah diakses, memastikan kebersihan di depan panel, dan menghindari penempatan panel di area yang lembab (Didik, dkk.2020) .

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

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

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

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

2.1.6 Bahan Bakar (Solar)

Perkembangan teknologi di industri otomotif akan menghasilkan kendaraan dengan mesin berkapasitas besar. Untuk menjaga keseimbangan antara mesin yang besar dan efisiensi bahan bakar yang optimal, penting untuk menggunakan bahan bakar yang sesuai dan mencapai hasil pembakaran yang minimal. Bahan bakar solar digunakan pada kendaraan bermesin diesel dan diperoleh melalui proses penyulingan minyak bumi. Selain berfungsi sebagai bahan bakar, solar juga memiliki peran sebagai pelumas pada komponen mesin diesel (Ponidi dan Rohman, 2021).

2.2 Perawatan

Perawatan merupakan kegiatan yang memiliki peran penting dalam suatu perusahaan atau pabrik, sejajar dengan aktivitas lainnya seperti pengadaan dan pengawasan persediaan bahan baku. Tujuan dari perawatan adalah memastikan mesin-mesin produksi dapat beroperasi dengan baik untuk menghasilkan barang. Namun, ada juga pendapat lain yang menyatakan bahwa pemeliharaan mencakup semua aktivitas yang bertujuan menjaga sistem peralatan dan mesin agar selalu beroperasi dengan baik (Deni, dkk.2021).

2.2.1 Tujuan Perawatan

Pemeliharaan merupakan aktivitas yang memiliki peran penting dalam mendukung operasional bisnis. Seperti halnya aktivitas operasional lainnya, pemeliharaan perlu dilakukan dengan efisiensi, efektivitas, dan biaya yang terjangkau. Dengan adanya kegiatan perawatan ini, mesin atau peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan dapat menjaga agar tidak mengalami kerusakan dalam jangka waktu tertentu yang telah direncanakan (Muslih, dkk.2021).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Beberapa tujuan utama dari perawatan antara lain (Muslih, dkk.2021) :

1. Memastikan kemampuan produksi mencapai target sesuai rencana produksi.
2. Menjaga kualitas produk agar sesuai dengan standar dan tidak terganggu oleh masalah perawatan.
3. Mengurangi pemakaian dan penyimpanan yang berlebihan serta menjaga modal yang diinvestasikan sesuai dengan kebijakan perusahaan.
4. Mencapai efektivitas dan efisiensi biaya perawatan secara keseluruhan.
5. Menjamin keamanan bagi pengguna peralatan dan mesin.
6. Maksimalkan ketersediaan peralatan sistem produksi dengan mengurangi waktu henti (downtime).
7. Memperpanjang masa pakai mesin dan peralatan.

2.2.2 Jenis-Jenis Perawatan

Data yang penting dalam kegiatan perawatan mencakup laporan permintaan pemeliharaan, laporan pemeriksaan, laporan perbaikan, dan lain-lain. Terdapat lima jenis pelaksanaan dalam kegiatan perawatan, yaitu (Muslih, dkk ,2021):

- a. Pemeliharaan pencegahan (Preventive maintenance) Pemeliharaan pencegahan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau masalah pada mesin atau peralatan. Tujuan dari pemeliharaan pencegahan adalah menjaga kondisi optimal mesin dan mencegah kerusakan yang dapat mengganggu operasional.
- b. Pemeliharaan prediktif (Predictive maintenance) Pemeliharaan prediktif adalah kegiatan perawatan yang dilakukan berdasarkan pemantauan dan analisis terhadap kondisi mesin atau peralatan. Dengan menggunakan metode prediktif, kerusakan atau kegagalan dapat dideteksi lebih awal sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan sebelum kerusakan terjadi.
- c. Pemeliharaan korektif (Corrective maintenance) Pemeliharaan korektif adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kegagalan pada mesin atau peralatan. Tujuan dari pemeliharaan

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.

korektif adalah memperbaiki dan mengembalikan mesin atau peralatan ke kondisi yang normal agar dapat berfungsi dengan baik.

- d. Pemeliharaan pemulihan (Restorative maintenance) Pemeliharaan pemulihan dilakukan setelah pemeliharaan korektif untuk memastikan bahwa mesin atau peralatan benar-benar pulih dan berfungsi dengan optimal setelah mengalami kerusakan atau kegagalan.
- e. Pemeliharaan peningkatan (Improvement maintenance) Pemeliharaan peningkatan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja, efisiensi, atau fungsi dari mesin atau peralatan. Tujuannya adalah mengoptimalkan penggunaan mesin atau peralatan serta memperbaiki kelemahan yang ada.

2.3 Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan strategi yang diterapkan untuk menjaga agar sistem fisik tetap berfungsi secara terus-menerus. Pendekatan RCM memiliki keunggulan dalam mengurangi waktu henti produksi (downtime) dan fokus pada perawatan komponen yang memiliki prioritas. Berikut adalah langkah-langkah dalam penerapan RCM (Ragil dan Rifki.2020) :

Pemilihan sistem dan pengumpulan data berdasarkan:

- a. Aspek keamanan dan lingkungan merupakan isu yang perlu diperhatikan dan diatasi
- b. Pengeluaran untuk pemeliharaan cenderung tinggi
- c. Angka kerusakan yang terjadi
- d. Mempunyai dampak yang signifikan

Menetapkan batasan sistem, yaitu menentukan batas-batas sistem yang menjadi objek analisis

Melakukan penjelasan mengenai sistem untuk mengidentifikasi dan membuat dokumentasi tentang sistem tersebut.

Pengertian Fungsi dan Kesalahan: Fungsi merujuk pada tindakan yang diharapkan dilakukan oleh sistem. Kegagalan fungsi (FF) didefinisikan

sebagai ketidakmampuan komponen atau sistem untuk memenuhi standar kinerja yang diharapkan.

Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) memiliki tujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis mode kegagalan komponen dan dampaknya terhadap kehandalan sistem. Ini merupakan pendekatan yang menggunakan kebijakan prioritas. FMEA digunakan untuk melakukan perbaikan pertama kali berdasarkan analisis prioritas risiko tertinggi (RPN), yang dihitung dengan mengalikan bobot keparahan (*severty*), kejadian (*occurrence*), dan deteksi (*detection*).

- a. *Severity* adalah tingkat dampak negatif atau risiko yang akan ditanggung oleh pelanggan akibat kegagalan yang terjadi.
- b. *Occurrence* adalah probabilitas terjadinya penyebab kegagalan dan menghasilkan kegagalan selama penggunaan produk
- c. Deteksi adalah evaluasi terhadap kemampuan atau kegagalan kontrol untuk mengidentifikasi adanya kegagalan atau masalah.

2.3.1 Prinsip – prinsip *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Berikut merupakan prinsip-prinsip dasar *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Sunaryo, dkk.2021) :

- a. RCM memastikan pemeliharaan sistem yang beroperasi dan melebihi sekedar memastikan bahwa sistem atau peralatan berfungsi, tetapi juga memastikan bahwa mereka berperforma sesuai yang diharapkan.
- b. RCM memiliki fokus yang lebih besar pada fungsi sistem daripada pada komponen individu.
- c. RCM memiliki dasar pada konsep keandalan, yang mengacu pada kemampuan sistem untuk terus beroperasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan.
- d. RCM mempertahankan keandalan operasional sistem sesuai dengan kemampuan yang telah dirancang dalam sistem tersebut.
- e. Keselamatan dan efisiensi ekonomi menjadi prioritas utama dalam penerapan RCM.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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. RCM mengartikan kegagalan sebagai keadaan yang tidak memuaskan atau tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan.
- g. RCM harus menghasilkan bukti atau hasil yang konkret dan terlihat dengan jelas.

2.3.2 Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional

Salah satu faktor pendukung kelancaran produksi adalah kemampuan mesin dalam menjaga tingkat keandalannya. Keandalan mesin memerlukan perencanaan perawatan yang dapat mengidentifikasi kemungkinan kerusakan dan menyusun jadwal perawatan yang terencana. Fungsi merupakan kemampuan peralatan untuk menjalankan tugasnya sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dalam mendukung proses produksi. Kegagalan fungsional terjadi ketika peralatan tidak mampu memenuhi fungsinya sesuai dengan kinerja yang diharapkan. (Supriyadi, dkk.2018).

2.3.3 Definisi Batasan Sistem

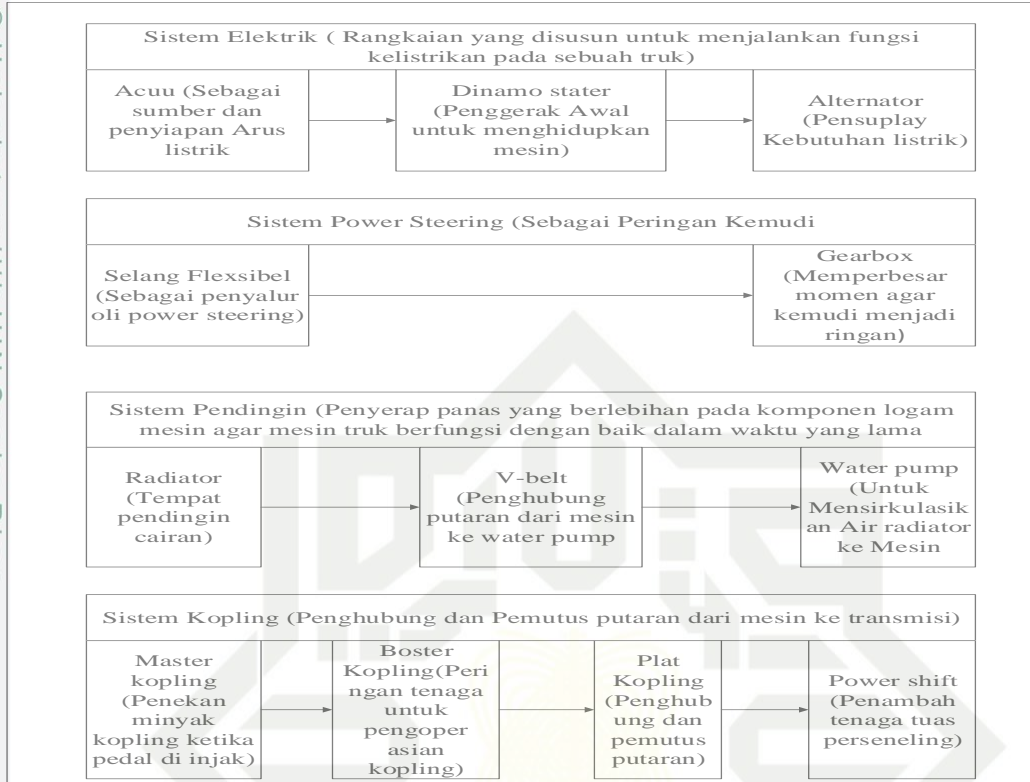
Penggunaan definisi batasan sistem dalam RCM melibatkan penentuan parameter-parameter yang masuk ke dalam sistem. Pemilihan kriteria ini bertujuan untuk memahami dengan jelas fungsi sistem, sehingga dapat menjamin analisis sistem yang lebih akurat dan terperinci (Supriyadi, dkk.2018).

2.3.4 Function Block Diagram

Fase Functional Block Diagram (FBD) melibatkan pembuatan deskripsi sistem untuk mengidentifikasi komponen perangkat keras yang kritis dan berpengaruh terhadap kinerja perangkat yang digunakan oleh pengguna. Informasi yang tersedia digunakan sebagai dasar untuk membuat diagram blok fungsional yang mendetail guna mengidentifikasi sistem secara lengkap (Supriyadi, dkk.2018).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 2.1 *Function Block Diagram (FBD)*
(Sumber PT.SIR 2022)

2.3.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan sebuah proses sistematis untuk menganalisis potensi mode kegagalan dalam suatu sistem. Salah satu keunggulan FMEA adalah sebagai alat analisis yang terstruktur yang melibatkan berbagai kelompok orang dengan latar belakang dan pengalaman yang beragam (Supriyadi, dkk.2018).

Analisis dalam Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) mencakup (Muttaqin dan kusuma.2018) :

- Mengenal mode kegagalan dan mengevaluasi dampak efeknya.
- Mengenal atribut penting dan atribut yang memiliki signifikansi dalam sistem.
- Menyusun secara urut desain yang potensial dan kekurangan dalam proses.
- Membantu mengarahkan perhatian para insinyur untuk mencegah munculnya masalah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Secara prinsip, terdapat dua kategori FMEA yang umum, yaitu:

1. Design FMEA digunakan untuk memastikan bahwa potensi mode kegagalan, penyebab, dan dampaknya terkait dengan karakteristik desain telah diidentifikasi. Melalui Design FMEA, fungsi komponen, subsistem, dan sistem diuji untuk mengidentifikasi potensi masalah seperti kesalahan pemilihan material, ketidaktepatan spesifikasi, dan lain sebagainya.

2. FMEA digunakan untuk memastikan bahwa potensi mode kegagalan, penyebab, dan dampaknya terkait dengan karakteristik prosesnya telah diidentifikasi. Melalui Process FMEA, fungsi komponen, subsistem, dan sistem diuji untuk mengidentifikasi potensi masalah seperti kesalahan operator dalam merakit part, variasi proses yang terlalu besar sehingga produk berada di luar batas spesifikasi yang telah ditentukan.

Analisis dilakukan dengan menggunakan rumus untuk menganalisis kemungkinan status kesalahan atau risiko teknis dan konsekuensi terkait (level of elimination) dengan formula (Supriyadi, dkk.2018).

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

Keterangan :

RPN (*Risk Priority Number*) adalah hasil dari kombinasi tiga variabel *Severity* (Tingkat keparahan bahaya) adalah salah satu dari tiga variabel yang membentuk RPN (Risk Priority Number).

Occurrence (Frekuensi yang terjadi) adalah salah satu dari tiga variabel yang membentuk RPN (Risk Priority Number).

Deteksi (Tingkat deteksi) adalah salah satu dari tiga variabel yang berkontribusi dalam perhitungan RPN (Risk Priority Number)

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

Berikut adalah beberapa langkah dalam menjalankan proses FMEA sebagai berikut (Sri, dkk. 2020) :

1. Melakukan analisis proses atau produk tim melakukan evaluasi dari blueprint produk untuk FMEA produk atau *flowchart* proses untuk FMEA proses. Untuk produk, tim harus secara langsung memeriksa produk atau prototipe produk. Sedangkan untuk proses, tim harus mengikuti jejak proses produksi untuk memahami alur dan tahapan proses yang terjadi.
2. Tim FMEA melakukan sesi Brainstorming dengan menerapkan pendekatan round-robin, di mana setiap anggota diminta untuk memberikan ide-ide terkait penyebab kegagalan produk atau proses yang sedang dibahas. Ide-ide tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan jenis kegagalan atau tingkat keparahan kegagalan.
3. Menetapkan tingkat keparahan (*severity level*) melibatkan estimasi skor mengenai sejauh mana dampak yang akan terjadi jika kegagalan terjadi. Faktor-faktor yang berperan dalam menentukan tingkat keparahan dalam analisis produk adalah konsekuensi terhadap pelanggan, sementara dalam analisis proses adalah konsekuensi terhadap proses itu sendiri.
4. Menentukan tingkat kejadian (*occurrence level*) melibatkan penilaian frekuensi kegagalan yang terjadi dalam bentuk skor. Tingkat kejadian ditentukan dengan memeriksa riwayat kegagalan yang terjadi selama satu tahun terakhir.
5. Menentukan tingkat deteksi (*detection level*) melibatkan penilaian seberapa besar kemungkinan untuk mendeteksi kegagalan atau akibat dari kegagalan dalam bentuk skor. Faktor kunci dalam penentuan ini adalah dengan mengidentifikasi kontrol saat ini yang dapat mendeteksi kegagalan atau efek dari kegagalan.
6. Menentukan RPN (*Risk Priority Number*) melibatkan perkalian skor severity, occurrence, dan detection. RPN digunakan sebagai indikator untuk membandingkan dengan RPN total yang telah direvisi setelah dilakukan tindakan yang direkomendasikan.

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

7. Menentukan prioritas tindakan berdasarkan tingkat prioritas kegagalan dengan menggunakan nilai RPN.
8. Melaksanakan tindakan untuk mengurangi risiko dengan mengikuti rekomendasi tindakan dari tim FMEA.
9. Mengkalkulasi kembali nilai RPN setelah tindakan diambil, dimana setelah melaksanakan tindakan, skor baru untuk tingkat keparahan (*severity*), kejadian (*occurrence*), dan deteksi (*detection*) harus ditentukan. Nilai RPN yang baru ini dikenal sebagai RPN Hasil. Tidak ada target RPN yang ditetapkan dalam metode FMEA. Tim FMEA dan perusahaan berkolaborasi untuk menentukan sejauh mana perubahan harus dilakukan.

Saat menerapkan FMEA, setiap komponen dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi potensi kegagalan. Terdapat tiga langkah yang diperhatikan: kemungkinan terjadinya kegagalan (Occurrence), tingkat keparahan kegagalan (Severity), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi (Detection). (Adek dan Babay. 2019).

a. *Severity*

Keparahan atau penurunan risiko hanya dipertimbangkan pada "efek", dan pengurangan keparahan risiko hanya dapat dicapai melalui perubahan dalam proses dan kegiatan. Terdapat beberapa faktor kuantitatif yang digunakan untuk menentukan tingkat keparahan risiko, dengan skala dari 1 hingga 10. Tingkat keparahan ini ditampilkan dalam Tabel 2.1 dengan urutan prioritas yang telah ditentukan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Tabel 2.1 Nilai *Severity*

<i>Effect</i>	<i>Severity Of the Effect</i>	<i>Rank</i>
<i>Hazardous</i>	Risiko dapat mengakibatkan dampak yang begitu signifikan pada biaya, waktu, dan/atau ruang lingkup sehingga tidak ada kesempatan untuk melakukan pemulihan. Hal ini mengarah pada penutupan proyek atau proses yang sedang dilaksanakan.	10
<i>Serious</i>	Risiko memiliki dampak yang mempengaruhi biaya, waktu, dan/atau ruang lingkup suatu proyek, yang memerlukan tindakan dari manajer proyek untuk mencapai tujuan yang direvisi. Dampak ini dapat mengakibatkan penundaan dan/atau peningkatan yang signifikan dalam biaya, serta kehilangan fungsi dalam proyek tersebut. Untuk menghadapinya, diperlukan manajemen perubahan proyek, persetujuan, rencana kontingensi, dan peninjauan ulang terhadap tujuan baru guna memastikan kelangsungan proyek..	9
<i>Extreme</i>	Risiko memiliki dampak yang mempengaruhi biaya, waktu, dan/atau ruang lingkup proyek, yang memerlukan tindakan dari manajer proyek guna mencapai tujuan proyek tersebut. Dampak tersebut dapat mengakibatkan penundaan dan/atau peningkatan yang signifikan dalam biaya, serta berpotensi mengakibatkan kehilangan fungsi dalam proyek. Untuk menghadapinya, diperlukan manajemen perubahan, perencanaan kontingensi, dan persetujuan dalam proses pelaksanaan proyek.	8
<i>Major</i>	Risiko memiliki dampak pada biaya, waktu, dan/atau ruang lingkup proyek, yang memerlukan intervensi dari manajer untuk mencapai tujuan proyek. Untuk mengatasi situasi ini, diperlukan penerapan proses manajemen perubahan dalam praktik proyek, yang membutuhkan persetujuan dari pihak perusahaan atas perubahan yang akan dilakukan.	7
<i>Significant</i>	Risiko memiliki dampak pada biaya, waktu, atau ruang lingkup proyek, dan memerlukan langkah-langkah dari manajer untuk mencapai tujuan proyek. Dalam situasi ini, mungkin diperlukan penerapan proses manajemen perubahan proyek, tanpa harus meminta persetujuan dari perusahaan.	6
<i>Moderate</i>	Risiko berdampak pada aspek biaya, waktu, dan/atau ruang lingkup, dan membutuhkan tindakan dari manajer untuk mencapai tujuan proyek.	5



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

©Tabel 2.1 Nilai *Severity* lanjutan

<i>Effect</i>	<i>Severity Of the Effect</i>	<i>Rank</i>
<i>Low</i>	Risiko dapat menyebabkan penundaan pada kegiatan non-kritis dalam proyek. Selain itu, risiko juga dapat mempengaruhi sumber daya proyek tanpa memengaruhi batas waktu, anggaran, dan ruang lingkup proyek.	4
<i>Minor</i>	Risiko tidak menyebabkan kerugian signifikan terhadap tujuan proyek, hanya memerlukan beberapa perbaikan atau koreksi minor dalam hasil proyek, dan tidak memerlukan tambahan waktu atau anggaran.	3
<i>Very Minor</i>	Risiko menyebabkan adanya penundaan atau biaya tambahan, namun tidak mempengaruhi tujuan proyek atau keseimbangan antara biaya dan waktu.	2
<i>None</i>	Risiko menyebabkan terjadi pembatasan kecil dalam proyek, tanpa berdampak pada kualitas, biaya, waktu, dan ruang lingkup.	1

Sumber : Adek dan Babay.(2019).

b. *Detection*

Salah satu bentuk evaluasi untuk mengidentifikasi penyebab atau mekanisme risiko dalam Deteksi adalah Probabilitas. Dalam kasus-kasus tertentu, tim proyek harus menggunakan kriteria evaluasi dan dasar sistem untuk menentukan apakah perubahan diperlukan. Untuk memastikan pengendalian yang optimal, penentuan harus dilakukan sesegera mungkin selama proses proyek. Selain itu, tim harus mengulas potensi skor risiko setelah memberikan penilaian dan memastikan peringkat tersebut tetap relevan. Walaupun FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) memberikan prioritas pada kegagalan yang lebih kritis, metode ini juga memerlukan analisis untuk setiap komponen sistem yang dapat menghabiskan sumber daya yang ada. Nilai Deteksi dapat ditentukan dengan menggunakan skala 1-10, di mana setiap peringkat memiliki kriteria yang spesifik. dapat dilihat pada Tabel 2.2 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 2.2 Nilai *Detection*

Deteksi	Kemungkinan deteksi	Rank
Tidak terdeteksi	Tidak ada langkah-langkah yang diambil untuk mencegah risiko atau sistem yang terstruktur untuk memantau dan mengendalikan risiko. Tingkat deteksi risiko sangat rendah, kurang dari 1% dari waktu, dan risiko biasanya berdampak pada proyek.	10
Sangat sedikit kemungkinan	Tidak dilakukan upaya pencegahan terhadap risiko, dan langkah-langkah pengawasan dan pengendalian risiko jarang terjadi, tanpa menunjukkan tingkat kemajuan yang memastikan efektivitas manajemen risiko proyek. Risiko hanya terdeteksi setelah terjadinya sebesar 10%, sebelum berdampak pada tujuan proyek.	9
Sedikit kemungkinan	Tidak ada tindakan yang diambil untuk mencegah risiko, tetapi ada upaya dalam melakukan pemantauan dan pengendalian risiko. Namun, tidak ada tingkat kemajuan yang menjamin pengulangan, prosedur, dan frekuensi yang dibutuhkan untuk manajemen yang efektif. Risiko hanya terdeteksi sebesar 50% setelah terjadi, sebelum berdampak pada tujuan proyek.	8
Sangat rendah	Tidak ada mekanisme yang dilakukan untuk mencegah penyebab risiko, namun terdapat proses pemantauan dan pengendalian risiko yang dilakukan secara sistematis selama proyek berlangsung. Risiko hanya terdeteksi sebesar 90% setelah terjadi	7
Rendah	Terdapat sedikit peluang untuk mendeteksi risiko sebelum terjadi. Hanya 10% dari waktu yang digunakan untuk mendeteksi dan menghindari terjadinya risiko, sementara sisanya hanya mendeteksi risiko setelah terjadi.	6
Sedang	Terdapat peluang yang terbatas untuk mendeteksi risiko sebelum terjadi. Hanya sebanyak 30% dari waktu yang digunakan untuk mendeteksi dan mencegah terjadinya risiko, sedangkan sisanya hanya mendeteksi risiko setelah terjadi.	5
Cukup Tinggi	Terdapat peluang yang signifikan untuk mendeteksi risiko sebelum terjadi. Sebanyak 50% dari waktu digunakan untuk mendeteksi dan mencegah terjadinya risiko, sementara sisanya hanya untuk mendeteksi risiko setelah terjadi.	4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

©Tabel 2.2 Nilai *Detection* lanjutan

Deteksi	Kemungkinan deteksi	Rank
Tinggi	Kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab risiko sebelum terjadi. Sebanyak 70% dari waktu digunakan untuk mendeteksi dan mencegah terjadinya risiko, sedangkan sisanya hanya untuk mendeteksi risiko setelah terjadi.	3
Sangat tinggi	Terdapat kemungkinan yang sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab risiko sebelum terjadi. Sebanyak 85% dari waktu digunakan untuk mendeteksi dan mencegah terjadinya risiko, sementara sisanya hanya untuk mendeteksi risiko setelah terjadi.	2
Hampir pasti	Penyebab risiko akan selalu terdeteksi sebelum terjadi. Seluruh waktu digunakan untuk mendeteksi dan mencegah terjadinya risiko secara penuh.	1

Sumber : Adek dan Babay.(2019).

c. *Occurrence*

Probabilitas *Occurrence* merupakan ukuran seberapa sering penyebab atau mekanisme tertentu muncul. Dengan kata lain, probabilitas *Occurrence* menggambarkan seberapa sering kesalahan potensial dapat terjadi. Penilaian probabilitas *Occurrence* dilakukan dengan skala angka 1 hingga 10 berdasarkan survei arsip dan dokumen sebelumnya, serta pemeriksaan proses kontrol dan hukum ketenagakerjaan. Upaya pencegahan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa mekanisme kesalahan adalah satu-satunya cara untuk mengurangi tingkat probabilitas *Occurrence* melalui perubahan dalam rencana atau proses desain, seperti penggunaan checklist desain, tinjauan desain, pedoman desain, dan lain sebagainya. Dengan menghilangkan atau mengurangi penyebab atau mekanisme bahaya, diharapkan jumlah probabilitas *Occurrence* dapat dikurangi. ditunjukkan pada Tabel 2.3

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

Tabel 2.3 Nilai *Occurrence*

Probabilitas kegagalan		Kemungkinan tingkat kegagalan	Rank
Sangat tinggi	Sangat sulit untuk menghindari kegagalan	>1 dalam 2	10
		1 dalam 3	9
Tinggi	Biasanya terkait dengan pengalaman masa lalu yang sering menghasilkan kegagalan.	1 dalam 8	8
		1 dalam 20	7
Sedang	Umumnya terkait dengan proses sebelumnya yang kadang-kadang mengalami kegagalan, meskipun tidak dalam skala yang besar.	1 dalam 80	6
		1 dalam 400	5
		1 dalam 2,000	4
Rendah :	Kegagalan terisolasi terkait dengan proses yang sama atau identik..	1 dalam 15,000	3
Sangat rendah	Hanya kegiatan terisolasi yang terkait dengan proses yang hampir identik.	1 dalam 150,000	2
Hampir tidak mungkin	Tidak pernah terjadi kegagalan dalam proses yang identik, yang berarti kegagalan tersebut tidak mungkin terjadi.	< 1 dalam 1,500,000	1

Sumber : Adek dan Babay.(2019).

2.3.6 Logic Tree Analisis (LTA)

Analisis Pohon Logika (Logic Tree Analysis/LTA) merupakan metode kualitatif yang digunakan untuk mengevaluasi dampak dari setiap mode kegagalan yang mungkin terjadi. Terdapat beberapa informasi penting yang perlu diketahui tentang analisis kekritisian, di antaranya sebagai berikut: (Supriyadi, dkk.2018):

Evident), dalam kondisi normal, apakah operator menyadari adanya gangguan dalam sistem ?

Safety merujuk apakah mode kerusakan tersebut dapat menyebabkan masalah keselamatan ?

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.

Outage merujuk pada apakah mode kerusakan tersebut menyebabkan berhentinya seluruh atau sebagian mesin ?

Kategori merupakan hasil pengkategorian setelah menjawab pertanyaan yang diajukan pada bagian ini, di mana komponen-komponen dibagi menjadi empat kategori, yaitu sebagai berikut:

- a. Kategori A (mode kegagalan yang berdampak pada keselamatan)
- b. Kategori B (mode kegagalan yang berdampak pada produksi)
- c. Kategori C (mode kegagalan yang berdampak pada non-produksi)
- d. Kategori D (mode kegagalan yang tersembunyi)

2.3.7 Pemilihan Tindakan

Pemilihan tugas (task selection) digunakan sebagai landasan untuk menentukan tugas yang sesuai dengan mode kegagalan yang terjadi. Mode kegagalan tersebut berhubungan langsung dengan *Time Directed* (TD), *Condition Directed* (CD), dan *Failure Finding* (FF) (Supriyadi, dkk.2018).

1. *Time Directed* (TD) adalah kegiatan yang difokuskan pada pembersihan secara rutin dan berkala.
2. *Condition Directed* (CD) adalah langkah-langkah yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan pada peralatan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan atau penggantian komponen.
3. *Failure Finding* (FF) adalah tindakan yang dilakukan untuk menemukan kerusakan tersembunyi pada peralatan melalui pemeriksaan secara berkala.
4. *Run to Failure* adalah strategi di mana peralatan digunakan sampai mengalami kerusakan, karena tidak ada tindakan pencegahan yang ekonomis untuk dilakukan.

2.4 Diagram Pareto

Sebuah diagram atau grafik digunakan untuk menggambarkan hierarki dari masalah-masalah yang timbul, dengan tujuan menentukan prioritas penyelesaian masalah. Urutan prioritas perbaikan dapat ditentukan dengan memulai dari masalah yang dominan yang diidentifikasi melalui diagram Pareto ini. Setelah

dilakukan perbaikan, dapat dibuat diagram Pareto baru untuk membandingkan kondisi sebelumnya dengan kondisi saat ini. (Rifda.2019).

2.5 Reability

Reabilitas atau kehandalan mengacu pada probabilitas bahwa peralatan atau proses akan berfungsi sebagaimana mestinya tanpa mengalami kegagalan ketika dioperasikan dalam kondisi yang semestinya selama jangka waktu tertentu. Motivasi untuk mengatasi masalah kehandalan timbul dari biaya yang tinggi, yang mendorong insinyur untuk mencari solusi guna mengurangi pengeluaran, meningkatkan kehandalan, memenuhi kepuasan pelanggan melalui pengiriman tepat waktu, dengan meningkatkan ketersediaan peralatan, serta mengurangi biaya dan masalah yang timbul akibat kegagalan produk dengan mudah (Sunaryo, dkk.2021).

Perhitungan umum kehandalan didasarkan pada pertimbangan terhadap mode-mode kegagalan awal, yang dapat disebut sebagai angka kegagalan awal (penurunan tingkat kegagalan di masa depan seiring berjalannya waktu) atau menggunakan mode-mode usang (peningkatan kegagalan seiring waktu). Parameter utama yang menggambarkan kehandalan adalah (Sunaryo, dkk.2021) :

- a. Rata-rata Waktu antara Kegagalan (MTBF) adalah periode waktu rata-rata antara setiap kegagalan.
- b. Rata-rata Waktu Perbaikan (MTTR) adalah periode waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan.
- c. Rata-rata Umur Komponen adalah angka rata-rata umur komponen sebelum mengalami kegagalan.
- d. Tingkat Kegagalan adalah jumlah kegagalan rata-rata peralatan dalam satu unit waktu.
- e. Jumlah Maksimum Kegagalan adalah jumlah maksimum kegagalan peralatan dalam periode waktu tertentu.

$TTF = \text{Tanggal Kerusakan} - \text{Tanggal Kerusakan Sebelumnya} (1 \text{ hari} = 24 \text{ jam kerja mesin}) + (\text{Waktu Mulai Kerusakan} - \text{Waktu Mulai Produksi})$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

MTTR = Waktu Selesai Kerusakan - Waktu Mulai Kerusakan

Distribusi Weibull

Distribusi Weibull adalah distribusi yang sering digunakan untuk analisis data kerusakan, karena dapat memodelkan periode kerusakan yang berbeda seperti periode awal (*early failure*), periode normal, dan periode pengausan (*wear out*). Panjang periode-periode ini tergantung pada nilai parameter bentuk dari fungsi distribusi Weibull. Distribusi Weibull memiliki laju kerusakan yang menurun untuk nilai parameter bentuk (β) yang kurang dari 1, laju kerusakan yang konstan untuk $\beta = 1$, dan laju kerusakan yang meningkat untuk β yang lebih besar dari 1. Berikut adalah beberapa fungsi distribusi Weibull yang umum digunakan (Sunaryo, dkk.2021) :

- a. Fungsi kepadatan kerusakan:

$$f(t) = \frac{\beta}{a} \left(\frac{t}{a}\right)^{\beta - 1} e^{-\left(\frac{t}{a}\right)} \dots\dots (2.2)$$

Dimana untuk $t > 0$

α = Parameter skala dengan $\alpha > 0$

β = Parameter bentuk dengan $\beta > 0$

- b. Fungsi distribusi kumulatif:

$$f(t) = 1 - R(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{a}\right)} \dots\dots (2.3)$$

- c. Fungsi keandalannya:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{a}\right)} \dots\dots (2.4)$$

- d. Fungsi laju kerusakannya:

$$r(t) \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{\beta}{a} \left(\frac{t}{a}\right) \beta = 1 \dots (2.5)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Tabel 2.4 Nilai Parameter Bentuk (β) Distribusi Weibull

Nilai	Laju Kerusakan
$0 < \beta < 1$	Penurunan laju kerusakan (<i>decreasing failure rate</i>) → DFR
	Laju kerusakan konstan yang (<i>constant failure rate</i>) → CFR
$1 < \beta < 2$	Laju kerusakan yang meningkat (<i>increasing failure rate</i>) → IFR
	Kurvamemiliki bentuk konkaf
$\beta = 2$	Laju keusakan yang linier (<i>linier failure rate</i>) → LFR
	Distribusi Reyleigh
$\beta > 2$	Laju kerusakan yang meningkat (<i>increasing failure rate</i>) → IFR
	Kurva berbentuk konveks
$3 = \beta = 4$	Laju kerusakan yang meningkat (<i>increasing failure rate</i>) → IFR
	Kurva berbentuk simetris
	Distribusi Normal

Sumber : (Sunaryo, dkk.2021)

2. Distribusi *normal*

Distribusi normal (*Gaussian*) adalah distribusi probabilitas yang sangat signifikan dalam teori dan aplikasi statistik. Fungsi-fungsi yang terkait dengan distribusi normal adalah sebagai berikut: (Sunaryo, dkk.2021) :

- a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2} \right) \quad \dots (2.6)$$

- b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$f(t) = \int_0^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2} \right) dt \quad \dots (2.7)$$

- c. Fungsi Keandalan

$$f(t) = \int_0^\infty \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2} \right) dt \quad \dots (2.8)$$

- d. Laju Kerusakan

$$f(t) = \frac{f(t)}{R(t)} \quad \dots (2.9)$$

3. Distribusi *Lognormal*

Distribusi lognormal menggunakan dua parameter, yaitu S sebagai parameter bentuk (shape parameter) dan sebagai parameter lokasi (location parameter) yang



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.

mewakili nilai tengah dari distribusi kerusakan. Distribusi ini dapat memiliki berbagai bentuk, sehingga sering kali data yang sesuai dengan distribusi Weibull juga sesuai dengan distribusi lognormal. Fungsi keandalan (reliability) yang terkait dengan distribusi lognormal adalah sebagai berikut (Sunaryo, dkk.2021) :

- a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{(\ln(t-\mu))^2}{2\sigma^2} \right) \dots (2.10)$$

- b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$f(t) = \int_0^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{\ln(t-\mu)^2}{2\sigma^2} \right) dt \dots (2.11)$$

- c. Fungsi Keandalan

$$f(t) = \int_0^\infty \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{\ln(t-\mu)^2}{2\sigma^2} \right) dt \dots (2.12)$$

- d. Fungsi Laju Kerusakan

$$h(t) = \frac{f(t)}{R(t)} \dots (2.13)$$

Dengan $\mu > 0, \sigma > 0$ dan $t > 0$

4. Distribusi Eksponensial

Distribusi *eksponensial* digunakan untuk mengestimasi keandalan distribusi cacat dengan tingkat kegagalan konstan. Distribusi ini memiliki tingkat kegagalan yang tetap dari waktu ke waktu, yang berarti probabilitas kegagalan tidak tergantung pada usia peralatan.

Distribusi ini relatif mudah untuk dianalisis. Parameter yang digunakan dalam distribusi eksponensial adalah λ yang menunjukkan tingkat rata-rata kejadian kerusakan. Fungsi reliabilitas yang terkait dengan distribusi *eksponensial* adalah (Sunaryo, dkk.2021) :

Reliability function :

- a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \dots (2.14)$$

$t > 0$

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

- b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$f(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad \dots (2.15)$$

- c. Fungsi Keandalan

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad \dots (2.16)$$

- d. Fungsi Laju Kerusakan

$$h(t) = \lambda \quad \dots (2.17)$$

Dimana $t > 0$ dan $\lambda > 0$

$$R_m(t) = e^{-\lambda t}$$

$$R_m(t) = R(t)$$

2.6 Penjadwalan Perawatan Mesin

Penjadwalan melibatkan pengaturan dan penggunaan sumber daya yang ada untuk menjalankan serangkaian kegiatan dalam jangka waktu tertentu. Definisi alternatif penjadwalan adalah proses mengatur urutan produksi secara menyeluruh di sejumlah mesin tertentu, dengan pengurutan merujuk pada langkah-langkah proses produksi yang dilakukan pada satu mesin dalam jangka waktu tertentu. Faktor-faktor yang mempengaruhi penjadwalan meliputi urutan ketergantungan antara operasi, waktu proses untuk setiap operasi, dan fasilitas yang diperlukan oleh masing-masing operasi. Keputusan yang diambil dalam penjadwalan mencakup (Vanni dan Eko .2018) :

1. Urutan kegiatan (*sequencing*),
2. Waktu awal dan akhir kegiatan (*timing*), dan
3. Urutan operasi untuk suatu kegiatan (*routing*).

Proses perencanaan jadwal pemeliharaan mesin memiliki beberapa tujuan yang bertujuan untuk mencapai hasil yang lebih baik sesuai harapan. Beberapa tujuan dari kegiatan penjadwalan adalah sebagai berikut (Vanni dan Eko .2018)) :

1. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggu: Tujuan ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada dan mengurangi waktu tunggu dalam proses. Dengan demikian, total waktu proses dapat berkurang dan produktivitas dapat meningkat.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2. Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi antrian: Tujuan ini berkaitan dengan pengelolaan persediaan dan antrian dalam proses produksi. Dengan melakukan penjadwalan yang efisien, persediaan barang setengah jadi dapat dikurangi dan jumlah kegiatan yang menunggu dalam antrian dapat dikendalikan.
3. Mengurangi keterlambatan pada pekerjaan dengan batas waktu penyelesaian: Tujuan ini bertujuan untuk menghindari keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan yang memiliki batas waktu yang ditetapkan. Dengan menjadwalkan dengan baik, biaya denda atau penalti akibat keterlambatan dapat diminimalkan.
4. Membantu pengambilan keputusan dalam perencanaan kapasitas produksi: Tujuan ini terkait dengan pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas produksi. Dengan melakukan penjadwalan yang efektif, dapat diidentifikasi jenis kapasitas yang dibutuhkan dan dihindari penambahan biaya yang tidak perlu.

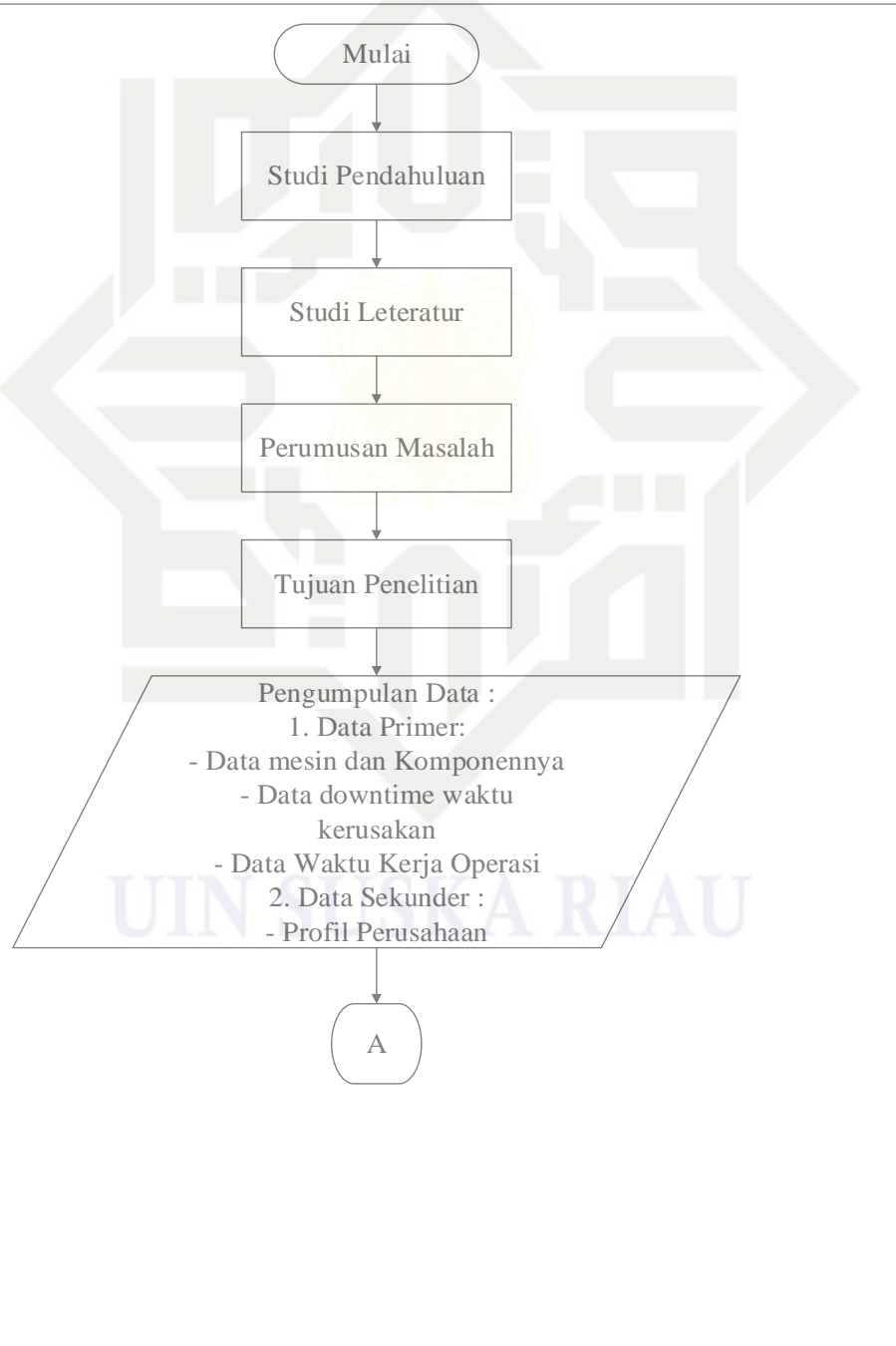
Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, diharapkan hasil dari proses penjadwalan perawatan mesin dapat optimal dan sesuai dengan yang diharapkan.

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.

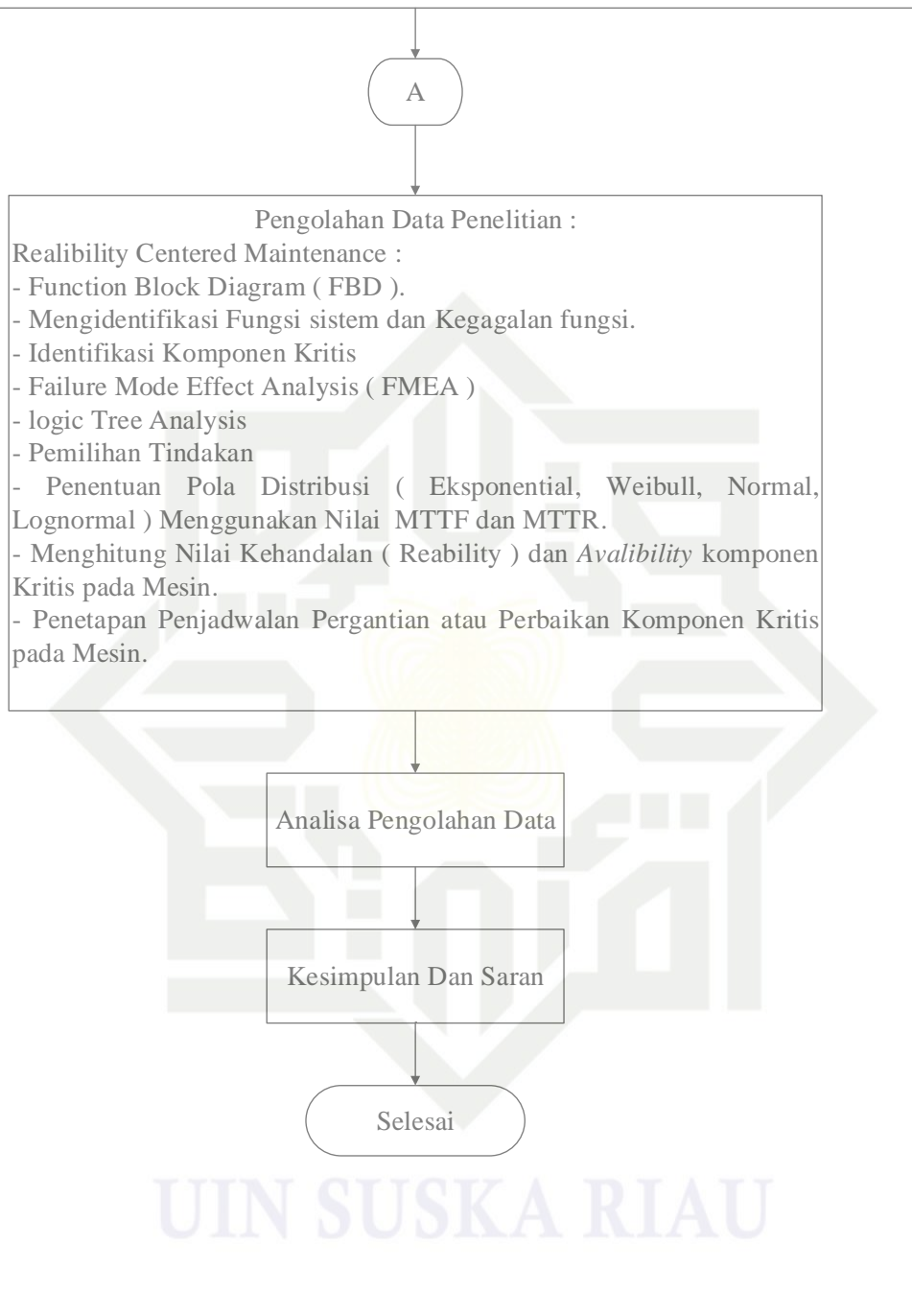
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Flowchart ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian, mulai dari awal hingga akhir. Semua kegiatan yang terlibat dalam penelitian tersebut diuraikan secara terperinci dalam diagram alur berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 3.1 Flow Cchart Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.1 Studi Pendahuluan

Sebagai langkah pertama dalam penelitian, peneliti perlu melakukan penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan ini melibatkan kegiatan pemeriksaan awal terhadap objek penelitian yang spesifik. Dalam fase penelitian pendahuluan, dilakukan observasi dan wawancara guna mendapatkan pemahaman tentang operasional perusahaan dan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi. Hal ini bertujuan untuk menetapkan sasaran penelitian yang akan dilakukan.

3.2 Studi Literatur

Setelah tahap pemeriksaan sebelumnya, langkah berikutnya adalah melakukan studi literatur terkait objek penelitian. Tahap ini melibatkan penelusuran dan pengumpulan referensi yang relevan untuk membantu memecahkan masalah yang ditemukan dalam penelitian. Referensi ini dapat ditemukan dalam berbagai sumber seperti buku dan jurnal penelitian. Referensi tersebut akan menjadi dasar teoritis yang akan membantu peneliti dalam memahami dan mengatasi masalah yang sedang diteliti.

3.3 Perumusan Masalah

Setelah menyelesaikan tinjauan pustaka, langkah berikutnya adalah merumuskan masalah penelitian. Masalah penelitian dirumuskan dalam bentuk pertanyaan yang merupakan representasi dari masalah yang akan diselesaikan. Rumusan masalah ini memberikan Informasi tentang latar belakang penelitian dan panduan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan dalam penelitian tersebut disajikan.

3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil yang ingin dicapai setelah penelitian selesai dilakukan. Keberhasilan penelitian dapat dinilai berdasarkan sejauh mana tujuan tersebut tercapai. Untuk menetapkan tujuan penelitian, perlu difokuskan pada masalah yang telah ditentukan sebelumnya.

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

3.5 Pengumpulan Data

Untuk mencapai keberhasilan dalam penelitian, dilakukan pengumpulan data yang diperoleh melalui objek penelitian atau perusahaan yang sedang diteliti. Data yang dikumpulkan dapat beragam jenisnya untuk mendukung penelitian adalah :

1. Data Primer

Dalam penelitian ini, data utama yang diperoleh langsung dari survei objek merupakan contoh dari data primer. Data primer ini diperoleh melalui observasi atau pengamatan terhadap aktivitas kerja serta wawancara dengan operator utama dan operator stasiun mesin genset. Data primer ini meliputi informasi tentang mesin, operator, waktu operasi. Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai waktu terjadinya kerusakan dan waktu perbaikan.

2. Data Sekunder

Data sekunder digunakan sebagai tambahan yang tidak menjadi fokus utama dalam pengolahan data. Dalam penelitian ini, data sekunder yang relevan adalah profil perusahaan di lokasi penelitian. Data sekunder ini merupakan informasi tentang perusahaan yang bersifat penting untuk melengkapi pemahaman tentang konteks penelitian

3.6 Pengolahan Data

Yang terpenting, Peneliti dalam studi ini menerapkan metode pengolahan data berdasarkan pendekatan RCM (Reliability Centered Maintenance) yang memberikan interval waktu untuk pemasangan dan penggantian komponen serta operasi pemeliharaan mesin genset. Data yang telah terkumpul akan diolah guna mendukung penelitian ini. Dalam fase pengolahan data, peneliti akan mengatasi pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan tujuan penelitian. Berikut adalah langkah-langkah yang akan diambil dalam pengolahan data dalam penelitian 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.

Reability Centerad Meantenace (RCM)

Metode ini, yang didasarkan pada metode ini digunakan dalam penelitian untuk menganalisis kegagalan yang terjadi dan memilih tindakan pencegahan yang sesuai setelah penyebab kegagalan teridentifikasi. Tujuannya adalah untuk menentukan praktik pemeliharaan yang diperlukan dan mengurangi biaya yang terkait. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang mencakup metode ini sebagai berikut:

- *Function Blok Diagram (FBD)*
Pada tahap ini, sebuah diagram dibuat untuk menggambarkan input dan output dari setiap komponen mesin genset. Diagram ini mencakup komponen generator awal hingga komponen generator akhir yang siap untuk beroperasi, dan menjelaskan input dan output yang terkait dengan setiap komponen tersebut.
- Mengidentifikasi Fungsi sistem dan Kegagalan fungsi
Setelah menyelesaikan tahap pembuatan functional block diagram (FBD), langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi fungsi dan kegagalan fungsi sistem. Pada tahap ini, akan dijelaskan gangguan-gangguan yang terjadi saat melakukan pembersihan motor generator dengan menjalankan arus berdasarkan tahapan tersebut
- Identifikasi Komponen Kritis
Pada tahap ini, informasi yang diperoleh melalui wawancara dan observasi digunakan untuk menentukan dan menjelaskan mengenai mesin genset beserta komponen utamanya. Hal ini juga meliputi identifikasi komponen kritis dan analisis kerusakan yang terjadi pada komponen mesin tersebut.
- *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*
Dalam langkah FMEA ini, disusun sebuah tabel yang mencakup semua komponen mesin genset. Tabel tersebut kemudian menjelaskan fungsi dari setiap komponen, konsekuensi atau akibat dari kegagalan masing-masing komponen, serta penyebab terjadinya 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.

tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki kegagalan, serta menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) secara keseluruhan

- *Logic Tree Analysis* (LTA)

Dalam metode LTA, sebuah tabel dibuat untuk memberikan penjelasan mengenai setiap komponen mesin genset yang telah terdaftar dalam tabel FMEA sebelumnya. Tabel ini menjelaskan konsekuensi atau akibat dari kerusakan yang terjadi pada masing-masing komponen mesin genset. Selain itu, tabel ini juga mencantumkan bukti, keamanan, pelanggaran, dan kelas yang sesuai dengan pertanyaan serta tingkat keparahan kerusakan yang terjadi pada setiap bagian mesin.

- Pemilihan Tindakan

Setelah mengetahui klasifikasi komponen yang kritis dan mode kegagalan mesin, langkah-langkah selanjutnya adalah menganalisis kondisi gangguan yang diamati dan kondisi gangguan prioritas. Untuk melakukan analisis ini, dibuat diagram untuk setiap komponen motor generator dan mengidentifikasi pertanyaan yang tercantum dalam diagram tugas pemilihan. Berdasarkan pertanyaan tersebut, dipilih prosedur pemeliharaan yang sesuai, seperti *Condition Directed* (CD), *Time Directed* (TD), dan *Failure Finding* (FF). Proses pemilihan langkah-langkah pemeliharaan ini didasarkan pada pernyataan yang dibuat oleh operator utama stasiun pembangkit.

- Penentuan Pola Distribusi

Waktu antara terjadinya kerusakan mesin dan proses perbaikan dicatat dan dokumentasikan. Informasi yang diperoleh dari analisis pemilihan fungsi bergantung pada jumlah fungsi pengecekan kondisi (CD), waktu langsung (TD), dan FF (Finding Failure) untuk bagian – bagian komponen mesin genset. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan pendekatan distribusi statistik yang diharapkan memiliki karakteristik yang serupa dengan data yang ada. Distribusi yang digunakan digunakan untuk mengestimasi kerusakan komponen

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 interval waktu. Beberapa distribusi yang umum digunakan untuk menghitung tingkat kepercayaan meliputi distribusi eksponensial, Weibull, lognormal, dan normal. Setelah komponen kritis diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menentukan distribusi nilai dari komponen kritis tersebut

- Menghitung Nilai Keandalan *Reability* dan *Availibility* komponen kritis Mesin.

Pada langkah ini, dilakukan perhitungan ketersediaan mesin untuk mengevaluasi tingkat ketersediaan komponen mesin dalam menjalankan fungsi mereka setelah dilakukan perawatan preventif.. Sesudah skor ketersediaan diketahui, dilakukan perbandingan skor keandalan sebelum dan sesudah dilakukannya perawatan preventif yang diusulkan.

3.7 Analisa Pengolahan Data

Dengan mengolah data tersebut, dapat dilakukan analisis yang lebih detail. Analisis ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam perumusan masalah penelitian dan sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Dengan memperhatikan hasil analisis dan perhitungan yang telah disusun, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang bertujuan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Setelah mencapai kesimpulan tersebut, langkah selanjutnya adalah menyusun saran atau rekomendasi berdasarkan temuan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT SIR Perawang dan mencakup informasi mengenai profil perusahaan, data kerusakan mesin genset, dan data relevan lainnya. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi langsung di stasiun Genset serta melalui wawancara dengan karyawan yang bertanggung jawab dalam maintenance mesin. Selama observasi dan wawancara, peneliti mengumpulkan informasi mengenai kondisi mesin genset, riwayat kerusakan, tindakan perbaikan yang dilakukan, dan praktik perawatan yang sudah ada. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang situasi di lapangan dan mendapatkan data yang valid untuk analisis lebih lanjut.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT SIR (Surya Intisari Raya) adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan buah kelapa sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK). Untuk memenuhi kebutuhan bahan baku tandan buah kelapa sawit (TBS) dalam produksi CPO dan PK, PT SIR memperolehnya dari perkebunan sendiri dan karyawan yang berkerja di perusahaan ini diberi beberapa fasilitas yaitu perumahan staff untuk setiap karyawan perusahaan, adapun sumber listrik untuk perumahan tersebut terbagi menjadi dua yang pertama berasal dari listrik perusahaan disaat perusahaan sedang berproduksi, sedangkan yang kedua perumahan ini menggunakan generator set yang berfungsi untuk mengalirkan listrik apabila perusahaan tidak beroperasi seperti pada malam.



Gambar 4.1 PT. SIR (Surya Intisari Raya)
(Sumber : Pengolahan Data 2022)

4.1.2 Data Waktu Jam Kerja

Dalam hal waktu istirahat, setiap shift membutuhkan waktu istirahat selama 1,5 jam secara bergantian, namun pada hari Jumat waktu istirahat diperpanjang menjadi 2 jam

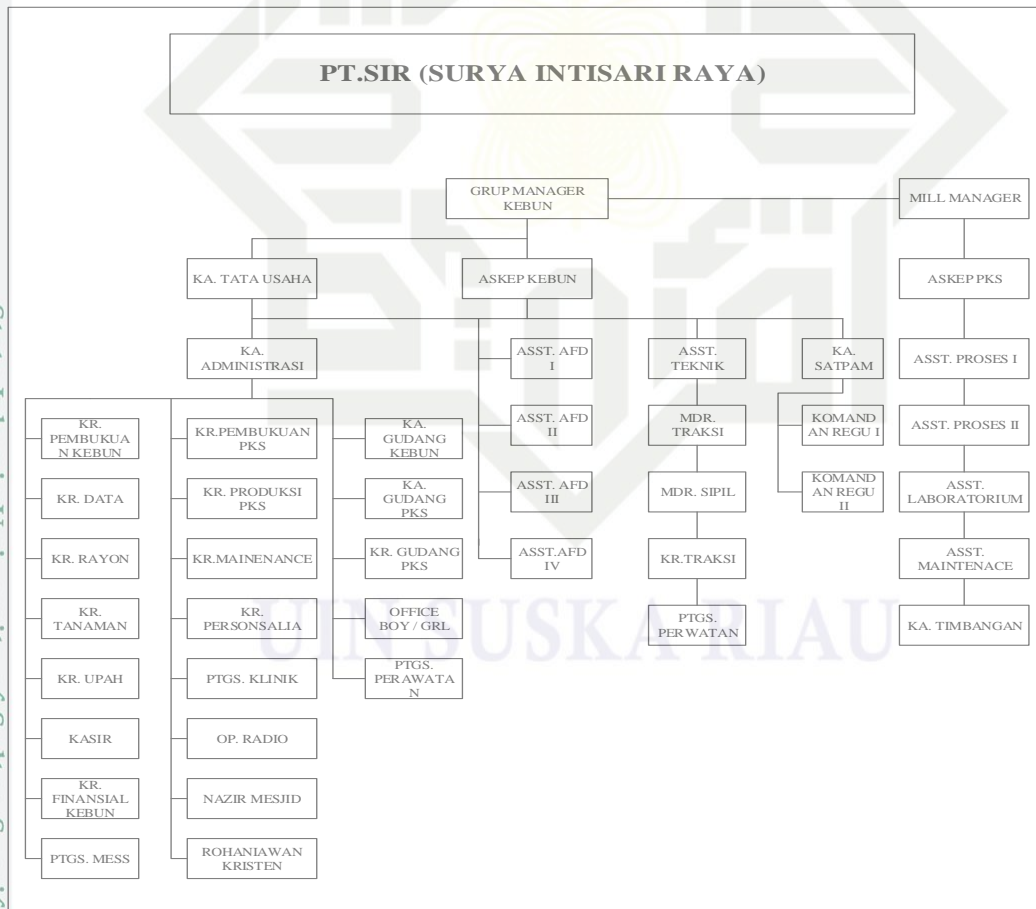
Tabel 4.1 Waktu Jam Kerja

SIFF	JAM KERJA (WIB)
	08.00 – 16.00
	16.00 – 23.00

Suber : (Pengolahan data 2022)

4.1.3 Struktur Organisasi

Berikut adalah struktur organisasi dari PT. SIR (Surya Intisari Raya) adalah sebagai berikut :



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. Surya Intisari Raya (SIR)
 (Sumber : Pengolahan Data 2022)

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

4.2 Pengolahan Data

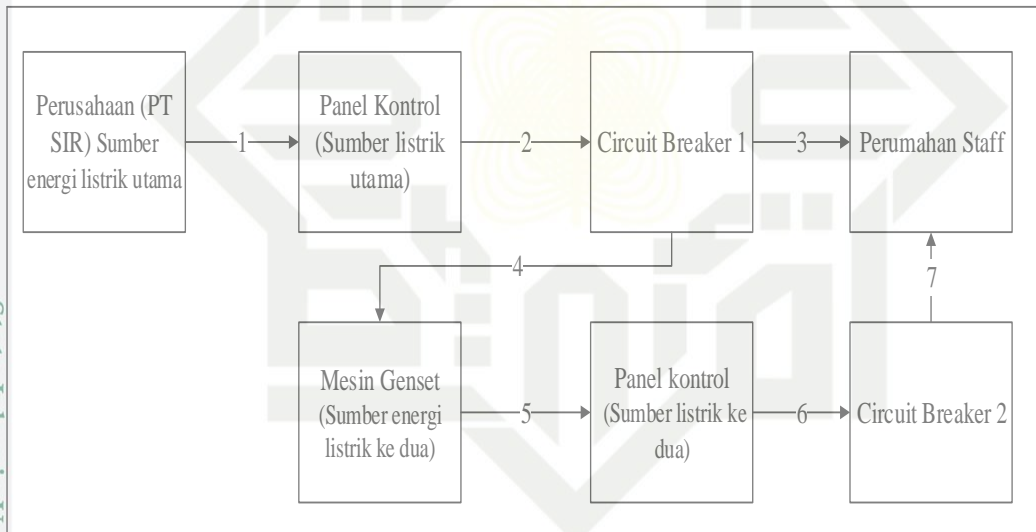
4.2.1 Sistem Maintenance Sekarang

Saat ini, PT SIR menerapkan sistem pemeliharaan mesin genset yang menggunakan pendekatan perawatan korektif. Artinya, perbaikan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada komponen mesin.

4.2.2 Reability Centered Maintenance (RCM)

4.2.2.1 Function Block Diagram (FBD)

Fungsi suatu sistem dapat digambarkan berdasarkan deskripsi sistem tersebut dan subsistem pada mesin tersebut. Fungsi mesin genset ini adalah untuk menghasilkan energy listrik cadangan untuk perumahan staff apabila sumber energi listrik yang di aliri dari perusahaan mati (perusahaan tidak beroperasi).



Gambar 4.3 Alur energi listrik pada perumahan staff di PT.SIR (Sumber : PT.SIR 2022)

Gambar 4.3 dimana dijelaskan bahwa blok diagram fungsi subsistem pada stasiun mesin genset. Selain itu terdapat penjelasan dalam deskripsi sistem, pertanyaan diajukan mengenai masukan dan keluaran yang terkait dengan setiap subsistem yang digambarkan.

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

4.2.2.2 Mengidentifikasi Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi

Selanjutnya adalah kegiatan Penjelasan diberikan mengenai fungsi dan kegagalan fungsi subsistem pada stasiun mesin Genset.

Tabel 4.2 Fungsi dan kegagalan Fungsi Subsistem

No. Mesin	No. Subsistem Mesin Genset	Uraian Fungsi / Kegagalan Fungsi
1.1 Genset	1.1.1 Karet <i>Coupling</i>	Mesin gagal berputar atau beroperasi karena karet coupling putus
	1.1.2 Filter Solar	Menyebabkan injeksi dan injector nozzle rusak yang diakibatkan penumpukan kotoran didalam filter solar
	1.1.3 Filter Oli	Terjadinya kerusakan pada silender generator dan kecepatan putaran yang tidak stabil diakibatkan kurangnya pelumas terhadap mesin
	1.1.4 Batrai Genset	Mesin tidak hidup karena batrai genset rusak sehingga genset tersebut tidak bisa di stater
	1.1.5 <i>Water Jackt</i>	Genset mengalami panas yang berlebihan atau overheat sehingga genset dapat mati kapan saja akibat water jack mengalami kerusakan yang disebabkan oleh korosi atau karat.

Sumber : Pengolahan Data (2022)

4.2.2.3 Identifikasi Komponen Kritis

Selanjutnya yaitu mengidentifikasi identifikasi dilakukan terhadap komponen-komponen kritis untuk menentukan komponen mana yang mengalami kerusakan atau kegagalan pada mesin Genset. Setelah dilakukannya observasi dan wawancara terhadap kariawan dan kepala bagian teknik di stasiun genset dan ditemukan komponen – komponen kritis dari mesin genset yang dijelaskan secara rinci pada langkah selanjutnya yaitu langkah FMEA di PT SIR (Surya Intisari Raya). Adapun hasil dari wawancara ialah sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Tabel 4.3 Jadwal perawatan mesin genset bulan Januari – desember 2021

No	Komponen	Tanggal Perkerjaan	Status
1	Karet <i>coupling</i>	05 – Jan – 2021	Di ganti
2	Filter Oli	05 – Jan – 2021	Di ganti
3	Filter Solar	03 – Feb – 2021	Di ganti
4	<i>Water jacket</i>	03 – Feb – 2021	Di ganti
5	Filter Solar	15 – Mar – 2021	Di ganti
6	Karet <i>coupling</i>	13 – Mar – 2021	Di ganti
7	Battery Genset	23 – Mar – 2021	Di ganti
8	<i>Water jacket</i>	11 – Apr – 2021	Di ganti
9	Filter Solar	17 – Apr – 2021	Di ganti
10	Filter Oli	07 – Mei – 2021	Di ganti
11	Karet <i>coupling</i>	15 – Mei – 2021	Di ganti
12	<i>Water jacket</i>	15 – Mei – 2021	Di ganti
13	Filter Solar	20 – Jun – 2021	Di ganti
14	Battery Genset	06 – Jul – 2021	Di ganti
15	Karet <i>coupling</i>	19 – Jul – 2021	Di ganti
16	Filter Oli	04 – Ags – 2021	Di ganti
17	Battery Genset	04 – Ags – 2021	Di ganti
18	Filter Solar	13 – Ags – 2021	Di ganti
19	Karet <i>coupling</i>	02 – Sep – 2021	Di ganti
20	<i>Water jacket</i>	10 – Okt – 2021	Di ganti
21	Battery Genset	27 – Okt – 2021	Di ganti
22	Karet <i>coupling</i>	15 – Nov – 2021	Di ganti
23	Filter Oli	15 – Nov – 2021	Di ganti
24	Karet <i>coupling</i>	27 – Des – 2021	Di ganti
25	Filter Oli	28 – Des – 2021	Diganti
26	Battery Genset	29 – Des – 2021	Diganti
27	<i>Water jacket</i>	30 – Des – 2021	Diganti

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Penentuan kerusakan mesin pada bagian komponen kritis rehadap mesin genset tidak terlalu memberikan informasi yang cukup puas sehingga perlunya dilakukan penilaian tingkat kerusakan selanjutnya, FMEA akan digunakan secara terperinci untuk mengidentifikasi kesalahan atau kegagalan yang terjadi dalam proses manufaktur atau operasional mesin. Hal ini melibatkan penilaian terhadap efek yang ditimbulkan (*severity*), tingkat kejadian kerusakan atau kegagalan

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.

(*occurrence*), dan kemampuan pengendalian terhadap kegagalan (*detection*). Yang digunakan untuk meminimalisir potensi kegagalan atau kerusakan pada mesin.

4.2.2.4 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Analisis Mode dan Dampak Kegagalan (*Failure Mode and Effect Analysis/FMEA*) adalah suatu proses sistematis yang digunakan untuk menganalisis mode kegagalan potensial suatu sistem. Salah satu manfaat dari FMEA adalah pendekatannya yang analitis dan terstruktur, yang umumnya melibatkan kelompok-kelompok yang beragam dengan latar belakang dan pengalaman yang berbeda.

Analisis pada *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) terdiri dari :

1. Menentukan jenis kegagalan dan tingkat dampaknya.
2. Mengidentifikasi atribut penting dan karakteristik yang signifikan.
3. Mengurutkan potensi desain dan kelemahan dalam proses.
4. Membantu insinyur dalam fokus pencegahan masalah.

Rumus :

$$RPN = S \times O \times D$$

Keterangan : S = *Severity*

O = *Occurance*

D = *Detection*

RPN (Risk Priority Number) adalah hasil kombinasi dari tiga variabel:

1. Tingkat Keparahan Bahaya (*Severity*): Tingkat keparahan dampak potensial dari kegagalan atau risiko.
2. Frekuensi Kejadian (*Occurrence*): Tingkat frekuensi atau kemungkinan terjadinya kegagalan atau risiko.
3. Tingkat Deteksi (*Detection*): Tingkat kemampuan mendeteksi atau mengidentifikasi kegagalan atau risiko sebelum terjadi.

Tabel 4.4 Tabel FMEA Mesin Genset

Mesin		Genset		Proses yang ditanggung			Generator Set dengan kapasitas 30 KVA					
Model		Mitsubishi 6 D 15		Dibuat Oleh			Pernando Dwi Saputra					
Tim Penyusun Inti		Pernando D.S dan Bagian Teknik di PT SIR		Tanggal Pembuatan			20 Mei 2022					
No	Sub Sistem	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang digunakan	D	RPN	Action Taken
	Genset	Karet <i>Coupling</i>	Sebagai pemhubung rotor dengan Motor	Gagal menyala/beroperasi karena Karet <i>Coupling</i> putus	Mesin genset tidak dapat beroperasi untuk menyuplai energy listrik	10	Disebabkan karet copling haus akibat pemakaian daya yang berlebihan	5	Perbaikan dan Penggantian	5	250	-

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

Tabel 4.4 Tabel FMEA Mesin Genset Lanjutan

Mesin			Genset		Proses yang ditanggung			Generator Set dengan kapasitas 30 KVA				
Model Tahun			Mitsubishi 6 D 15		Dibuat Oleh			Pernando Dwi Saputra				
Tim Penyusun Inti			Pernando D.S dan Bagian Teknik di PT SIR		Tanggal Pembuatan			20 Mei 2022				
No	Sub Sistem	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang digunakan	D	RPN	Action Taken
2	Genset	Filter Solar	Sebagai penyaring kotoran yang ada pada bahan bakar solar	Gagalnya bahan bakar masuk kemesin karena filter solar bocor	Mesin tidak bisa beroperasi secara normal karena bahan bakar macet	8	Disebabkan banyaknya kotoran yang ada di filter solar sehingga filter solar tersumbat	5	Perawatan dan penggantian suku cadang	5	200	-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik
 - 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 4.4 Tabel FMEA Mesin Genset Lanjutan

Mesin			Genset		Proses yang ditanggung			Generator Set dengan kapasitas 30 KVA				
Model Tahun			Mitsubishi 6 D 15		Dibuat Oleh			Pernando Dwi Saputra				
Tim Penyusun Inti			Pernando D.S dan Bagian Teknik di PT SIR		Tanggal Pembuatan			20 Mei 2022				
No	Sub Sistem	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang digunakan	D	RPN	Action Taken
3	Genset	Filter Oli	Sebagai penyaring benda asing pada oli mesin	Gagal menyub play oli kemesin karena filter oli bocor	Mesin menjadi aus akibat kurangnya pelumas pada komponen mesin sehingga komponen berkarat	7	Oli tersebut sudah kotor bahkan ada yang bergumpal dan menempel di dinding filter sehingga filter berkarat	10	Penggantian suku cadang dan pencegahan berskala	3	210	-

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
 - 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 4.4 Tabel FMEA Mesin Genset Lanjutan

Mesin			Genset		Proses yang ditanggung			Generator Set dengan kapasitas 30 KVA				
Model Tahun			Mitsubishi 6 D 15		Dibuat Oleh			Pernando Dwi Saputra				
Tim Penyusun Inti			Pernando D.S dan Bagian Teknik di PT SIR		Tanggal Pembuatan			20 Mei 2022				
No	Sub Sistem	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang digunakan	D	RPN	Action Taken
4	Genset	Bateri genset/aki	berguna untuk menghidupkan mesin genset dengan cara stater	Gagal menghidupkan mesin dengan menggunakan stater	Mesin Genset tidak dapat hidup atau beroperasi	4	Karena bagian atas (kutub +/-) atau kepala aki berkarat sehingga menyebabkan aki rusak (soak)	10	Penggantian suku cadang dan pencegahan berskala	4	160	-

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

Tabel 4.4 Tabel FMEA Mesin Genset Lanjutan

Mesin			Genset		Proses yang ditanggung			Generator Set dengan kapasitas 30 KVA				
Model Tahun			Mitsubishi 6 D 15		Dibuat Oleh			Pernando Dwi Saputra				
Tim Penyusun Inti			Pernando D.S dan Bagian Teknik di PT SIR		Tanggal Pembuatan			20 Mei 2022				
No	Sub Sistem	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol yang digunakan	D	RPN	Action Taken
5	Genset	<i>Water jacket</i>	berfungsi sebagai ruang tempat mengalirnya air pendingin mesin	Gagalnya fungsi <i>water jacket</i> sebagai pendingin pada mesin	Mesin Genset menjadi panas karena tidak adanya pendingin saat mesin beroperasi	9	dikarenakan usia pemakaian yang sudah lama atau bisa jadi pemilihan air pendingin tidak tepat	4	Pengecekan dan penggantian suku cadang	5	180	-

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

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

Dari tabel FMEA diatas maka dapat diketahui nilai *severity*, *occurence*, dan *detection*. Untuk mendapatkan nilai RPN dari kerusakan yang di peroleh dari perhitungan FMEA dapat digambarkan dalam bentuk persentase persen (%) maka persamaannya yaitu :

Severity (Tingkat keparahan bahaya)

Occurance (Frekuensi yang terjadi)

Detection (Tingkat deteksi)

Tabel 4.5 Rekapitulasi Nilai RPN Mesin Genset di PT SIR Perawang

No	Komponen yang Rusak	Nilai RPN
1	Karet <i>Coupling</i>	250
2	Filter Solar	200
3	Filter Oli	210
4	Batrai Genset	160
5	<i>Water Jackt</i>	180

(Sumber : Pengolahan Data 2022)

Pada hasil nilai RPN yang didapatkan dari rumus RPN pada FMEA tabel 4.4 itu sendiri yaitu:

$$RPN = S \times O \times D$$

Keterangan : *S = Saverity*

O = occurence

D = detection

Persentase (%) RPN

$$\frac{\text{Nilai RPN}}{\text{Total Nilai RPN}} \times 100$$

Maka dicontohkan seperti :

$$\frac{250}{1000} \times 100 \% = 25\%$$



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

© Persentase kumulatif : % RPN sebelum + RPN selanjutnya

Tabel 4.6 Frekuensi jenis kerusakan komponen mesin genset

No	Komponen Rusak	Nilai RPN	Persentase %	Persen Kumulatif %
1	Karet <i>Coupling</i>	250	25	25
2	Filter Oli	210	21	46
3	Filter Solar	200	20	66
4	<i>Water Jackt</i>	180	18	84
5	Batrai Genset/aki	160	16	100
	Total	1000	100	321%

(Sumber : pengolahan data 2022)

4.2.2.5 Logic Tree Analisis (LTA)

Setelah didapatkan hasil dari FMEA maka selanjutnya dilakukan dengan tahap *Logic Tree Analisis (LTA)*. Dimana akan dikelompokkan kegagalan – kegagalan pada setiap komponen berdasarkan kategory nya. Berikut adalah tabel penjelasan dari *Logic Tree Analisis (LTA)*.

Tabel 4.7 *Logic Tree Analisis (LTA)* Mesin Genset

No	Kegagalan Komponen	Efek dari potensi kegagalan	Potensi penyebab	<i>Critically Analisis</i>			
				Evi den	Safety	Out oge	<i>Cate gory</i>
1	Gagal hidup/beroperasi karena Karet <i>Coupling</i> putus	Matinya aliran listrik diperumahan staff saat malam hari	Terjadinya karet copling haus akibat pemakaian daya yang berlebihan	YA	YA	YA	B

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

©Tabel 4.7 *Logic Tree Analisis* (LTA). Mesin Genset (Lanjutan)

No	Kegagalan Komponen	Efek dari potensi kegagalan	Potensi penyebab	<i>Critically Analisis</i>			
				Evi den	Safety	Out oge	<i>Cate gory</i>
2	Gagal nya bahan bakar masuk kemesin karena filter solar bocor.	Mesin tidak bisa beroperasi secara normal karena bahan bakar macet	Disebabkan kurang nya perawatan terhadap filter solar dan tempat bahan bakar	YA	TIDAK	YA	B
3	Gagal menyub play oli kemesin karena filter oli bocor	Mesin menjadi aus akibat kurang nya pelumas pada komponen mesin sehingga komponen berkarat	disebabkan aus karena sering ganti oli tanpa melakukan perawatan sehingga filter oli bocor	YA	TIDAK	YA	B
4	Gagal menghidupkan mesin dengan menggunakan stater	Mesin Genset tidak dapt hidup atau beroperasi	disebabkan lupa menutup dan membersihkan bagian atas atau kepala aki dan tidak mengontrol air aki	YA	TIDAK	YA	B

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

©Tabel 4.7 *Logic Tree Analisis* (LTA). Mesin Genset (Lanjutan)

No	Kegagalan Komponen	Efek dari potensi kegagalan	Potensi penyebab	<i>Critically Analisis</i>			
				Evi den	Safety	Out og	<i>Cate gory</i>
5	Gagalnya fungsi <i>water jacket</i> sebagai pendingin pada mesin	Mesin Genset menjadi panas karena tidak adanya pendingin saat mesin beroperasi	dikarenakan usia pemakaian yang sudah lama atau bisa jadi pemilihan air pendingin tidak tepat	YA	TIDAK	YA	B

(Sumber : Pengolahan Data 2022)

1. Kategori A (mode kegagalan dengan dampak pada keselamatan)
2. Kategori B (mode kegagalan dengan dampak pada produksi)
3. Kategori C (mode kegagalan dengan dampak pada aspek non-produksi)
4. Kategori D (mode kegagalan yang tersembunyi)

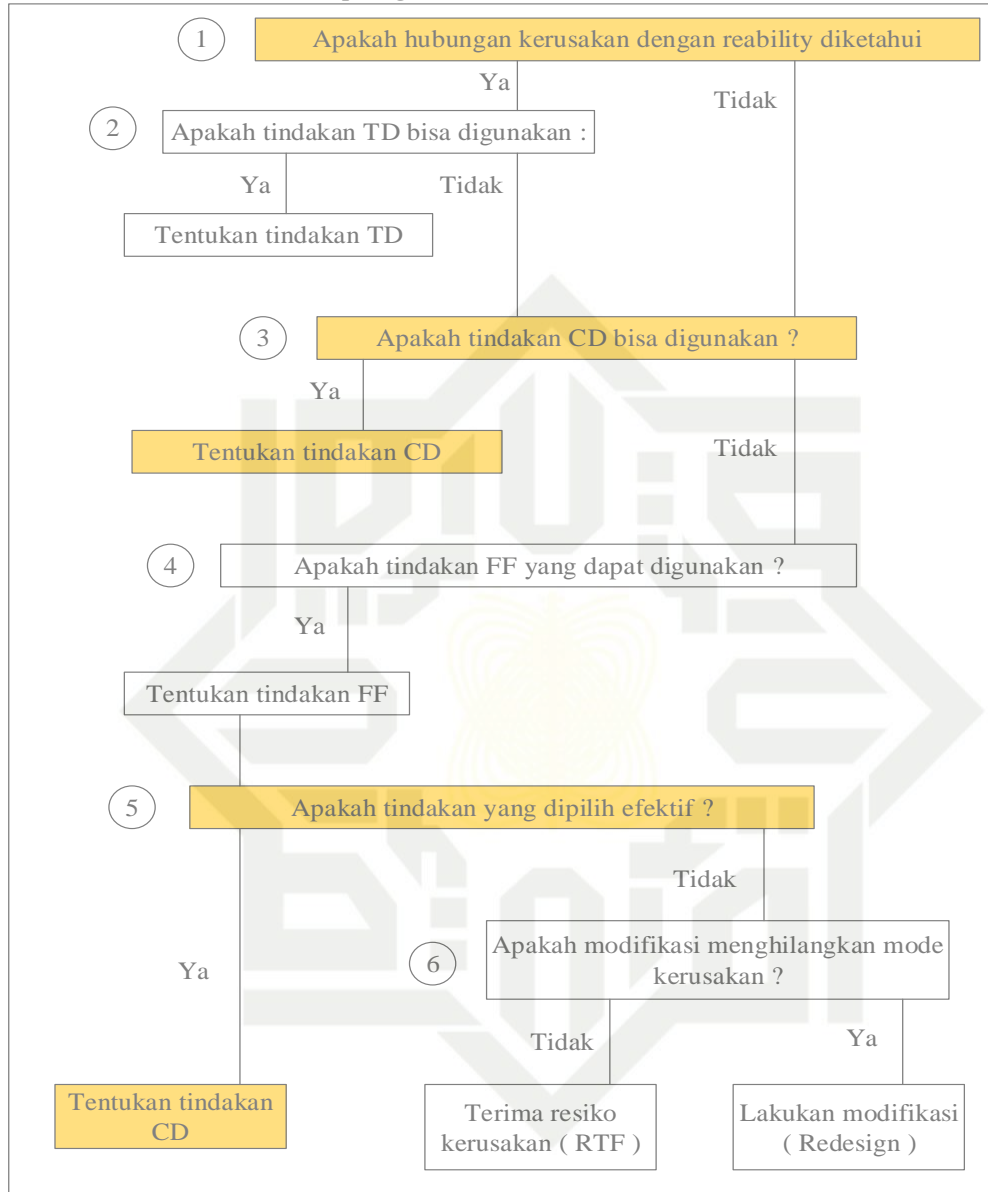
4.2.2.6 Pemilihan Tindakan

Langkah selanjutnya adalah memilih tindakan yang tepat dengan menggunakan metode FBD, sesuai dengan metode RCM, untuk mengatasi kerusakan atau kegagalan yang terjadi pada komponen kritis mesin genset.

Berikut ini adalah metode untuk menentukan pilihan tindakan yang tepat untuk mengatasi kegagalan fungsi pada setiap komponen kritis dalam mesin generator set (Genset).

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

1. Kerusakan Karet *Coupling*

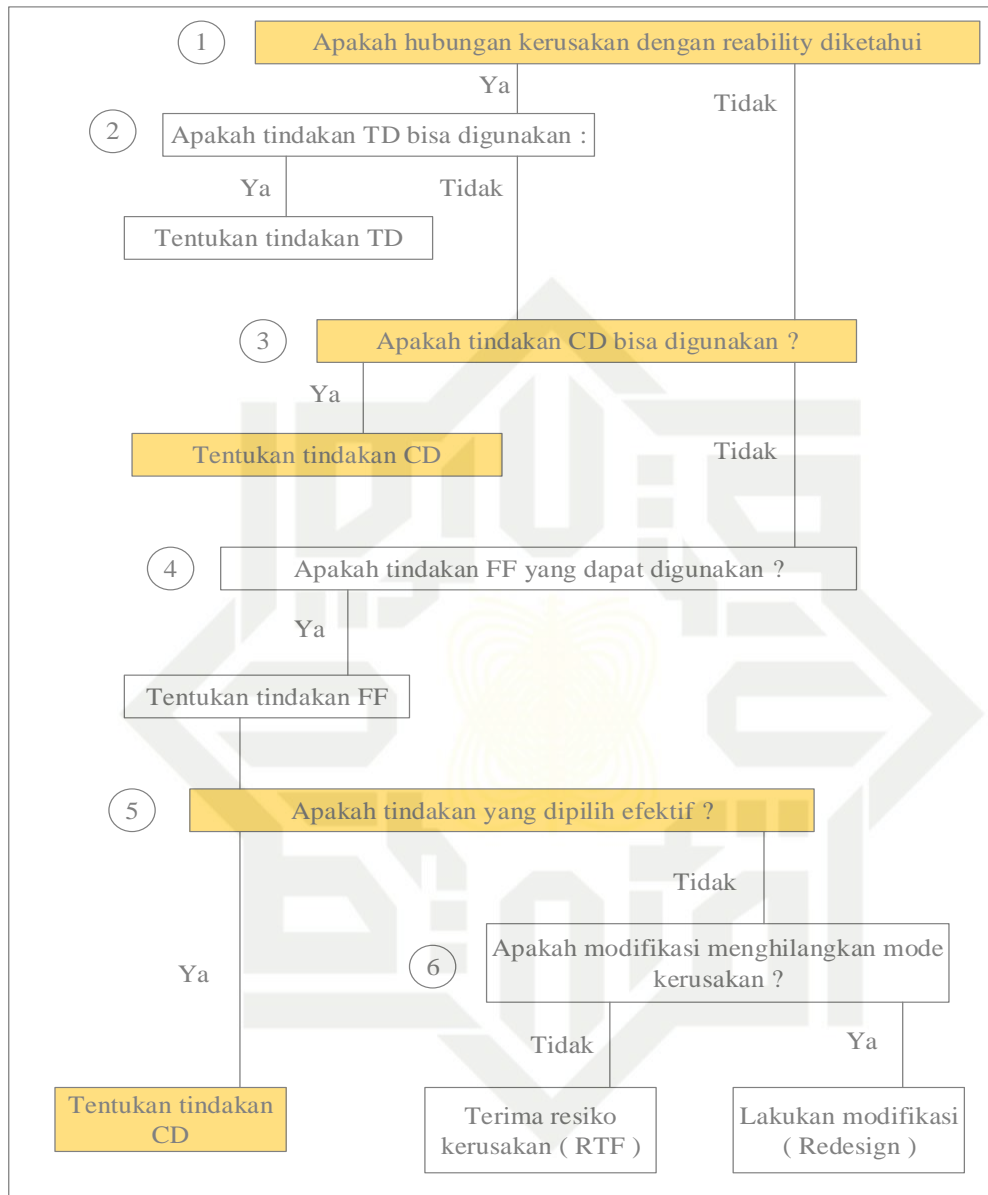


Gambar 4.4 Pemilihan Tindakan Kerusakan karet *coupling*
 Sumber : Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan pada gambar 4.4 yang terlampir tindakan perawatan yang dipilih untuk mengatasi kerusakan komponen genset adalah *Condition Directed* (CD) yaitu tindakan pengantian / perbaikan suku cadang komponen mesin yaitu berupa karet *coupling*, yang bertujuan agar mesin beroperasi secara efektif dan proses pengoperasian mesin berjalan dengan lancar.

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

2. Filter Oli

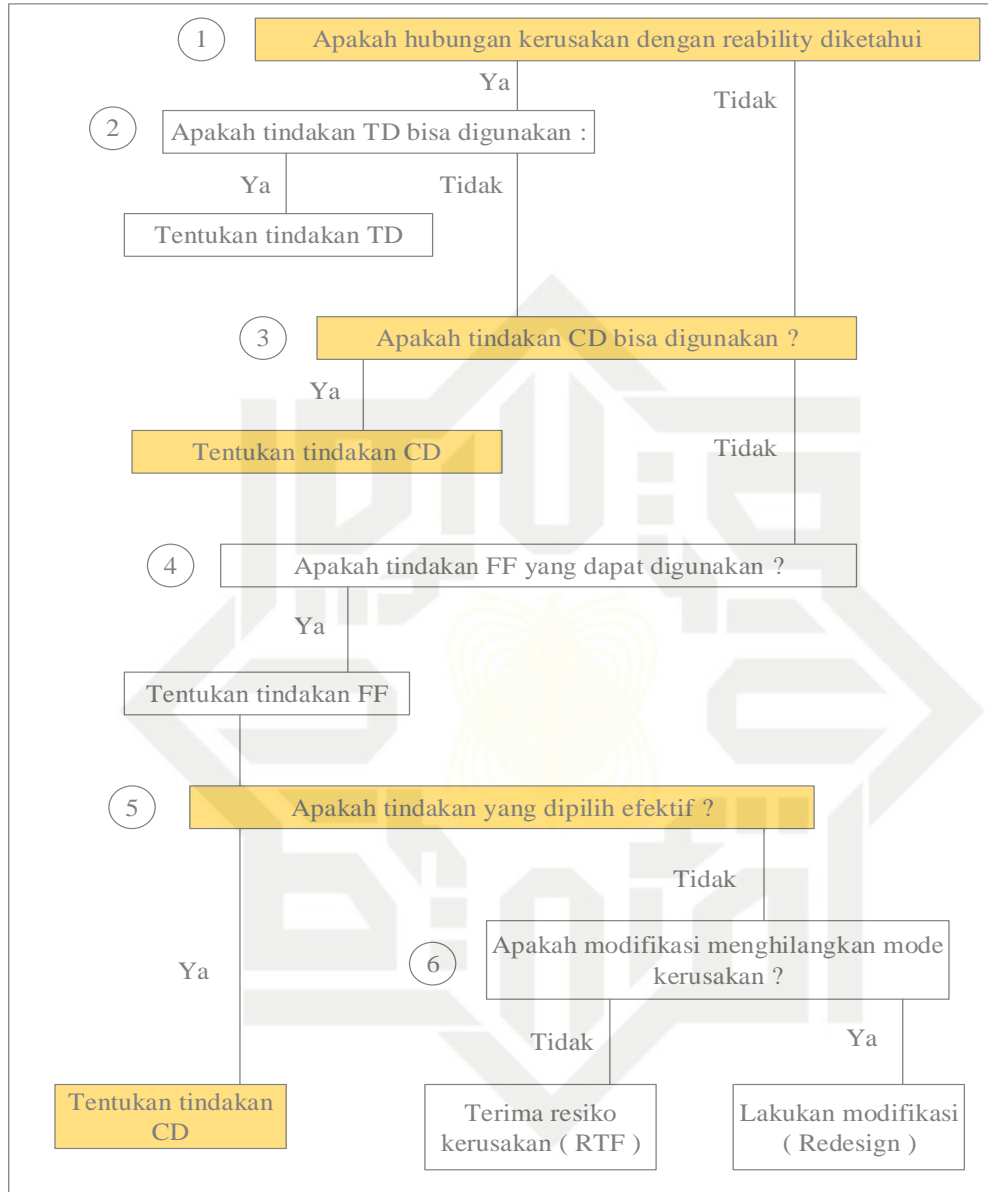


Gambar 4.5 Pemilihan Tindakan Kerusakan Filter Oli
Sumber : Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan pada gambar 4.5 yang terlampir tindakan perawatan yang dipilih untuk mengatasi kerusakan komponen genset adalah *Condition Direted* (CD) yaitu tindakan pengantian / perbaikan suku cadang komponen mesin yaitu berupa Filter Oli yang bertujuan agar mesin beroperasi secara efektif dan proses pengoperasian mesin berjalan dengan lancar.

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

3. Filter Solar

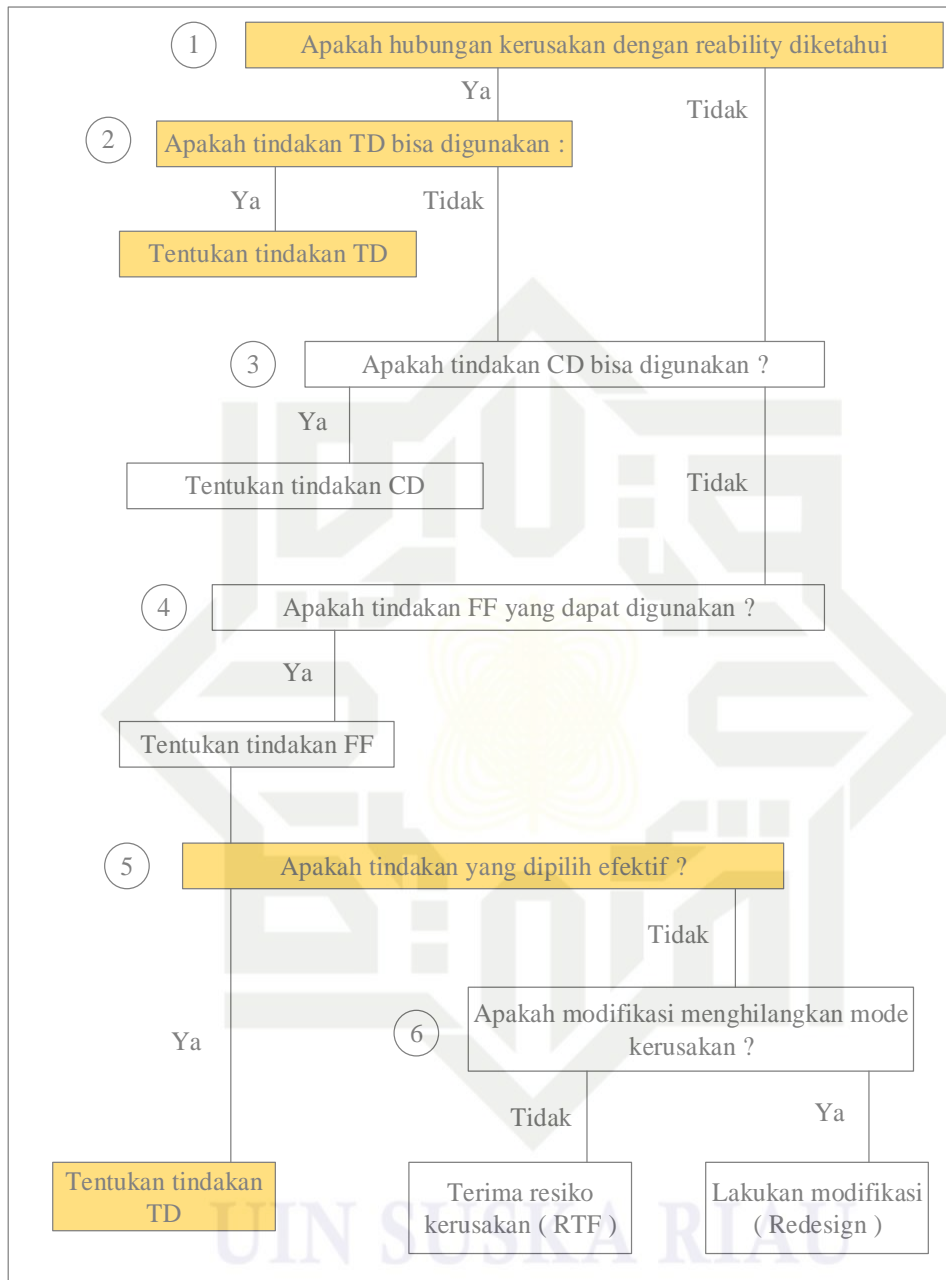


Gambar 4.6 Pemilihan Tindakan Kerusakan Filter Solar
Sumber : Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan pada gambar 4.6 yang terlampir tindakan perawatan yang dipilih untuk mengatasi kerusakan komponen genset adalah *Condition Directed* (CD) yaitu tindakan pengantian / perbaikan suku cadang komponen mesin yaitu berupa Filter Solar yang bertujuan agar mesin beroperasi secara efektif dan proses pengoperasian mesin berjalan dengan lancar.

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

4. Baterai Genset



Gambar 4.7 Pemilihan Tindakan Kerusakan Batrai Genset

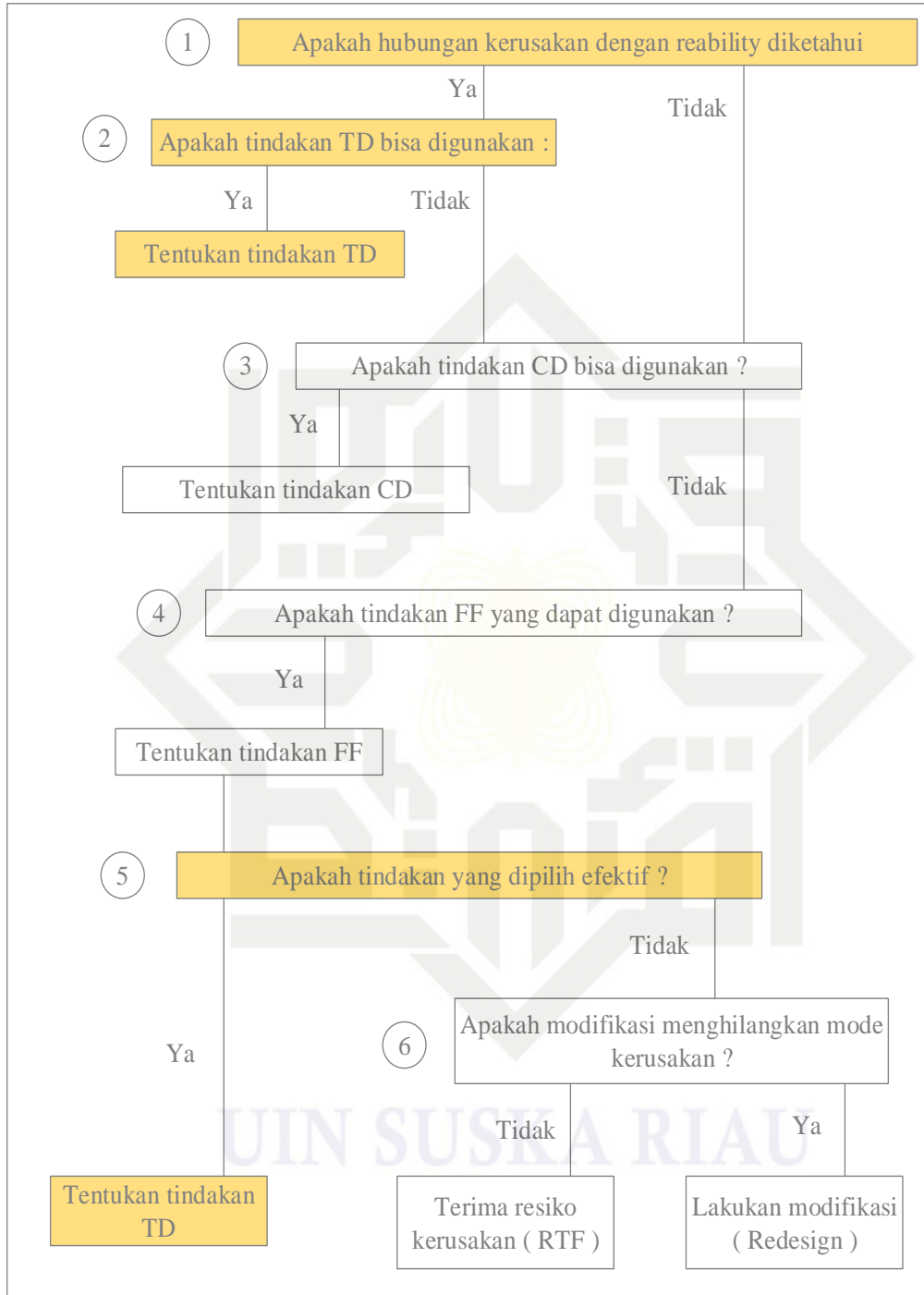
Sumber : Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan gambar 4.7 yang disajikan, tindakan perawatan yang dipilih untuk mengatasi kerusakan komponen genset adalah *Time Directed* (TD). Tindakan ini melibatkan pencegahan langsung terhadap baterai Genset berdasarkan waktu atau umur komponen.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

5. *Water Jackt*



Gambar 4.8 Pemilihan Tindakan Kerusakan *Water Jackt*
 Sumber : Pengolahan Data (2022)

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 gambar 4.8 yang disajikan, tindakan perawatan yang dipilih untuk mengatasi kerusakan komponen genset adalah *Time Directed* (TD). Tindakan ini melibatkan pencegahan langsung terhadap *water Jackt* berdasarkan waktu atau umur komponen.

Berikut ini ialah rekapitulasi hasil dari fungsi kegagalan setiap komponen kritis pada mesin genset berdasarkan kategori dan tindakan nya:

Tabel 4.8 Rekapitulasi Pemilihan Tindakan Mesin Genset di PT. SIR

No	Part	Failur Mode	Selection Task
	Karet <i>Coupling</i>	Gagal hidup/beroperasi karena Karet <i>Coupling</i> putus	CD
	Filter Solar	Gagal nya bahan bakar masuk kemesin karena filter solar bocor.	TD
3	Filter Oli	Gagal menyub play oli kemesin karena filter oli bocor	TD
4	Batrai Genset	Gagal menghidupkan mesin dengan menggunakan stater	CD
5	<i>Water Jackt</i>	Gagalnya fungsi <i>water jacket</i> sebagai pendingin pada mesin	CD

(Sumber : Pengolahan Data (2022)

Pemilihan tindakan pencegahan berdasarka tabel 4.9 diatas maka sebagai berikut :

1. Pemilihan tindakan *Condition Directed* (CD) bertujuan untuk melakukan perbaikan dan penggantian suku cadang komponen yang mengalami kerusakan. atau tidak dapat di perbaiki lagi.

Berikut komponen mesin pada pemilihan tindakan CD ini yaitu:

- Karet *Coupling*
- Batrai Genset
- *Water Jackt*

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

2. *Time Directed* (TD) merupakan tindakan yang difokuskan pada kegiatan pencegahan secara berkala. Komponen yang termasuk dalam pemilihan tindakan ini adalah yang perlu dilakukan pemeliharaan rutin berdasarkan jangka waktu tertentu yaitu :

- Filter Solar
- Filter Oli

4.2.2.7 Pengujian Pola Distribusi dan Menghitung Nilai MTTF dan MTTR

Berdasarkan analisis pada tahap RCM di atas, dihasilkan nilai keandalan (reliabilitas) komponen mesin dan ditentukan tindakan perawatan yang bersifat *Time Directed* (TD), *Condition Directed* (CD), dan *Failure Finding* (FF).

Dalam penelitian ini, dilakukan penentuan distribusi dan perhitungan nilai MTTF (*Mean Time to Failure*) dan MTTR (*Mean Time to Repair*) menggunakan data TTF (*Time to Failure*) dan TTR (*Time to Repair*) pada komponen kritis. TTF merupakan interval waktu antara waktu perbaikan selesai hingga waktu terjadinya kerusakan pada komponen mesin berikutnya. Sedangkan TTR adalah waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki mesin yang mengalami masalah hingga komponen mesin tersebut dapat beroperasi dengan baik. Pengujian distribusi ini dilakukan menggunakan perangkat lunak *Easyfit 5.6 Professional*.

a. Data Interval Waktu Kerusakan Komponen Kritis pada Mesin Genset

1. Kerusakan Karet *Coupling*

Kerusakan pada komponen Karet *Coupling* pada mesin generator set memiliki frekuensi yang paling tinggi. Nilai TTF (*Time to Failure*) dan TTR (*Time to Repair*) dari kerusakan pada komponen Karet *Coupling* pada mesin genset dapat ditemukan dalam Tabel 4.10 sebagai berikut :



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 4.9 Data historis kerusakan karet *Coupling*

No	Tanggal Kerusakan	Tanggal Sebelum Kerusakan	Jam Mulai Kerusakan	Jam Selesai Kerusakan	TTR (Jam)	TTF (Jam)
1	05 Jan 2021	03 Des 2020	21.00	23.00	2	412
2	13 Mar 2021	06 Feb 2021	20.00	22.00	2	435
3	15 Mei 2021	13 Apr 2021	01.00	03.00	2	404
4	19 Jul 2021	17 Jun 2021	22.00	24.00	2	401
5	02 Sep 2021	20 Agu 2021	24.00	02.00	2	175
6	15 Nov 2021	01 Okt 2021	20.00	22.00	2	555
7	27 Des 2021	30 Nov 2021	21.00	23.00	2	328

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Dalam Tabel 4.10, terdapat data yang mencakup tanggal terjadinya kerusakan, waktu mulai kerusakan, waktu selesai kerusakan, jarak waktu mulai kerusakan sampai perbaikan selesai, dan data TTF yang merupakan waktu menuju kerusakan. Berikut ini adalah perhitungan yang dilakukan untuk menentukan TTR dan TTF pada kerusakan komponen karet *Coupling*.

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 \text{TTR} &= \text{Waktu Selesai Kerusakan} - \text{Waktu Mulai Kerusakan} \\
 &= 09.00 - 1100 \\
 &= 2 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TTF} &= \text{Tanggal Kerusakan} - \text{Tanggal sebelum terjadi kerusakan} (1 \text{ hari} = 12 \text{ Jam kerja mesin}) + (\text{Waktu Mulai Kerusakan} - \text{Waktu Mulai Produksi}) \\
 &= 05 \text{ Jan 2021} - 3 \text{ Des 2020} + (21.00 - 17.00) \\
 &= 34 \text{ hari} + 4 \\
 &= (34 \times 12 \text{ Jam}) + 4 \\
 &= 412 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

2. Kerusakan Filter Solar

Kerusakan komponen kritis mesin genset yaitu filter solar, komponen filter solar ini Komponen karet Coupling memiliki tingkat frekuensi kerusakan yang kedua tertinggi di antara komponen kritis pada mesin genset. Berikut adalah nilai TTF dan TTR pada kerusakan filter solar :

Tabel 4.10 Data historis kerusakan Filter Solar

No	Tanggal Kerusakan	Tanggal Sebelum Kerusakan	Jam Mulai Kerusakan	Jam Selesai Kerusakan	TTR (Jam)	TTF (Jam)
1	03 Feb 2021	16 Jan 2021	22.00	23.00	1	233
2	15 Mar 2021	14 Feb 2021	20.00	21.00	1	375
3	17 Apr 202	10 Mar 2021	01.00	02.00	1	476
4	20 Jun 2021	15 Mei 2021	21.00	22.00	1	448
5	13 Ags 2021	09 Juli 2021	04.00	05.00	1	443

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Dalam tabel 4.11 maka didapati data berupa waktu selesai kerusakan dikurang waktu mulai kerusakan dan data TTF ialah tanggal menuju kerusakan dikurang tanggal sebelum terjadi kerusakan, jam kerja mesin ditambah dari hasil waktu kerusakan.

3. Kerusakan Filter Oli

Adapun kerusakan pada komponen filter oli pada mesin genset yang akan dicari nilai TTR dan TTF pada data historis kerusakan nya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Data historis kerusakan Filter Oli

No	Tanggal Kerusakan	Tanggal Sebelum Kerusakan	Jam Mulai Kerusakan	Jam Selesai Kerusakan	TTR (Jam)	TTF (Jam)
1	05 Jan 2021	24 Des 2020	03.00	04.00	1	166
2	07 Mei 2021	20 Apr 2021	22.00	23.00	1	221
3	04 Ags 2021	14 Jul 2021	20.00	21.00	1	267
4	15 Nov 2021	13 Okt 2021	04.00	05.00	1	419
5	28 Des 2021	23 Nov 2021	21.00	22.00	1	436

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Pada tabel 4.12 maka didapati data berupa waktu selesai kerusakan dikurang waktu mulai kerusakan dan data TTF ialah tanggal menuju kerusakan dikurang tanggal sebelum terjadi kerusakan, jam kerja mesin ditambah dari hasil waktu kerusakan.

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

4. Batrai Genset

Adapun kerusakan pada komponen batrai genset pada mesin genset yang akan dicari nilai TTR dan TTF pada data historis kerusakannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12 Data historis kerusakan Batrai Genset

No	Tanggal Kerusakan	Tanggal Sebelum Kerusakan	Jam Mulai Kerusakan	Jam Selesai Kerusakan	TTR (Jam)	TTF (Jam)
1	23 Mar 2021	15 Feb 2021	21.00	22.00	1	460
2	06 Jul 2021	23 Jun 2021	03.00	04.00	1	178
3	04 Ags 2021	13 Jul 2021	20.00	21.00	1	279
4	27 Okt 2021	04 Okt 2021	01.00	02.00	1	296
5	29 Des 2021	23 Nov 2021	22.00	23.00	1	449

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Pada tabel 4.13 dan didapati data berupa waktu selesai kerusakan dikurangi waktu mulai kerusakan dan data TTF ialah tanggal menuju kerusakan dikurangi tanggal sebelum terjadi kerusakan, jam kerja mesin ditambah dari hasil waktu kerusakan.

5. Water Jackt

Adapun kerusakan pada komponen *water jackt* pada mesin genset yang akan dicari nilai TTR dan TTF pada data historis kerusakannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13 Data historis kerusakan *water jackt*

No	Tanggal Kerusakan	Tanggal Sebelum Kerusakan	Jam Mulai Kerusakan	Jam Selesai Kerusakan	TTR (Jam)	TTF (Jam)
1	03 Feb 2021	19 Jan 2021	21.00	22.00	1	196
2	15 Mei 2021	13 Apr 2021	22.00	23.00	1	401
3	11 Jul 2021	15 Jun 2021	01.00	02.00	1	332
4	10 Okt 2021	06 Sep 2021	20.00	21.00	1	423
5	30 Des 2021	16 Nov 2021	03.00	04.00	1	550

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Pada tabel 4.14 maka didapati data berupa waktu selesai kerusakan dikurangi waktu mulai kerusakan dan data TTF ialah tanggal menuju kerusakan dikurangi tanggal sebelum terjadi kerusakan, jam kerja mesin ditambah dari hasil waktu kerusakan.

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

4.2.2.8 Pengujian Pola Distributif Kerusakan Komponen Kritis Mesin Genset

Dalam pengolahan distribusi pada komponen kritis mesin genset, nilai TTF dan TTR dari setiap komponen digunakan. Pengujian distribusi dan penentuan parameter distribusi dilakukan menggunakan perangkat lunak *Easyfit 5.5 Profesional*.

a. Kerusakan Karet *Coupling*

Sebelum menentukan penjadwalan pada sebelum melakukan perawatan komponen mesin, perlu dilakukan penentuan distribusi kerusakan komponen tersebut. Pengujian distribusi ini dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak *Easyfit 5.5 Profesion*. Berikut adalah data kerusakan pada karet *coupling* pada hasil pengujian:

Tabel 4.14 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR Karet *Coupling*

Komponen	Interval Kerusakan (Jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (Jam) (TTR)
karet <i>coupling</i>	412, 435, 404,401, 175, 555, 663.	7	2

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Untuk mengidentifikasi pola distribusi pada kerusakan karet *coupling* pada mesin genset, dapat dilihat pada grafik fungsi kepadatan probabilitas (PDF) berikut:



Gambar 4.9 *probability density function* Komponen karet *coupling*
(Sumber pengolahan Data 2022)

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.

Pada gambar 4.9 dapat dihasilkan output dari pengujian perhitungan diatas dengan menggunakan *Software Easyfit 5.5 Profesional* pada tabel dibawah ini

Tabel 4.15 Output Uji Distribusi komponen karet *coupling*

No	Distribusi	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0.42486	51
	Weibul	0.27429	41
	Lognormal	0.19616	29
	Normal	0.15784	15

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan tabel 4.15, data telah menunjukkan bahwa distribusinya mengikuti distribusi tertentu. Nilai statistik Kolmogorov-Smirnov yang paling kecil menunjukkan bahwa distribusi normal memiliki nilai 0.15784. Oleh karena itu, data distribusi kerusakan pada karet *coupling* mengikuti pola distribusi normal. Berikut adalah data parameter TTF untuk komponen karet *coupling*:

Tabel 4.16 Output parameter TTF untuk karet *coupling*

No	Distribusi	Parameter
1	Exponential	$\lambda=0.00384$
2	Weibul	$\alpha=2.9756 \beta=270.05$
3	Lognormal	$\sigma=0.29081 \mu=5.5226$
4	Normal	$\sigma=75.434 \mu=260.33$

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan pola distribusi normal pada tabel 4.16, dapat ditemukan parameter-parameter untuk komponen karet *coupling* sebagai berikut: karet *coupling* untuk TTF adalah $\sigma=75.434 \mu=260.33$. Dipilihnya distribusi normal dikarenakan distribusi yang memiliki rank terkecil dan diambil parameternya sesuai distribusinya untuk diperhitungkan interval waktu.

b. Filter Solar

Pengujian ini dilakukan menggunakan *software Easyfit 5.5 Profesional*. Dimana dengan menggunakan aplikasi tersebut bisa mendapatkan kerusakan pola distribusi tertentu. Berikut adalah data kerusakan pada filter solar pada hasil pengujian:

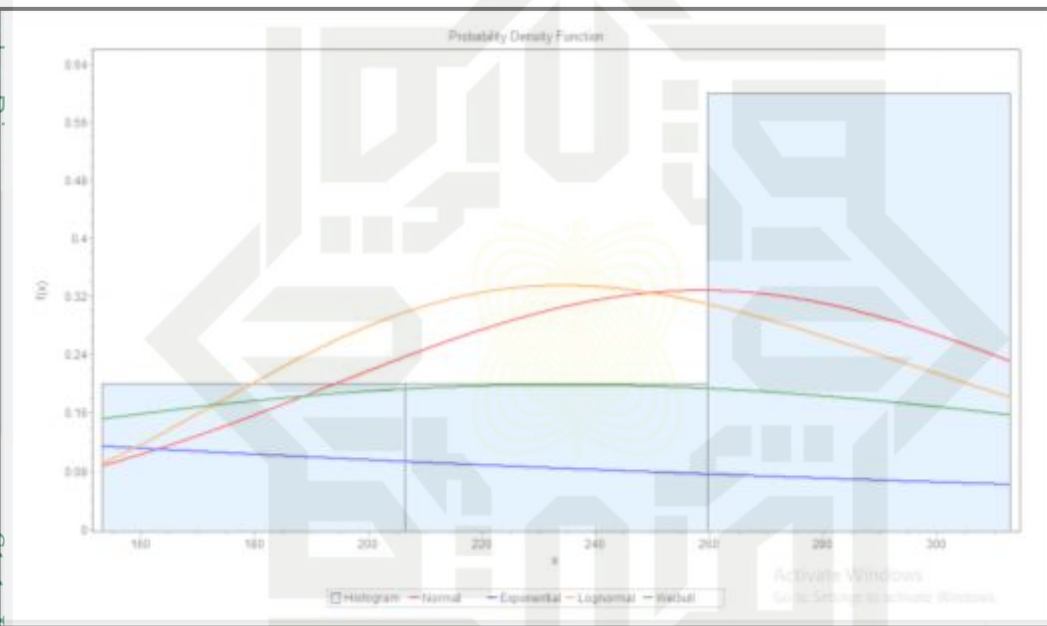
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

©Tabel 4.17 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR Filter Solar

Komponen	Interval Kerusakan (Jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (Jam) (TTR)
Filter Solar	233, 375, 476, 448, 443.	5	1

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Untuk mengidentifikasi pola distribusi pada kerusakan filter solar pada mesin genset, dapat dilihat pada grafik fungsi kepadatan probabilitas (PDF) berikut:



Gambar 4.10 *probability density function* Komponen filter solar (Sumber Pengolahan Data 2022)

Pada gambar 4.10 dapat dihasilkan output dari pengujian perhitungan diatas dengan menggunakan *Software Easyfit 5.5 Profesional* pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.18 Output Uji Distribusi komponen Filter solar

No	Distribusi	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0.44659	50
2	Lognormal	0.30612	26
3	Weibul	0.28703	14
4	Normal	0.2804	11

(Sumber Pengolahan Data 2022)

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 4.18, data telah menunjukkan bahwa distribusinya mengikuti distribusi tertentu. Nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* yang paling kecil menunjukkan bahwa distribusi normal memiliki nilai 0.2804. Oleh karena itu, data distribusi kerusakan pada Filter Solar mengikuti pola distribusi normal. Berikut adalah data parameter TTF untuk komponen Filter Solar

Tabel 4.19 Output parameter TTF untuk Filter Solar

No	Distribusi	Parameter
1	Exponential	$\lambda=0.00387$
2	Weibul	$a=2.6115$ $b=281.34$
3	Lognormal	$s=0.26215$ $m=5.5243$
4	Normal	$s=64.844$ $m=258.6$

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan pola distribusi normal pada tabel 4.19, dapat ditemukan parameter-parameter untuk komponen filter solar sebagai berikut: filter solar untuk TTF adalah $s=64.844$ $m=258.6$. Dipilihnya distribusi normal dikarenakan distribusi yang memiliki rank terkecil dan diambil parameternya sesuai distribusinya untuk diperhitungkan interval waktu.

c. Filter Oli

Sebelum menentukan penjadwalan pada sebelum melakukan perawatan komponen mesin, perlu dilakukan penentuan distribusi kerusakan komponen tersebut. Pengujian distribusi ini dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak *Easyfit 5.5 Profesion*. Berikut adalah data kerusakan pada Filter Oli pada hasil pengujian:

Tabel 4.20 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR Filter Oli

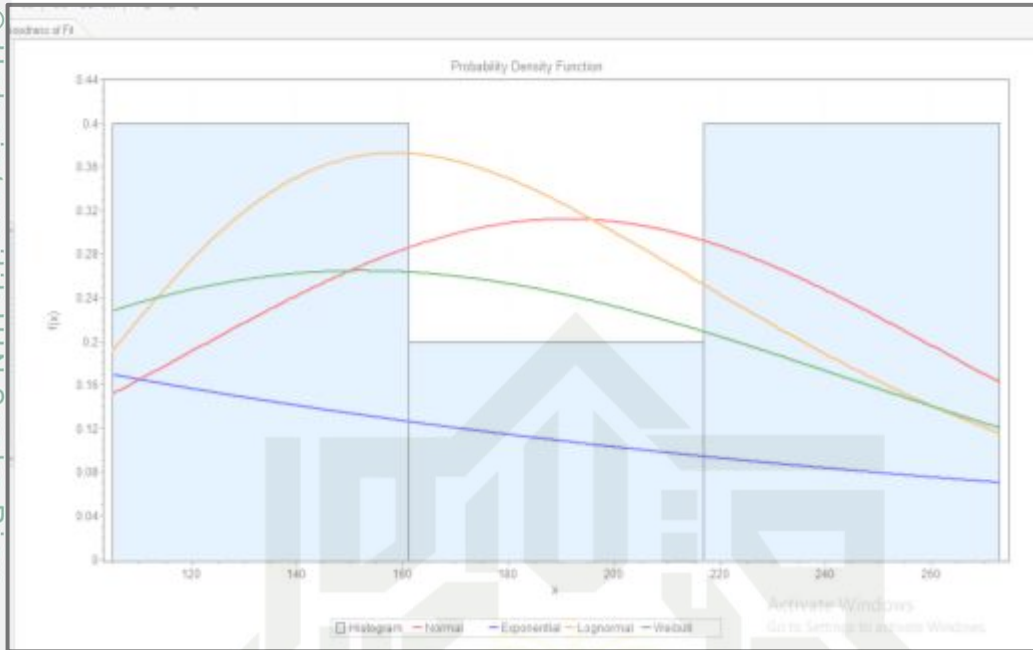
Komponen	Interval Kerusakan (Jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (Jam) (TTR)
Filter Oli	166, 221, 267, 419, 436.	5	1

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Untuk mengidentifikasi pola distribusi kerusakan pada filter oli pada mesin genset, Anda dapat mengacu pada grafik fungsi kepadatan probabilitas (PDF) berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 4.11 *probability density function* Komponen filter oli (Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan gambar 4.11, hasil output dari pengujian perhitungan di atas menggunakan *Software Easyfit 5.5 Profesional* dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.21 Output Uji Distribusi komponen Filter Oli

No	Distribusi	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0.4229	51
2	Lognormal	0.23731	25
3	Weibull	0.23143	15
4	Normal	0.21417	10

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan tabel 4.21, dapat dilihat bahwa data telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik Kolmogorov-Smirnov paling kecil. Berdasarkan pengujian distribusi yang dilakukan, nilai statistik Kolmogorov-Smirnov paling kecil adalah 0.21417, yang menunjukkan bahwa distribusi yang paling cocok adalah distribusi normal.

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.

Sehingga data distribusi pada kerusakan Filter Oli. Mengikuti pola distribusi Normal, adapun data parameter TTF untuk komponen Filter Oli sebagai berikut :

Tabel 4.22 Output parameter TTF untuk Filter Oli

No	Distribusi	Parameter
1	Exponential	$\lambda=0.00524$
2	Lognormal	$s=0.35562$ $m=5.1915$
3	Weibul	$a=2.2514$ $b=197.36$
4	Normal	$s=71.638$ $m=191$

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan pola distribusi normal pada tabel 4.22, ditemukan bahwa parameter untuk komponen Filter Oli untuk TTF adalah sebagai berikut: nilai standar deviasi (s) = 71.638 dan nilai mean (m) = 191. Dipilihnya distribusi normal dikarenakan distribusi tersebut memiliki peringkat terkecil, dan parameternya akan digunakan dalam perhitungan interval waktu.

d. Batrai genset

Sebelum melakukan penjadwalan perawatan komponen mesin, langkah awal adalah menentukan distribusi kerusakan komponen. Untuk melakukan hal ini, pengujian dilakukan menggunakan software Easyfit 5.5 Profesional. Berikut ini adalah data kerusakan yang diperoleh dari pengujian pada batrai genset:

Tabel 4.23 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR batrai genset

Komponen	Interval Kerusakan (Jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (Jam) (TTR)
Batrai genset	460, 178, 279, 296, 449.	5	1

(Sumber Pengolahan Data 2022)

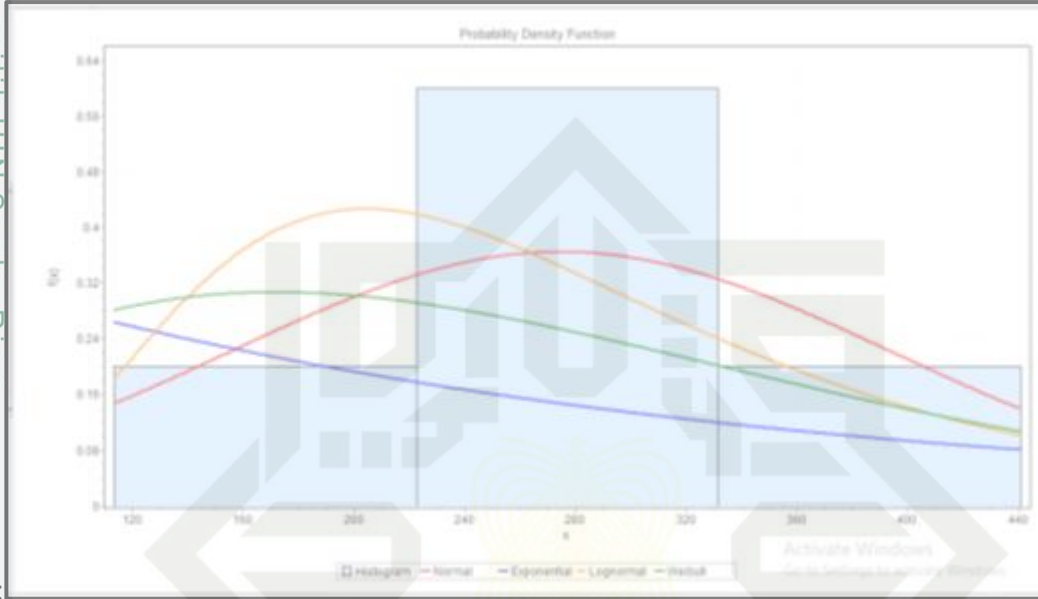
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Untuk mengidentifikasi pola distribusi pada kerusakan batrai genset pada mesin genset, Anda dapat merujuk pada grafik fungsi kepadatan probabilitas (PDF) berikut ini :



Gambar 4.12 *probability density function* Komponen batrai genset (Sumber Pengolahan Data 2022)

Pada gambar 4.12 dapat dihasilkan output dari pengujian perhitungan diatas dengan menggunakan *Software Easyfit 5.5 Profesional* pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.24 Output Uji Distribusi komponen batrai genset

No	Distribusi	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0.35929	47
2	Weibull	0.29258	41
3	Lognormal	0.24625	32
4	Normal	0.22575	17

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan Tabel 4.24, data telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik Kolmogorov-Smirnov paling kecil. Dalam pengujian distribusi pada kerusakan batrai genset, nilai statistik Kolmogorov-Smirnov terkecil ditemukan pada distribusi normal, yaitu sebesar 0.22575. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data distribusi pada kerusakan batrai genset mengikuti pola distribusi normal.



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

Berikut ini adalah data parameter TTF untuk komponen batrai genset:

Tabel 4.25 Output parameter TTF untuk batari genset

No	Distribusi	Parameter
1	Exponential	$\lambda=0.00364$
2	Lognormal	$s=0.45236$ $m=5.524$
3	Weibul	$a=1.7329$ $b=281.46$
4	Normal	$s=119.65$ $m=274.6$

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan pola distribusi normal pada Tabel 4.25, diperoleh parameter untuk komponen batrai genset pada TTF yaitu $s=119.65$ dan $m=274.6$. Dipilihnya distribusi normal karena distribusi tersebut memiliki peringkat terkecil dalam pengujian, dan parameter sesuai dengan distribusinya akan digunakan untuk menghitung interval waktu.

e. *Water Jackt*

Pengujian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak Easyfit 5.5 Profesional, yang memungkinkan deteksi pola distribusi kerusakan tertentu. Berikut ini adalah data kerusakan pada Water Jacket yang diperoleh dari hasil pengujian:

Tabel 4.26 Interval Waktu Kerusakan TTF dan Waktu Perbaikan TTR *Water Jackt*

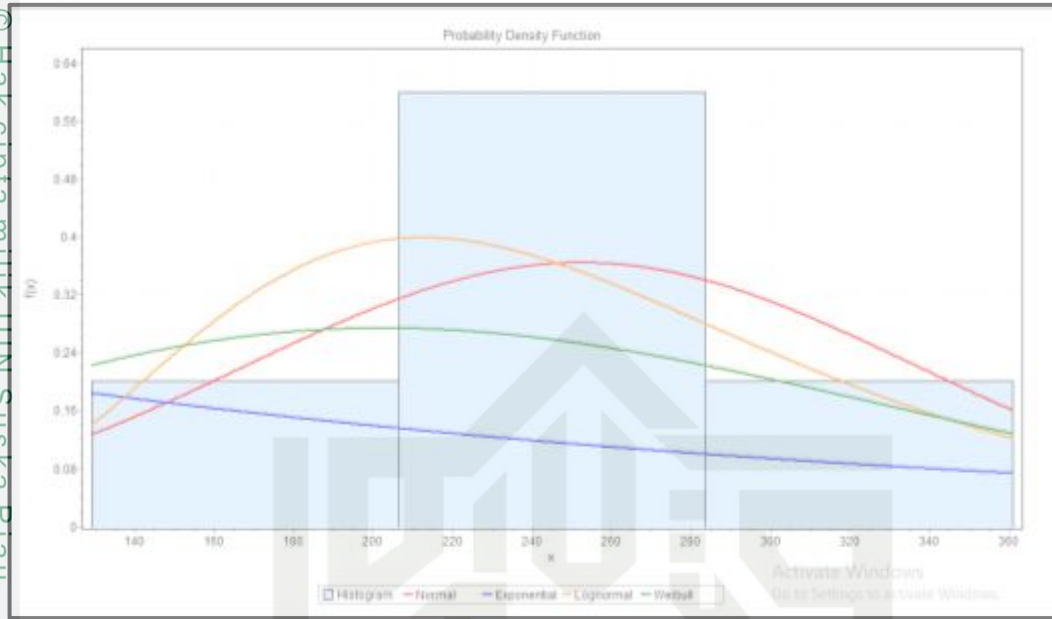
Komponen	Interval Kerusakan (Jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (Jam) (TTR)
<i>Water Jackt</i>	196, 401, 332, 423, 550.	5	1

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Untuk mengidentifikasi pola distribusi kerusakan pada Water Jacket pada mesin genset, dapat diperiksa gambar fungsi kepadatan probabilitas (*Probability Density Function/PDF*) berikut 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.13 *probability density function* Komponen *Water Jacket*
(Sumber Pengolahan Data 2022)

Pada gambar 4.12 dapat dihasilkan output dari pengujian perhitungan diatas dengan menggunakan *Software Easyfit 5.5 Professional* pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.27 Output Uji Distribusi komponen *Water Jacket*

No	Distribusi	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0.4004	51
2	Weibul	0.3057	41
3	Lognormal	0.23018	33
4	Normal	0.17417	11

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan data yang tercantum dalam Tabel 4.27, dapat disimpulkan bahwa data tersebut mengikuti distribusi tertentu jika nilai statistik Kolmogorov smirnov paling kecil. Dalam kasus ini, distribusi dengan nilai statistik Kolmogorov smirnov terkecil adalah distribusi normal dengan nilai 0.17417. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data kerusakan pada *Water Jacket* mengikuti pola distribusi normal.

Berikut adalah data parameter TTF untuk komponen *Water Jacket*:

Tabel 4.28 Output parameter TTF untuk *Water Jacket*

No	Distribusi	Parameter
1	Exponential	$\lambda=0.00397$
2	Lognormal	$s=0.34376$ $m=5.4766$
3	Weibul	$a=2.2462$ $b=262.95$
4	Normal	$s=84.777$ $m=252.2$

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan data dalam Tabel 4.28, dapat disimpulkan bahwa parameter untuk komponen *Water Jacket* pada TTF adalah sebagai berikut: nilai standar deviasi (s) sebesar 84.777 dan nilai rata-rata (m) sebesar 252.2. Dipilihnya distribusi normal dikarenakan distribusi tersebut memiliki peringkat terendah dalam pengujian distribusi, dan parameter-parameter yang sesuai dengan distribusi normal digunakan untuk menghitung interval waktu yang diperlukan.

Tabel 4.29 Rekapitulasi uji distribusi dan parameter TTF

No	Komponen	Pola Distribusi	Parameter
1	Karet <i>Coupling</i>	Normal	$\sigma=75.434$ $\mu=260.33$
2	Filter Solar	Normal	$s=64.844$ $m=258.6$
3	Filter Oli	Normal	$s=71.638$ $m=191$
4	Batrai Genset	Normal	$s=119.65$ $m=274.6$
5	<i>Water Jacket</i>	Normal	$s=84.777$ $m=252.2$

(Sumber Pengolahan Data 2022)

4.2.2.9 Penentuan *Mean Time To Failure* (MTTF)

MTTF merupakan periode rata-rata di antara kegagalan komponen mesin yang memerlukan penggantian dengan komponen baru dan berfungsi dengan baik. Berikut adalah nilai *Mean Time To Failure* (MTTF) pada mesin genset yang diperoleh melalui hasil output dari perangkat lunak *Easyfit 5.5 Profesional*.

Tabel 4.30 Rekapitulasi rata – rata kerusakan komponen kritis mesin genset

No	Kerusakan Komponen	MTTF (Jam)
1	Karet <i>Coupling</i>	258.38
2	Filter Solar	256.36
3	Filter Oli	185.5
4	Batrai Genset	273.29
5	<i>Water Jacket</i>	250,52

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4.2.3 Perhitungan interval waktu penggantian dan pencegahan komponen mesin kritis Genset (MTTR)

Untuk menentukan interval waktu penggantian dan pencegahan komponen dapat dihitung dengan rumus distribusi dan menggunakan nilai kehandalan mesin. Berikut adalah interval waktu perawatan komponen di pt. sir .

Tabel 4.31 Interval waktu perawatan komponen di pt.sir

No	Jenis Komponen Kerusakan	Jadwal Pencegahan / perbaikan (Jam kerja mesin di PT.SIR)
1	Karet <i>Coupling</i>	500 Jam
2	Filter Solar	500 Jam
3	Filter Oli	300 Jam
4	Batrai Genset	400 Jam
5	<i>Water Jackt</i>	300 Jam

(Sumber Pengolahan Data 2022)

1. Kerusakan Karet *Coupling*

Berikut perhitungan dengan menggunakan distribusi normal :

$$\sigma=75.434$$

$$\mu=260.33$$

$$MTTF = 258.38$$

$$F (tp) = \Phi \left(\frac{t-\mu}{\alpha} \right)$$

$$F (100) = \Phi \left(\frac{100-260.33}{75.434} \right) = 0.0170$$

$$R (tp) = 1 - \Phi \left(\frac{t-\mu}{\alpha} \right) = 1 - 0.0170 = 0.983$$

$$M (tp) = \frac{MTTF}{R (tp)} = \frac{258,38}{0.983} = 262.8484$$

$$D (tp) = \frac{Tp R (tp) + Tf [1 - R (tp)]}{(tp+Tf.R (tp))+[M (tp)Tf [1-R(tp)]]}$$

$$D (tp) = \frac{2 * 0.983 + 4 * (1 - 0.983)}{(100+4)*0.983+(262.8484+2)*(1-0.983)} = 0.01909$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$A (tp) = 1 - D (tp)$$

$$= 1 - 0.01909 = 0.98091$$

T = Age raplacement adalah 190 Jam(nilai minimum downtime)

{ = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = **0.009355** }

Tabel 4.32 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan Karet *Coupling*

Tp	nilai f	f(tp)	r(tp)	m(tp)	d(tp)	a(tp)	Hasil
100	-2.12543	0.017	0.983	262.8484	0.01909	0.98091	
110	-1.99287	0.0233	0.9767	264.5439	0.017301	0.982699	
120	-1.8603	0.0314	0.9686	266.7561	0.015797	0.984203	
130	-1.72774	0.0427	0.9573	269.9049	0.014495	0.985505	
140	-1.59517	0.0559	0.9441	273.6786	0.01338	0.98662	
150	-1.4626	0.0721	0.9279	278.4567	0.012402	0.987598	
160	-1.33004	0.0918	0.9082	284.4968	0.011532	0.988468	
170	-1.19747	0.117	0.883	292.6161	0.010733	0.989267	
180	-1.0649	0.1446	0.8554	302.0575	0.010018	0.989982	
190	-0.93234	0.1762	0.8238	313.6441	0.009355	0.990645	0.009355
200	-0.79977	0.02148	0.97852	264.0518	0.009834	0.990166	

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan Tabel 4.32 = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = **0.009355** maka didapatkan hasil untuk waktu perawatan karet *coupling* yaitu 190 jam dengan kehandalan mesin 82,38%. Ini artinya setelah selama 190 Jam komponen beroperasi maka diperlukan perawatan atau penggantian komponen .

2. Filter Solar

Berikut perhitungan dengan menggunakan distribusi normal :

s=64.844

m=258.6

MTTF = 256.36

F (tp) = $\Phi \left(\frac{t-m}{s} \right)$

F (115) = $\Phi \left(\frac{115-258.6}{64.844} \right) = 0.0136$

R (tp) = $1 - \Phi \left(\frac{t-m}{s} \right)$

= 1 - 0.0136 = 0.9864



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}
 M(tp) &= \frac{MTTF}{R(tp)} \\
 &= \frac{256,36}{0.9864} = 259.8946 \\
 D(tp) &= \frac{T_p R(tp) + T_f [1 - R(tp)]}{(tp + T_f \cdot R(tp)) + [M(tp) T_f [1 - R(tp)]]} \\
 D(tp) &= \frac{2 * 0.9864 + 5 * (1 - 0.9864)}{(115 + 5) * 0.9864 + (259.8946 + 2) * (1 - 0.9864)} \\
 &= 0.016811 \\
 A(tp) &= 1 - D(tp) \\
 &= 1 - 0.016811 = 0.983189 \\
 &= \text{Age raplacement adalah 390 Jam (nilai minimum downtime)} \\
 & \{ = \text{MIN}(\text{nilai awal } D(tp) \text{ dibagi nilai terakhir } D(tp)) = 0.005743 \}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.33 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan filter Solar

Tp	Nilai F	F(tp)	R(tp)	M(tp)	D(tp)	A(tp)	Hasil
115	-2.21455	0.0136	0.9864	259.8946	0.016811	0.983189	
130	-1.98322	0.0239	0.9761	262.637	0.014796	0.985204	
145	-1.7519	0.0401	0.9599	267.0695	0.013167	0.986833	
160	-1.52057	0.0643	0.9357	273.9767	0.011811	0.988189	
175	-1.28925	0.1003	0.8997	284.9394	0.010637	0.989363	
190	-1.05792	0.1469	0.8531	300.504	0.009605	0.990395	
205	-0.8266	0.2061	0.7939	322.9122	0.008647	0.991353	
220	-0.59527	0.2776	0.7224	354.8726	0.007709	0.992291	
235	-0.36395	0.3594	0.6406	400.1873	0.006748	0.993252	
250	-0.13263	0.4483	0.5517	464.6728	0.005743	0.994257	0.005743

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan Tabel 4.33 = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = 0.005743 maka didapatkan hasil untuk waktu perawatan filter solar yaitu 250 jam dengan kehandalan mesin 55,17 %. Ini artinya setelah selama 250 Jam komponen beroperasi maka diperlukan perawatan atau penggantian komponen.

3. Filter Oli

Berikut perhitungan dengan menggunakan distribusi normal :

s=71.638

m=191

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= 185.5 \\
 F(tp) &= \emptyset \left(\frac{t-m}{s} \right) \\
 F(100) &= \emptyset \left(\frac{100-191}{71.638} \right) = 0.102 \\
 R(tp) &= 1 - \emptyset \left(\frac{t-m}{s} \right) \\
 &= 1 - 0.102 = 0.898 \\
 M(tp) &= \frac{\text{MTTF}}{R(tp)} \\
 &= \frac{185.5}{0.898} = 206.5702 \\
 D(tp) &= \frac{T_p R(tp) + T_f [1 - R(tp)]}{(tp + T_f R(tp) + [M(tp) T_f [1 - R(tp)]])} \\
 D(tp) &= \frac{1 * 0.898 + 10 * (1 - 0.898)}{(100 + 10) * 0.898 + (206.5702 + 1) * (1 - 0.898)} \\
 &= 0.017719 \\
 A(tp) &= 1 - D(tp) \\
 &= 1 - 0.017719 = 0.982281 \\
 T &= \text{Age raplacement adalah 350 Jam (nilai minimum downtime)} \\
 & \{ = \text{MIN}(\text{nilai awal } D(tp) \text{ dibagi nilai terakhir } D(tp)) = 0.00897 \}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.34 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan filter oli

Tp	Nilai F	F(tp)	R(tp)	M(tp)	D(tp)	A(tp)	Hasil
100	-1.27028	0.102	0.898	206.5702	0.017719	0.982281	
105	-1.20048	0.1151	0.8849	209.6282	0.016801	0.983199	
110	-1.13068	0.1292	0.8708	213.0225	0.01596	0.98404	
115	-1.06089	0.1446	0.8554	216.8576	0.015183	0.984817	
120	-0.99109	0.1611	0.8389	221.1229	0.014462	0.985538	
145	-0.64212	0.2611	0.7389	251.0489	0.011449	0.988551	
150	-0.57232	0.2843	0.7157	259.1868	0.010926	0.989074	
155	-0.50253	0.3085	0.6915	268.2574	0.01042	0.98958	
160	-0.43273	0.3336	0.6664	278.3613	0.009926	0.990074	
165	-0.36294	0.3594	0.6406	289.5723	0.009444	0.990556	
170	-0.29314	0.3859	0.6141	302.0681	0.00897	0.99103	0.00897

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Berdasarkan Tabel 4.34 = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = 0.00897. maka didapatkan hasil untuk waktu perawatan filter oli yaitu 170 jam dengan kehandalan mesin 61,41%. Ini artinya setelah selama 170 Jam komponen beroperasi maka diperlukan perawatan atau penggantian komponen.

4. Batrai Genset

Berikut perhitungan dengan menggunakan distribusi normal :

$$s=119.65$$

$$m=274.6$$

$$MTTF = 273.29$$

$$F (tp) = \Phi \left(\frac{t-m}{s} \right)$$

$$F (50) = \Phi \left(\frac{50-274.6}{119.65} \right) = 0.0307$$

$$R (tp) = 1 - \Phi \left(\frac{t-m}{s} \right)$$

$$= 1 - 0.0307 = 0.9693$$

$$M (tp) = \frac{MTTF}{R (tp)}$$

$$= \frac{273.29}{0.9693} = 281.9457$$

$$D (tp) = \frac{T_p R (tp) + T_f [1 - R (tp)]}{(tp + T_f \cdot R (tp) + [M (tp) T_f [1 - R (tp)]]}$$

$$D (tp) = \frac{1 * 0.9693 + 4 * (1 - 0.9693)}{(50 + 4) * 0.9693 + (281.9457 + 1) * (1 - 0.9693)}$$

$$= 0.033829$$

$$A (tp) = 1 - D (tp)$$

$$= 1 - 0.033829 = 0.966171$$

T = Age raplacement adalah 360 Jam (nilai minimum downtime)

= MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = 0.006643}.



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 4.35 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan baterai genset

Tp	Nilai F	F(tp)	R(tp)	M(tp)	D(tp)	A(tp)	Hasil
50	-1.87714	0.0307	0.9693	281.9457	0.033829	0.966171	
70	-1.70999	0.0446	0.9554	286.0477	0.024499	0.975501	
90	-1.54283	0.0618	0.9382	291.2918	0.01915	0.98085	
110	-1.37568	0.0853	0.9147	298.7756	0.015612	0.984388	
130	-1.20852	0.1151	0.8849	308.8372	0.013108	0.986892	
150	-1.04137	0.1492	0.8508	321.2153	0.011265	0.988735	
170	-0.87422	0.1922	0.8078	338.3139	0.009787	0.990213	
190	-0.70706	0.242	0.758	360.5409	0.008574	0.991426	
210	-0.53991	0.2981	0.7019	389.3575	0.007534	0.992466	
230	-0.37275	0.3557	0.6443	424.1658	0.006643	0.993357	0.006643

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan Tabel 4.35 = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = 0.006643. maka didapatkan hasil untuk waktu perawatan filter oli yaitu 230 jam dengan kehandalan mesin 64,43 %. Ini artinya setelah selama 230 Jam komponen beroperasi maka diperlukan perawatan atau penggantian komponen.

5. *Water Jackt*

Berikut perhitungan dengan menggunakan distribusi normal :

$$s=84.777$$

$$m=252.2$$

$$MTTF = 250,52$$

$$F (tp) = \Phi \left(\frac{t-m}{s} \right)$$

$$F (150) = \Phi \left(\frac{150-252.2}{84,777} \right) = 0.1151$$

$$R (tp) = 1 - \Phi \left(\frac{t-m}{s} \right) = 1 - 0.1151 = 0.8849$$

$$M (tp) = \frac{MTTF}{R (tp)} = \frac{250,52}{0.8849} = 283.1054$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$D(tp) = \frac{Tp R(tp) + Tf [1 - R(tp)]}{(tp + Tf \cdot R(tp)) + [M(tp) Tf [1 - R(tp)]]}$$

$$D(tp) = \frac{1 \cdot 0.8849 + 4 \cdot (1 - 0.8849)}{(150 + 4) \cdot 0.8849 + (283.1054 + 1) \cdot (1 - 0.8849)}$$

$$= 0.011953$$

$$A(tp) = 1 - D(tp)$$

$$= 1 - 0.011953 = 0.988047$$

= Age raplacement adalah 415 Jam (nilai minimum downtime)
 { = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) = **0.007091** }

Tabel 4.36 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan kerusakan *water jackt*

Tp	Nilai F	F(tp)	R(tp)	M(tp)	D(tp)	A(tp)	Hasil
150	-1.20552	0.1151	0.8849	283.1054	0.011953	0.988047	
155	-1.14654	0.1271	0.8729	286.9974	0.011509	0.988491	
160	-1.08756	0.1401	0.8599	291.3362	0.011086	0.988914	
165	-1.02858	0.1539	0.8461	296.0879	0.010685	0.989315	
170	-0.9696	0.1685	0.8315	301.2868	0.010303	0.989697	
175	-0.91062	0.1814	0.8186	306.0347	0.009962	0.990038	
180	-0.85165	0.1977	0.8023	312.2523	0.009609	0.990391	
185	-0.79267	0.2148	0.7852	319.0525	0.009268	0.990732	
190	-0.73369	0.2327	0.7673	326.4955	0.008938	0.991062	
195	-0.67471	0.2514	0.7486	334.6513	0.008617	0.991383	
200	-0.61573	0.2709	0.7291	343.6017	0.008302	0.991698	
205	-0.55675	0.2912	0.7088	353.4424	0.007993	0.992007	
210	-0.49778	0.3121	0.6879	364.1808	0.007689	0.992311	
215	-0.4388	0.3336	0.6664	375.9304	0.007389	0.992611	
220	-0.37982	0.3557	0.6443	388.8251	0.007091	0.992909	0.007091

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Berdasarkan Tabel 4.36 = MIN(nilai awal D(tp) dibagi nilai terakhir D(tp) **0.007091**. maka didapatkan hasil untuk waktu perawatan filter oli yaitu 220 jam dengan kehandalan mesin 64,43 %. Ini artinya setelah selama 220 Jam komponen beroperasi maka diperlukan perawatan atau penggantian komponen.

Berdasarkan perhitungan interval waktu untuk pencegahan penggantian komponen, hasilnya akan dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 4.37 Rekapitulasi interval usulan jadwal pencegahan/perbaikan

No	Jenis Komponen Kerusakan	Distribusi	Usulan Jadwal Pencegahan / perbaikan (Jam kerja mesin)	Tindakan
1	Karet <i>Coupling</i>	Normal	190 Jam	CD
2	Filter Solar	Normal	250 Jam	CD
3	Filter Oli	Normal	170 Jam	CD
4	Batrai Genset	Normal	230 Jam	TD
5	<i>Water Jackt</i>	Normal	220 Jam	TD

(Sumber Pengolahan Data 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

1. Komponen kritis pada mesin genset terdiri dari lima bagian yaitu karet copling, filter solar, filter oli, batrai genset dan *waterJackt* . Kelima komponen tersebut karet copling, filter solar, filter oli, batrai genset dan *waterJackt* memerlukan perhatian secara rutin karena sangat berpengaruh terhadap produktifitas kinerja karyiawan
2. Untuk setiap komponen keritis pada mesin genset direkomendasi kan perawatan untuk karet kopleng memiliki distribusi normal dan jadwal perawatan yang disarankan adalah 190 jam. Untuk Filter Solar usulan jadwal perawatan selama 250 Jam dengan distibusi Normal .Untuk Filter Oli usulan penjadwalan perawatan selama 170 Jam dengan distribusi Normal. Sedangkan Batrai Genset memiliki usulan penjadwalan selama 230 Jam dan untuk *Water Jackt* memiliki usulan penjadwalan selama 220 Jam dengan distribusi Normal

6.2 Saran

Beberapa rekomendasi yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti merekomendasikan penerapan metode RCM dalam perencanaan pencegahan atau perbaikan komponen kritis pada mesin genset di perumahan STAFF di PT. SIR. Tujuan dari implementasi ini adalah agar perusahaan dapat menentukan prosedur perawatan yang optimal untuk memastikan kinerja yang handal dan mencegah kegagalan yang tidak terduga. Dengan menggunakan metode RCM, dapat dilakukan identifikasi komponen kritis, analisis risiko, pemilihan strategi perawatan yang tepat, dan pengoptimalan

- jadwal perawatan. Dengan demikian, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi perawatan dan meminimalkan potensi downtime yang berdampak pada produktivitas dan keandalan sistem mesin genset,
2. Untuk peneliti selanjutnya agar lebih memahami isi laporan dan format laporan serta dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi pada setiap komponen mesin.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adek suherman dan Babay jutika cahyana. (2019). Pengendalian kualitas dengan metode *failure mode effect and analysis* (FMEA) dan penfektan *kaizen* untuk mengurangi jumlah kecacatan dan penyebabnya. Vol.5. No.1.
- Deni rosiyanto, P., Bhirawa., dan Basuki, A. (2021). Analisa performansi pemeliharaan generator set (Genset) dengan metode TPM (Total productive *maintenance*) untuk meningkatkan kinerja di PT. lativi media karya Vol. 1. No. 1.
- Didik aribowo., Desmira., dan Danan ahlan fauzan. (2020). Sistem perawatan mesin genset di pt (PASERO) pelabuhan Indonesia ii. Vol.3 No.1.
- Fathurohman dan Slamet, T. (2020). *Reability mentenace the implementation in preventive maintenance (Case study in an expedition company)* Vol. 1
- Golagola. (2004). Ayo bangun dengan bugar karena tidur dengan benar, Purwakarta.
- Muslih nasution., Ahmad bakhori., dan Wirda novarika. (2021). Manfaat perlunya manajemen perawatan untuk bengkel maupun industry. Vol 16.No 3
- Ponidi., dan Ilham miftakhur rohman. (2021). Pengaruh penggunaan bahan bakar biosolar, dengan additive dan pertamina dek pada Mitsubishi L-300 terhadap kepekatan asap. Vol 4.No 1.
- Rifda ilahy rosihan. (2019) Analisis sistem reability pada mesin *extruder* 90 proses *extrusion* pada pt.x dengan pendekatan *reability block diagram*. Vol 7. No 2.
- Ragil pardiyono., dan Rifki fadilah. (2020). Minimasi *downtime* menggunakan *reability centered maintenance* (RCM) di pt. argonesia inkaba. Vol 14. No1.
- Sunaryo., Japri., Yuhelson., dan Legisnal hakim. (2021). Implementasi RCM pada mesin disel deutz 20 kva. Vol 10. No 1.
- Supriyadi., Resa miftahul Jannah ., dan Rizal syarifuddin (2018). Perencanaan pemeliharaan mesin centrifugal dengan menggunakan metode *reability centered maintenance* pada perusahaan gula rafinasi. Vol 5. No 2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Sri susilawati islam., Tika lestari ., Anisa fitriani., dan dila a wardani. (2019).

Analisa preventive maintenance pada mesin produksi dengan metode *fuzzy* FMEA. Vol 8 . No 1

Vanni dyahpramesti ., dan Ag eko susetyo. (2018). Analisa penerapan metode *Reability centered maintenance* (RCM) untuk meningkatkan keandalan pada sistem *Maintenace* . Vol 2 . No 1.



Dokumentasi



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

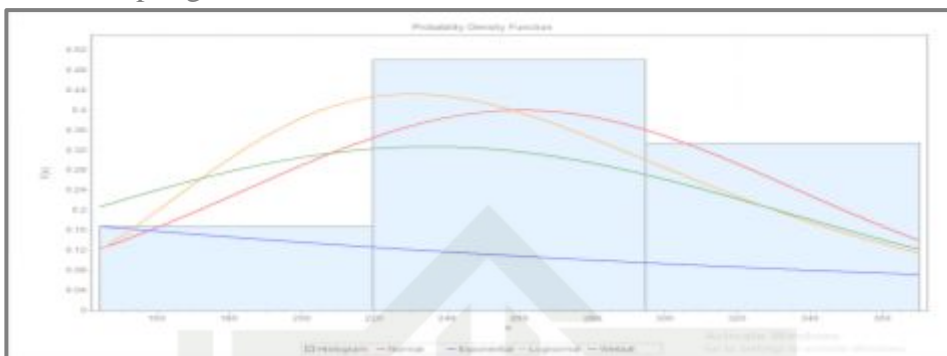
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

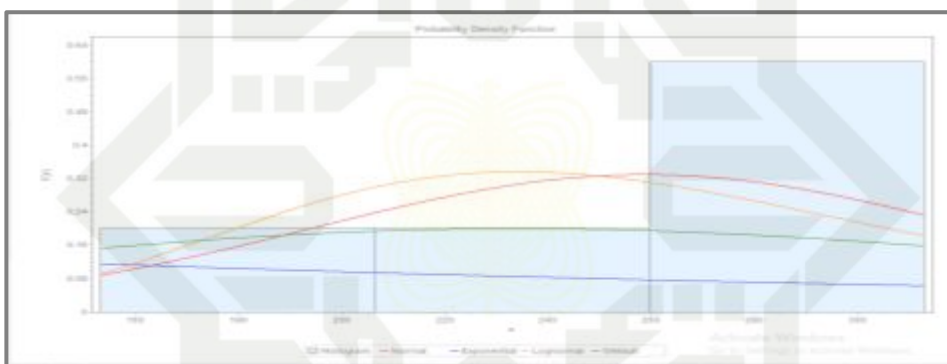


Output Software Easyfit

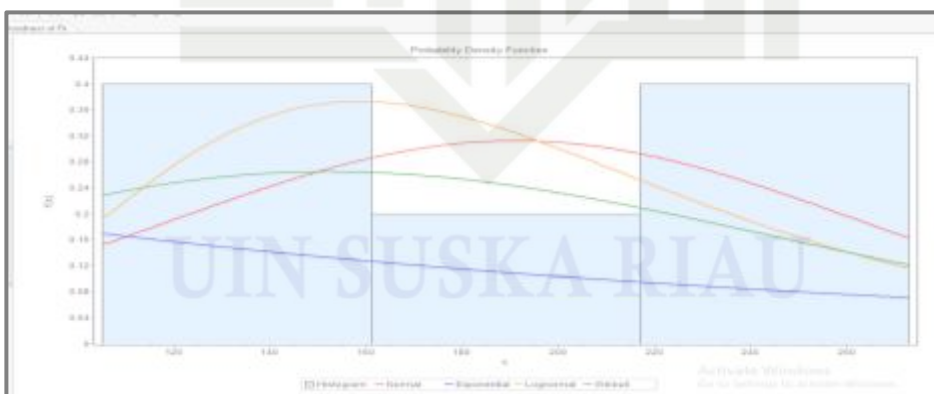
1. Karet Coupling



2. Filter Solar



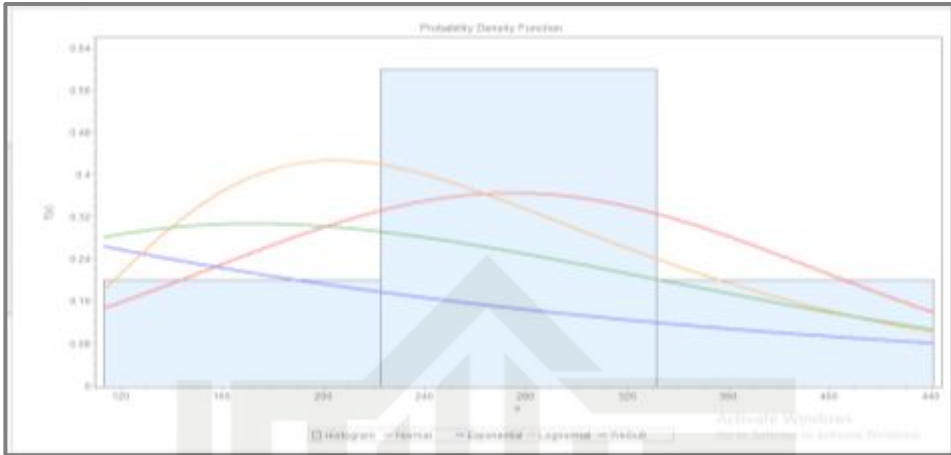
3. Filter Oli



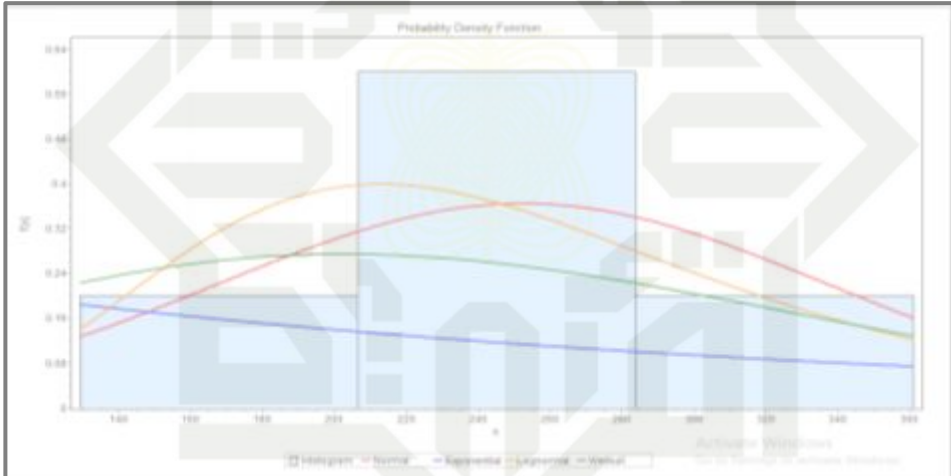
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

1. Batrai genset



2. Water Jackt



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Keterangan Hasil Wawancara

No	Pertanyaan dan Jawaban
1	<p>Pengaruh apakah yang akan terjadi apabila mesin genset diperumahan staff mengalami kegagalan / kerusakan?</p> <p>Apabila mesin genset diperumahan staff mati /rusak maka perumahan tersebut tidak mendapat sumber listrik sehingga kariwan di perumahan tersebut akan kesulitan terutama disaat malam hari karena kurangnya pencahayaan dan lain – lain. Hal ini akan berdampak besar terhadap kariawan tersebut salah satunya yaitu kekurangan tidur sehingga kariawan tidak optimal saat berkerja bahkan tidak sedikit kemungkinan terjadi kecelakaan saat berkerja.</p>
2	<p>Apa saja komponen kritis pada mesin genset yang sering terjadi kegagalan/kerusakan ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karet <i>Coupling</i> • Filter Solar • Filter Oli • Batrai Genset • <i>Water Jackt</i>
3	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen Karet <i>Coupling</i> ?</p> <p>Biasanya disebabkan oleh bahan karet <i>coupling</i> ,suhu dan beban pemakaian yang berlebih sehingga karet <i>coupling</i> koyak bahkan putus</p>
4	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen filter solar ?</p> <p>Terjadinya penumpukan kotoran yang disebabkan karena bahan bakar dengan angka cetane yang rendah atau bahan bakar tersebut memiliki kandungan sulfur dan air yang cukup tinggi.</p>
5	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen filter oli ?</p> <p>Adapun penyebab filter oli bocor diakibatkan sering melakukan ganti oli tanpa pegantial atau pembersihan terhadap filter oli tersebut.</p>

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



No	Pertanyaan dan Jawaban
6	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen Batrai Genset ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensitas pemakaian terlalu lama dan tidak mengecek air aki • Kapasitas batrai terlalu kecil • Usia batrai • Korosi pada batrai • Kebocoran arus listrik
7	<p>Apa saja penyebab kerusakan pada komponen <i>Water Jackt</i> ?</p> <p>Biasanya penyebab kerusakan pada <i>water jackt</i> adalah korosi atau karat.</p>

Sumber : Pengolahan Data (2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



BIOGRAFI PENULIS

Pernando dwi saputra lahir pada tanggal 02 February 1999. anak dari pasangan ayah bernama Zulnasri dan ibunda bernama Sry mulyani. Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara. Adapaun perjalanan penulis dalam menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut :



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

Tahun 2006

Memasuki Sekolah Dasar Negeri 011 Pinang Sebatang, Kec. Tualang, Perawang dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2012

Tahun 2012

Memasuki SMPN 4 TUALANG , Kec.Tualang, Perawang dan menyelesaikan pendidikan MTs pada Tahun 2015

Tahun 2015

Memasuki SMK YAMATU, Kec. TUALANG, Perawang dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2018

Tahun 2018

Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri.

Nomor Handpone

085272218792

E-Mail

pernandodwisaputra45@gmail.com

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.