

**ANALISIS PERAWATAN MESIN ROLL GILINGAN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED  
MAINTENANCE* (RCM) DI PTPN II PABRIK  
GULA SEI SEMAYANG (PGSS)**

**SKRIPSI**

**OLEH  
MUHAMMAD NAZRI ALDI  
15 815 0001**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 27/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)27/12/22

**ANALISIS PERAWATAN MESIN ROLL GILINGAN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED  
MAINTENANCE (RCM)* DI PTPN II PABRIK  
GULA SEI SEMAYANG (PGSS)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri  
Universitas Medan Area



**OLEH  
MUHAMMAD NAZRI ALDI  
15 815 0001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Perawatan Mesin Roll Gilingan Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS)

Nama : Muhammad Nazri Aldi

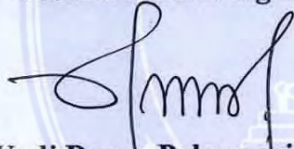
NPM : 158150001

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh,

Komisi Pembimbing,

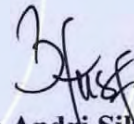
Dosen Pembimbing I



Yudi Daeng Polewangi, S.T, M.T

NIDN: 0112118503

Dosen Pembimbing II



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T

NIDN: 0127038802

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0105058804

Ketua Program Studi



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T

NIDN: 0127038802

Tanggal Sidang : 2022



## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Nazri Aldi

NPM 15 815 0001

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Oktober 2022



M. Nazri Aldi  
158150001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS**  
**AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nazri Aldi  
NPM : 15 815 0001  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Perawatan Mesin Roll Gilingan Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : Oktober 2022

Yang menyatakan



(M. Nazri Aldi)



## ABSTRAK

**Muhammad Nazri Aldi NPM 158150001. “Analisis Perawatan Mesin Roll Gilingan Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (Rcm) Di Ptpn Ii Pabrik Gula Sei Semayang (Pgss)”. Dibimbing oleh Yudi Daeng Poleangi, S.T, M.T dan Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T.**

Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) adalah perusahaan penghasil gula yang sebelumnya dikelola langsung oleh PTPN IX sebelum akhirnya diubah menjadi PTPN II (1994).. Pabrik gula ini mulai memproduksi secara komersil pada awal Januari 1983 sampai dengan Juli 1983 dan penggilingan kedua dimulai pertengahan Januari 1984 sampai dengan Agustus 1984. Permasalahan yang timbul di perusahaan adalah seringnya terjadi kerusakan mesin atau *breakdown* hal ini dapat mengakibatkan jam berhenti atau *downtime*. Akibat kerusakan mesin yang terjadi tidak pada waktunya akan menimbulkan peluang keuntungan yang hilang. Dengan penggantian komponen mesin ini juga mengakibatkan kerugian pada biaya perawatan mesin karena keuntungan yang hilang akibat mesin tidak beroperasi dari waktu kerusakan hingga dapat dioperasikan kembali dan biaya operator untuk melakukan penggantian komponen mesin. Untuk mengatasi masalah maka penelitian ini mencoba untuk mengusulkan sistem perawatan mesin dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode RCM ini sangat tepat diterapkan pada PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) untuk menyelesaikan permasalahan *breakdown maintenance*. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) memiliki kelebihan dibanding metode lain karena mampu mengurangi angka *downtime* dan memaksimalkan waktu penggunaan mesin. Tindakan yang harus dilakukan dalam perawatan mesin dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Penelitian ini dilakukan di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) berada di Desa Mulyorejo Kecamatan Medan Sunggal Kabupaten Deli Serdang yang terletak di Jalan Medan-Binjai KM 12,5 sebagai tempat pelaksanaan produksi dengan luas areal sekitar 16.000m.1. Rata – rata jam kerja/bulan Hari kerja/bulan 30 hari Jam kerja setiap hari 8 jam Rata – rata jam kerja/bulan (t) 30 x 8 240 Dapat disimpulkan bahwa dari pembahasan yang peneliti lakukan di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang adalah sebagai berikut : Untuk memperbaiki sistem pemeliharaan mesin maka perlu melakukan Pemeriksaan dan perawatan dengan interval waktu pemeriksaan dan perawatan ialah masa pemeriksaan 10 hari sekali, dan masa interval perbaikan adalah 257,60 menit ± 4,29 Jam.

**Kata Kunci : Mesin Roll, RCM, Maintenance**

### ABSTRACT

**Muhammad Nazri Aldi. 158150001. "The Analysis of Roll Mill Machine Maintenance Using the Reliability Centered Maintenance (RCM) Method at PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS)". Supervised by Yudi Daeng Polewangi, S.T., M.T. and Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T.**

Sei Semayang Sugar Factory/*Pabrik Gula Sei Semayang* (PGSS) is a sugar-producing company previously managed directly by PTPN IX before finally being changed to PTPN II (1994). The problem often occurred in the company was machine breakdowns which could result in hours of stopping or downtime. In overcoming this problem, this study proposed a machine maintenance system using the Reliability Centered Maintenance (RCM) method. This RCM method was appropriate for solving breakdown maintenance problems because it could reduce downtime and maximize machine usage time. This study was at Sei Semayang Sugar Factory/*Pabrik Gula Sei Semayang* (PGSS) in Mulyorejo Village, Medan Sunggal District, Deli Serdang Regency, located at Jalan Medan-Binjai KM 12.5 as a place of production with an area of about 16,000 m<sup>2</sup>. Average working hours/month and working days/month was 30 days working hours every day in 8 hours. The average working hours/month ( $t$ ) was  $30 \times 8 = 240$ . The study result at PTPN II Sei Semayang Sugar Factory was to improve the machine maintenance system. It needed to perform inspections and maintenance at intervals of once every 10 (ten) days, and the repair interval of 257.60 minutes  $\pm$  4.29 hours.

**Keywords: Roll Machine, RCM, Maintenance**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area. penulis melakukan penelitian di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS), dengan judul “Analisis Perawatan Mesin Roll Gilingan Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS)”.

Besar harapan penulis, penyusunan skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena pengetahuan dan pengalaman serta wawasan penulis yang masih sangat jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan dukungan yang besar dari berbagai pihak, baik berupa materi, spiritual, informasi maupun administrasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr.Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik

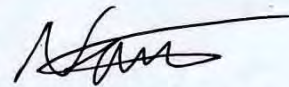


Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

4. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST.MT selaku Dosen pembimbing I.
5. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T selaku Dosen pembimbing II.
6. Staff pengajar dan pegawai di Universitas Medan Area khususnya program studi Teknik Industri yang telah membantu penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Bapak Drs. Maruli Tua Siagian, selaku Kabag SDM PTPN II.
8. Bapak Anan Aryusi S.Tp, selaku Manager PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang.
9. Bapak Desmon MN, selaku Kepala Departemen Teknik PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang
10. Bapak Panji Waskito ST, selaku Koordinator Kerja Praktek
11. Seluruh pimpinan staff dan karyawan PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang yang telah mengijinkan proses pengambilan data untuk laporan kerja praktek
12. Seluruh staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan Sbantuan kepada penulis

Semoga segala bantuan dari pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis yang tidak bisa disebutkan namanya satu-satu oleh penulis agar dapat bermanfaat dan diridhai Allah S.W.T.

Medan, Oktober 2022



(Muhammad Nazri Aldi)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Perawatan .....	6
2.1.1 Pengertian Perawatan .....	6
2.1.2 Tujuan Perawatan .....	7

2.1.3 Pengklasifikasian Perawatan .....	7
2.1.4 Reliability Centered Maintenance .....	11
2.1.5 Langkah Langkah Penerapan RCM .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
3.2 Jenis Penelitian .....	14
3.3 Variabel Penelitian .....	14
3.4 Kerangka Berfikir .....	15
3.5 Metode Analisis Data .....	15
3.6 Metode Pengumpulan Data .....	16
3.7 Instrument Penelitian .....	18
3.8 Pengolahan Data .....	18
3.9. Flow Chart Penelitian .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	22
4.1.1 Data Waktu Downtime Mesin <i>Roll</i> .....	22
4.2 Perhitungan Downtime Kerusakan Komponen.....	23
4.2.1 Failure Modes and Analyze (FMEA) .....	24
4.2.2 Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF).....	25
4.2.3 Penyusunan <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	31
4.2.3.1 Flowchart pada Unigrator .....	31
4.2.3.2 Flowchart pada Intermediate carier .....	32
4.2.3.3 Flowchart pada Cane Unloading .....	34
4.2.3.4 Flowchart pada Gilingan .....	35



4.2.3.5 Flowchart pada Cane Carrier .....	37
4.2.3.6 Flowchart pada Pompa Hidrolik .....	38
4.2.4 Pemilihan Sistem Preventive Maintenance Pada Mesin .....	38
4.2.4.1 Tindakan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>Unigrator</i> .	39
4.2.4.2 Tindakan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>Intermediate carier</i> .....	40
4.2.4.3 Tindakan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>Cane</i> .....	40
4.2.4.4 Tindakan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>Gilingan</i> ...	41
4.2.4.5 Tindakan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>C. Carier</i> ..	42
4.2.4.6 Tindakan <i>Preventive Maintenance</i> pada Mesin <i>Pompa Hidraulik</i> .....	43
4.2.5 Interval Waktu Pemeriksaan Dan Perawatan.....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 .....	3
Tabel 4.1 .....	38
Tabel 4.3 .....	41



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Faktor suatu keberhasilan dalam industri manufaktur ditentukan oleh proses produksi yang harus beroperasi secara stabil untuk dapat memproduksi hasil yang optimal. Kelangsungan proses produksi tersebut membutuhkan dukungan dari mesin-mesin dan peralatan yang bekerja secara optimal. Perawatan yang terjadwal sangat diperlukan pada mesin-mesin produksi di perusahaan untuk menjaga konsistensi kinerja mesin, karena mesin-mesin dan peralatan produksi sangat rawan dengan timbulnya kerusakan. (Prasetyo, 2016) Oleh karena itu, dalam industri manufaktur, pemeliharaan merupakan hal yang sangat penting bagi keberhasilan suatu perusahaan, karena pemeliharaan fasilitas dan peralatan pabrik akan menciptakan kondisi produksi dan operasi yang baik dan mencapai hasil yang ideal.

Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) adalah perusahaan penghasil gula yang sebelumnya dikelola langsung oleh PTPN IX sebelum akhirnya diubah menjadi PTPN II (1994). PGSS mulai dibangun pada tanggal 21 April 1981 dengan kapasitas 4000 TCD (Ton Cano Per Days) dan selesai dibangun pada tanggal 15 Oktober 1982. Sebelum diresmikan, PGSS telah mengadakan penggilingan percobaan pada Desember 1981, tetapi belum mencapai kapasitas penuh. Pabrik gula ini mulai berproduksi secara komersil pada awal Januari 1983 sampai dengan Juli 1983 dan penggilingan kedua dimulai pertengahan Januari 1984 sampai dengan Agustus 1984.



Permasalahan yang timbul di perusahaan adalah seringnya terjadi kerusakan mesin atau *breakdown* hal ini dapat mengakibatkan jam berhenti atau *downtime*. Akibat kerusakan mesin yang terjadi tidak pada waktunya akan menimbulkan peluang keuntungan yang hilang. Dengan penggantian komponen mesin ini juga mengakibatkan kerugian pada biaya perawatan mesin karena keuntungan yang hilang akibat mesin tidak beroperasi dari waktu kerusakan hingga dapat dioperasikan kembali dan biaya operator untuk melakukan penggantian komponen mesin.

Mesin yang menjadi objek penelitian yaitu mesin penggilingan di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS). Mesin penggilingan merupakan mesin penggiling tebu. Mesin ini beroperasi selama jam kerja, ketika terjadi kerusakan maka mesin ini akan segera dilakukan pengecekan oleh bagian *maintenance*. Mengingat mesin yang sudah cukup tua maka ketika terjadi kerusakan bagian *maintenance* akan segera memperbaiki agar proses produksi berjalan kembali.

**Tabel 1.1 Data perbaikan Mesin Penggiling**

Tanggal	Mulai (jam)	Selesai (jam)	Jam	Kerusakan
06/01/21	13:33	14:36	<b>00:51</b>	Baut stang Hammer Putus
12/01/21	09:25	10:21	<b>01:14</b>	Hammer Tip Lepas
14/03/21	10:12	11:17	<b>01:05</b>	Baut pengencang lepas
15/04/21	08:38	09:35	<b>00:57</b>	Roda Laker Rusak
07/05/21	11:11	12:00	<b>00:49</b>	Roll Berlubang
27/06/21	14:29	15:21	<b>00:52</b>	Split Pen Lepas

20/07/21	09:41	10:42	<b>01:01</b>	Baut suri putus
19/08/21	08:51	09:45	<b>00:54</b>	Overload
10/09/21	13:17	14:17	<b>01:00</b>	Karet sheal hancur
14/10/21	10:24	11:22	<b>00:58</b>	Coupling turbin rusak
06/11/21	09:46	10:31	<b>00:45</b>	Saklar lepas
22/12/21	14:05	14:57	<b>00:52</b>	Pengkasaran top roll

Dari uraian tersebut, untuk mengatasi masalah maka penelitian ini mencoba untuk mengusulkan sistem perawatan mesin dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode RCM ini sangat tepat diterapkan pada PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) untuk menyelesaikan permasalahan *breakdown maintenance*.

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) memiliki kelebihan dibanding metode lain karena mampu mengurangi angka *downtime* dan memaksimalkan waktu penggunaan mesin.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa hal yang menjadi rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Seberapa besar waktu interval kerusakan yang di sebabkan oleh *breakdown*.
2. Tindakan yang harus dilakukan dalam perawatan mesin dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini agar terfokus pada pemecahan masalah yang telah dirumuskan, yaitu :

1. Penelitian terfokus pada Seberapa besar waktu interval kerusakan yang di sebabkan oleh *breakdown*
2. Penelitian yang dilakukan dalam perawatan mesin hanya dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui, memahami dan mengevaluasi interval kerusakan yang menyebabkan *breakdown*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini yang dapat diperoleh adalah :

1. Bagi PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) hasil kajian dapat menjadi masukan untuk memperbaiki Perawatan Mesin roll pada Pabrik.
2. Bagi Akademis, memberikan informasi dan ilmu pengetahuan, serta sebagai media belajar dan referensi bagi pembaca dan civitas akademik untuk melakukan penelitian selanjutnya.
3. Bagi penulis, penelitian ini berguna mengaplikasikan teori-teori yang pernah dipelajari selama kuliah dan mencari solusi bagi permasalahan.

### 1.6. Sistematika Penelitian

Dalam sistematika penulisan ini, penulis memberikan gambaran isi dari penyusunan skripsi yang dapat diperinci sebagai berikut :



## **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini berisi tentang teori-teori yang akan digunakan sebagai acuan pemecahan masalah.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisikan tentang uraian lokasi penelitian, jenis penelitian, variable penelitian, data dari sumber data serta langkah pemecahan masalah.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mengidentifikasi keseluruhan data hasil penelitian yang dilanjutkan dengan pengumpulan data. Dan menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan atas semua yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, sedangkan saran-saran merupakan sub bab terakhir dalam penulisan bab ini.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Perawatan

##### 2.1.1. Pengertian Perawatan

Perawatan atau *maintenance* adalah hal yang sangat penting agar mesin selalu dalam kondisi yang baik dan siap pakai. Perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit untuk selama beroperasi (*uptime*) dan meminimasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan (Manzini, R. et al 2010).

Perawatan ialah melakukan *inspeksi* mesin sudah dilubrikasi atau belum, apakah ada komponen/*part* yang rusak sehingga harus digantikan komponen lainnya. Berdasarkan pada teori diatas maka perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas, mesin dan peralatan pabrik, mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Tujuan utama dari perawatan (*maintenance*) antara lain:

1. Untuk memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan, dan isinya). Hal ini paling penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk pergantian.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa dan mendapatkan laba investasi (*return on investment*) maksimum yang mungkin.

3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

### 2.1.2. Manajemen Perawatan

Manajemen Perawatan atau *maintenance management* adalah segala pengelolaan yang menentukan tujuan aktivitas perawatan, strategi perawatan, dan tanggung jawab beserta implementasinya (Marquez, A.C. 2007).

Pada umum, tujuan manajemen perawatan terbagi dalam 3 kelompok besar yaitu:

1. Tujuan teknis. Tujuan ini bergantung pada sektor industry suatu entitas bisnis beroperasi. Pada umumnya tujuan teknis suatu perusahaan yaitu mempertahankan atau meningkatkan ketersediaan dan kemampuan operasional suatu aset dan meningkatkan keselamatan kerja.
2. Tujuan legal/aturan pemerintah. Tujuan legal pada manajemen perawatan normalnya hanya untuk sebatas memenuhi aturan yang ada untuk berbagai hal.
3. Tujuan finansial. Tujuan finansial manajemen perawatan yaitu untuk memenuhi tujuan teknis dengan biaya yang minimal. Dari sudut pandang jangka panjang biaya siklus hidup peralatan secara menyeluruh seharusnya minimal.

### 2.1.3. Tujuan Perawatan

Proses perawatan secara umum bertujuan untuk memfokuskan dalam



langkah pencegahan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta menimbulkan biaya perawatan. Adapun menurut Sudrajat, Ating (2011) secara umum perawatan bertujuan untuk :

1. Menjamin ketersediaan, keandalan fasilitas (mesin dan peralatan) secara ekonomis maupun teknis, sehingga dalam penggunaannya dapat dilaksanakan seoptimal mungkin.
2. Memperpanjang usia kegunaan fasilitas.
3. Menjamin kesiapan operasional seluruh fasilitas yang diperlukan dalam keadaan darurat.
4. Menjamin keselamatan kerja, keamanan dalam penggunaannya.
5. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.
6. Memiliki stabilitas proses yang lebih baik.

#### **2.1.4. Jenis-Jenis Perawatan (*Maintenance*)**

Secara umum, jenis perawatan yang ditinjau dari saat waktu pelaksanaan pekerjaan perawatan yang dilakukan, jenis perawatan terbagi menjadi dua cara seperti (Ansori, N & Mustajib, M.I. 2013):

Perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*)

*Planned Maintenance* merupakan jenis perawatan dengan menentukan jadwal perawatan sebelumnya, sehingga kegiatan perawatan dilakukan secara rutin dan

teratur. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam perencanaan fungsi perawatan meliputi:

- a. Bentuk perawatan yang akan ditentukan.
- b. Pengorganisasian pekerjaan perawatan yang akan dilaksanakan dengan pertimbangan ke masa depan.
- c. Pengontrolan dan pencatatan.
- d. Pengumpulan semua masalah perawatan yang dapat diselesaikan dengan suatu bentuk perawatan.
- e. Penerapan bentuk perawatan yang dapat dipilih, seperti:
  - Kebijakan perawatan yang telah dipertimbangkan secara cermat.
  - Alternatif yang diterapkan menghasilkan suatu kemajuan.
  - Pengontrolan dan pengarahan pekerjaan sesuai dengan rencana.
  - Riwayat perawatan dicatat secara statistic dan dihimpun serta dijaga sehingga nantinya dapat dievaluasi hasilnya untuk menentukan persiapan perawatan selanjutnya.

Dalam pengaplikasian dengan menggunakan perawatan yang direncanakan dapat memperoleh keuntungan-keuntungan seperti:

- a. Kesiapan terhadap fasilitas.
  - i. Kemungkinan terjadinya kerusakan-kerusakan pada fasilitas dapat berkurang dikarenakan adanya sistem perawatan yang baik dan teratur.
  - ii. Waktu pelaksanaan perawatan yang dilakukan tidak mengganggu jalannya produksi.

- iii. Dengan adanya perawatan yang teratur dapat mengurangi adanya kemacetan fasilitas dalam proses produksi dibandingkan dengan menggunakan perawatan khusus dengan biaya mahal.
  - iv. Persediaan perlengkapan dan suku cadang akan lebih mudah terkontrol.
- b. Pelayanan yang sederhana dan teratur, lebih mudah dan murah dibandingkan dengan melakukan perbaikan kerusakan yang terjadi secara tidak terduga.
- c. Pengelolaan dan pelayanan dengan menggunakan perawatan yang terencana dapat menjaga hasil dan kualitas produksi serta efisiensi yang tinggi.
- d. Pemanfaatan tenaga kerja lebih efektif
- i. Frekuensi dalam melakukan pekerjaan dapat terbagi merata dalam setahunnya, sehingga tidak adanya penumpukan tugas pekerjaan.
  - ii. Jenis pekerjaan perawatan lebih mudah dipahami dan terkontrol dengan efektif.
  - iii. Proses pekerjaan perawatan yang teratur dapat mempengaruhi sikap kerja sehingga lebih baik dengan pendekatan yang penuh dedikasi dan tanggung jawab.
- e. Adanya perhatian yang baik sehingga dapat mengelola semua sarana dapat melakukan perawatan.

### 2.1.5. Pengklasifikasian Perawatan

Klasifikasi dari perawatan mesin adalah:

### 1. *Preventive Maintenance*

*Preventive Maintenance* adalah salah satu komponen penting dalam aktivitas perawatan (*maintenance*). *Preventive maintenance* adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem atau komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang sistematis, deteksi, dan koreksi, agar sistem atau komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya. Beberapa tujuan dari *preventive maintenance* adalah mendeteksi lebih awal terjadinya kegagalan/kerusakan, meminimalisasi terjadinya kegagalan dan meminimalkan kegagalan produk yang disebabkan oleh kerusakan sistem. Ada empat faktor dasar dalam memutuskan penerapan *preventive maintenance*:

- a. Mencegah terjadinya kegagalan.
- b. Mendeteksi kegagalan.
- c. Mengungkap kegagalan tersembunyi (*hidden failure*).
- d. Tidak melakukan apapun karena lebih efektif daripada dilakukan pergantian.

Dengan mengidentifikasi keempat faktor dalam melaksanakan *preventive maintenance*, terdapat empat kategori dalam mengspesifikasikan *preventive maintenance*. Keempat kategori tersebut adalah sebagai berikut:

- a. *Time-Directed* (TD) adalah perawatan yang diarahkan secara langsung pada pencegahan kegagalan atau kerusakan.
- b. *Condition-Directed* (CD) adalah perawatan yang diarahkan pada deteksi kegagalan atau gejala-gejala kerusakan.



- c. *Failure-Finding* (FF) adalah perawatan yang diarahkan pada penemuan kegagalan tersembunyi.
- d. *Run-to-Failure* (RTF) adalah perawatan yang didasarkan pada pertimbangan untuk menjalankan komponen hingga rusak karena pilihan lain tidak memungkinkan atau tidak menguntungkan dari segi ekonomi.

## 2. *Predictive Maintenance*

*Predictive maintenance* didefinisikan sebagai pengukuran yang dapat mendeteksi degradasi sistem, sehingga penyebabnya dapat dieliminasi atau dikendalikan tergantung pada kondisi fisik komponen. Hasilnya menjadi indikasi kapabilitas fungsi sekarang dan masa depan.

Pada dasarnya, *predictive maintenance* berbeda dengan *preventive maintenance* dengan berdasarkan kebutuhan perawatan pada kondisi aktual mesin dari pada jadwal yang telah ditentukan. Dapat dikatakan bahwa *preventive maintenance* bersifat *time-based*, seperti pergantian oli setiap 3000 jam kerja. Hal ini tidak memperhatikan performa dan kondisi aktual mesin. Jika dilakukan pemeriksaan, mungkin penggantian oli dapat diperpanjang hingga 5000 jam kerja. Hal ini yang membedakan antara *preventive maintenance* dengan *predictive maintenance* dimana *predictive maintenance* menekankan kegiatan perawatan pada kondisi aktual.

## 3. *Time Directed Maintenance*

*Time directed maintenance* dapat dilakukan apabila variabel waktu dari komponen atau sistem diketahui. Kebijakan perawatan yang sesuai untuk diterapkan pada *time directed maintenance* adalah *periodic maintenance* dan

*on- condition maintenance. Periodic maintenance (hard time maintenance)* adalah perawatan pencegahan yang dilakukan secara terjadwal dan bertujuan untuk mengganti sebuah komponen atau system berdasarkan interval waktu tertentu. *On-condition maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan berdasarkan kebijakan operator.

#### 4. *Condition Based Maintenance*

*Condition Base Maintenance* merupakan aktivitas perawatan pencegahan yang dilakukan berdasarkan kondisi tertentu dari suatu komponen atau sistem, yang bertujuan untuk mengantisipasi sebuah komponen atau sistem agar tidak mengalami kerusakan. Karena variable waktunya tidak pasti diketahui, kebijakan yang sesuai dengan kondisi tersebut adalah *predictive maintenance. Predictive Maintenance* merupakan suatu kegiatan perawatan yang dilakukan dengan menggunakan sistem monitoring, misalnya analisis dan komposisi gas.

#### 5. *Failure Finding*

*Failure Finding* merupakan kegiatan perawatan pencegahan yang bertujuan untuk mendeteksi kegagalan yang tersembunyi, dilakukan dengan cara memeriksa fungsi tersembunyi (*hidden function*) secara periodik untuk memastikan kapan suatu komponen mengalami kegagalan.

#### 6. *Run to Failure*

*Run to Failure* tergolong sebagai perawatan pencegahan karena faktor ketidaksengajaan yang bisa saja terjadi dalam beberapa peralatan. Disebut juga sebagai *no schedule maintenance* karena dilakukan jika tidak ada tindakan pencegahan yang efektif dan efisien yang dapat dilakukan, jika

dilakukan tindakan pencegahan terlalu mahal atau dampak kegagalan tidak terlalu esensial (tidak terlalu berpengaruh).

### 7. *Corrective Maintenance*

*Corrective Maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan atau kerusakan yang ditemukan selama masa waktu *preventive maintenance*. Pada umumnya, *corrective maintenance* bukanlah aktivitas perawatan yang terjadwal, karena dilakukan setelah sebuah komponen mengalami kerusakan dan bertujuan untuk mengembalikan kehandalan sebuah komponen atau sistem ke kondisi semula.

Terdapat beberapa kegiatan yang dapat dilakukan pada proses perawatan, sebagai berikut :

#### 1. Pemeriksaan

Pemeriksaan dilakukan bertujuan untuk mengetahui sesuatu hal yang dapat mempengaruhi asset sehingga dapat menyebabkan kerusakan atau kegagalan pada asset. Kegiatan yang dilakukan meliputi suatu kegiatan pencegahan kerusakan, memahami jenis dan tingkat kerusakan serta suku cadang, memahami jenis pekerjaan yang dilakukan sesuai prosedur.

#### 2. *Servicing*

Kegiatan service ini meliputi kegiatan pencucian, pelumasan dan kegiatan yang sejenis. Kegiatan ini didefinisikan sebagai suatu kegiatan perawatan pencegahan, yang dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ada, misalnya pelumasan pada bagian-bagian yang berputar dan lainnya.

### 3. Perbaikan

Kegiatan perbaikan ini meliputi kegiatan pembongkaran dan penggantian komponen yang rusak serta melakukan pemasangan dan pengujian fasilitas sehingga dapat di pakai kembali. Kegiatan ini merupakan kegiatan perawatan tak terjadwal dalam memperbaiki komponen yang rusak.

### 4. Perawatan Pulih Baik

Kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk mengembalikan fasilitas pada kondisi awal agar dapat beroperasi sesuai dengan prosedur yang ditentukan. Kegiatan ini seperti pembongkaran, penggantian, perbaikan, pemasangan kembali dan pengujian.

### 5. Modifikasi

Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan perubahan dari kondisi asli sistem dengan cara menambah, mengurangi, menjadi bentuk lain agar dapat meningkatkan kapabilitas, mempermudah perawatan, pengoperasian dan mengurangi biaya perawatan

#### 2.1.6. *Reliability Centered Maintenance*

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan sebuah proses teknik logika untuk menentukan tugas-tugas pemeliharaan yang akan menjamin sebuah perancangan system keandalan dengan kondisi pengoperasian yang spesifik pada sebuah lingkungan pengoperasian yang khusus. Penekanan terbesar pada RCM adalah menyadari bahwa konsekuensi atau resiko kegagalan adalah jauh lebih penting dari pada karakteristik teknik itu sendiri. RCM dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus



dilakukan untuk menjamin bahwa beberapa asset fisik dapat berjalan secara normal melakukan fungsi yang di inginkan penggunaannya dalam konteks operasi sekarang.

RCM merupakan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan *Preventive maintenance*. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa keandalan dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perencanaan dan kualitas pembentukan *preventive maintenance* yang efektif. Perencanaan tersebut juga meliputi komponen pengganti yang telah diprediksikan dan direkomendasikan. RCM didefinisikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk menentukan kebutuhan perawatan terhadap aset yang bersifat fisik dalam konteks operasinya. Secara mendasar, metodologi RCM menyadari bahwa semua peralatan pada sebuah fasilitas tidak memiliki tingkat prioritas yang sama. RCM menyadari bahwa disain dan operasi dari peralatan berbeda-beda sehingga memiliki peluang kegagalan yang berbeda-beda juga.

Keuntungan dari metode RCM ini adalah:

1. Penentuan program pemeliharaan difokuskan pada komponen atau mesin-mesin kritis dan menghindari kegiatan perawatan yang tidak diperlukan dengan menentukan interval perawatan yang tepat.
2. Menggabungkan analisa kualitatif dan kuantitatif dalam penentuan program pemeliharaan. Analisa kualitatif terdapat pada tindakan perawatan yang diusulkan (*proposed task*). Sedangkan analisa kuantitatif terdapat pada penentuan initial interval perawatan dan perbaikan komponen

### 2.1.7. Langkah Langkah Penerapan RCM

Sebelum menerapkan RCM, harus ditentukan lebih dulu langkah-langkah yang diperlukan dalam RCM. Adapun langkah-langkah yang diperlukan dalam RCM dijelaskan dalam bagian berikut:

#### 1. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi

Berikut ini akan dibahas secara terpisah anatar pemilihan sistem dan pengumpulan informasi.

##### a. Pemilihan Sistem

Ketika memutuskan untuk menerapkan program RCM pada fasilitas ada dua pertanyaan yang timbul., yaitu:

- 1) Pada tingkat *assembly* yang keberapa proses analisis akan dilakukan. Proses analisis RCM sebaiknya dilakukan pada tingkat sistem bukan pada tingkat komponen. Dengan proses analisis pada tingkat sistem akan memberikan informasi yang lebih jelas mengenai fungsi dan kegagalan fungsi komponen terhadap sistem.
- 2) Apakah seluruh sistem akan dilakukan proses analisis dan bila tidak bagaimana dilakukan pemilihan sistem. Tidak semua sistem akan dilakukan proses analisis. Hal ini disebabkan karena bila dilakukan proses analisis secara bersamaan untuk dua sistem atau lebih proses analisis akan sangat luas. Selain itu, proses analisis akan dilakukan secara terpisah, sehingga dapat lebih mudah untuk menunjukkan setiap karakteristik sistem dari fasilitas (mesin/peralatan) yang dibahas.

##### b. Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi berfungsi untuk mendapatkan gambaran dan pengertian yang lebih mendalam mengenai sistem dan bagaimana sistem bekerja. Pengumpulan informasi ini juga akan dapat digunakan dalam analisis RCM pada tahapan selanjutnya. Informasi-informasi yang dikumpulkan dapat melalui pengamatan langsung di lapangan, wawancara, dan sejumlah buku referensi. Informasi yang dikumpulkan antara lain cara kerja mesin, komponen utama mesin, spesifikasi mesin dan rangkaian sistem permesinan.

## 2. Pendefinisian Batasan Sistem

Jumlah sistem dalam suatu fasilitas atau pabrik sangat luas tergantung dari kekompleksitasan fasilitas, karena itu perlu dilakukan definisi batas sistem. Lebih jauh lagi pendefinisian batas sistem ini bertujuan untuk menghindari tumpang tindih antara satu sistem dengan sistem lainnya.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pabrik Gula Sei Semayang (PGSS) berada di Desa Mulyorejo Kecamatan Medan Sunggal Kabupaten Deli Serdang yang terletak di Jalan Medan-Binjai KM 12,5 sebagai tempat pelaksanaan produksi dengan luas areal sekitar 16.000m.

#### 3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif analitis. Tujuan penelitian deskriptif analitis adalah untuk pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data sesuai fakta dan analisis ilmiah yang hasilnya digunakan untuk pengambilan keputusan dalam rangka pemecahan- pemecahan masalah, menggambarkan atau menguraikan aspek-aspek dalam pengukuran efektifitas mesin.

#### 3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu atribut atau sifat suatu nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012 : 38). Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain, variabel-variabel penelitian dibagi atas :

1. Variabel terikat (*variabel dependen*)

Variabel terikat (*variabel dependen*) sering disebut sebagai variabel *output*,



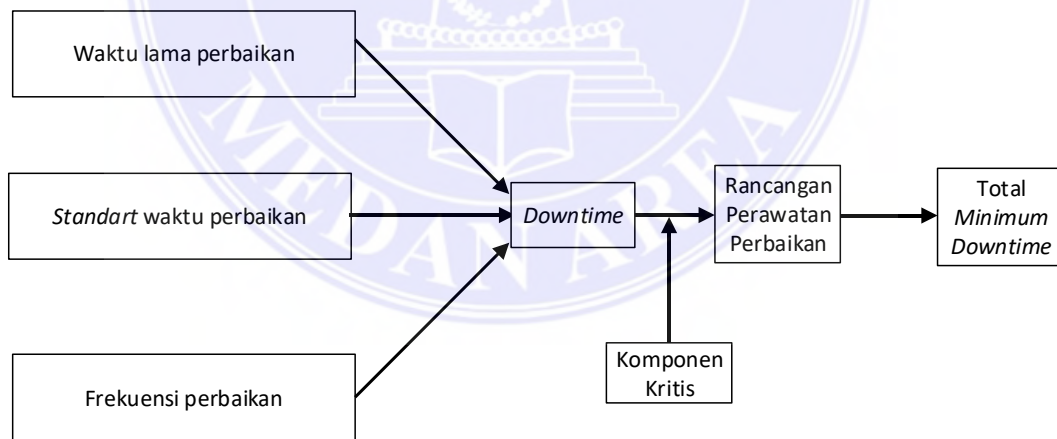
kriteria, konsekuen. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013).

2. Variabel bebas (*variabel independen*)

Variabel bebas (*variabel independen*) sering disebut sebagai *stimulus*, *prediktor*, *antecedent*. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2017).

3.4. Kerangka Berfikir

Penelitian dapat dilaksanakan apabila tersedia sebuah rancangan kerangka berpikir yang baik sehingga langkah-langkah penelitian lebih sistematis. Kerangka berpikir merupakan landasan awal dalam melaksanakan penelitian. kerangka berpikir penelitian dapat disusun seperti gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1. Kerangka konseptual penelitian

3.5. Metode Analisis Data

Untuk memecahkan masalah dalam skripsi ini, digunakan dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance(RCM)* yang dimulai

dengan :

1. Menentukan masalah

Dalam menentukan masalah dilakukan analisis dengan cara stratifikasi data yang ada dari beberapa segi.

2. Peninjauan lapangan

Peneliti melakukan tinjauan ke perusahaan tempat melakukan penelitian serta mengamati apa apa yang sesuai dengan tujuan yang telah dibuat.

3. Studi *literature*

Peneliti melakukan studi literatur dari berbagai buku yang sesuai dengan permasalahan yang diamati di perusahaan.

4. Pengumpulan data

Kegiatan yang dilakukan saat pengumpulan data, antara lain:

- a. Pengamatan langsung, melakukan pengamatan langsung ke pabrik .
- b. Wawancara, mewawancarai berbagai pihak yang berhubungan
- c. Merangkum data tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.

5. Pengolahan data

Data yang terkumpul diolah dengan menggunakan metode *reliability centered maintenance*.

6. Analisa dan pemecahan masalah

Hasil dari pengolahan data yang berupa perhitungan akan dianalisa, dilakukan pemecahan masalah, lalu diberikan rekomendasi perbaikan.

7. Langkah terakhir ialah menarik kesimpulan dari hasil penelitian.

### 3.6. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini maka dilakukan pengumpulan data melalui metode dibawah ini, yaitu :

#### 4.1.Observasi langsung

Observasi langsung ke bagian mesin. Kemudian melakukan pengamatan langsung terhadap mesin-mesin yang terdapat di proses produksi. Observasi juga dilakukan untuk mencatat gambaran umum perusahaan yang berupa data umum perusahaan.

#### 4.2.Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara diskusi dan tanya jawab langsung pada pekerja di pabrik maupun pemilik usaha.

Sedangkan pengambilan data dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua), yaitu sebagai berikut:

##### 1. Data primer

Data primer adalah informasi atau data orisinil yang dikumpulkan dan berhubungan dengan objek yang akan diteliti. Mengumpulkan data primer dengan pengamatan langsung dan melakukan wawancara dengan pihak perusahaan agar mendapatkan data yang dibutuhkan. Instrumen dari pengumpulan data adalah wawancara. Adapun data yang dibutuhkan adalah data perawatan korektif, data perawatan *preventif*, serta data jam kerja efektif mesin.

##### 2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang dapat diperoleh secara tidak langsung yang biasanya berbentuk dokumen, file, arsip, atau catatan-catatan perusahaan. Data ini diperoleh melalui dokumentasi perusahaan, literatur, dan buku bacaan lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Adapun data sekunder adalah struktur

organisasi perusahaan, data bahan dan proses produksi, sejarah perusahaan, ruang lingkup bidang usaha, struktur organisasi, nama dan spesifikasi peralatan, dan daerah pemasaran.

### 3.7. Instrument Penelitian

Adapun instrument yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Lembaran checklist yang digunakan untuk mengontrol pengamatan agar terfokus pada objek penelitian.
2. pedoman wawancara yang digunakan untuk menjaga arah wawancara agar dapat memperoleh data yang relevan dengan objek penelitian.

### 3.8. Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1. Kebijakan perawatan mesin aktual  
Menjelaskan bagaimana tindakan yang dilakukan ketika terdapat komponen mesin yang rusak dan identifikasi terhadap masalah utama yang dihadapi sistem perawatan aktual yaitu tingginya *downtime* mesin produksi.
2. Reliability centered maintenance (RCM)
  - a. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi, dalam tahap ini dilakukan pemilihan sistem agar pengkajian sistem lebih terfokus.
  - b. Pendefinisian batasan sistem, bertujuan untuk menghindari tumpang tindih antar sistem dengan sistem lainnya.

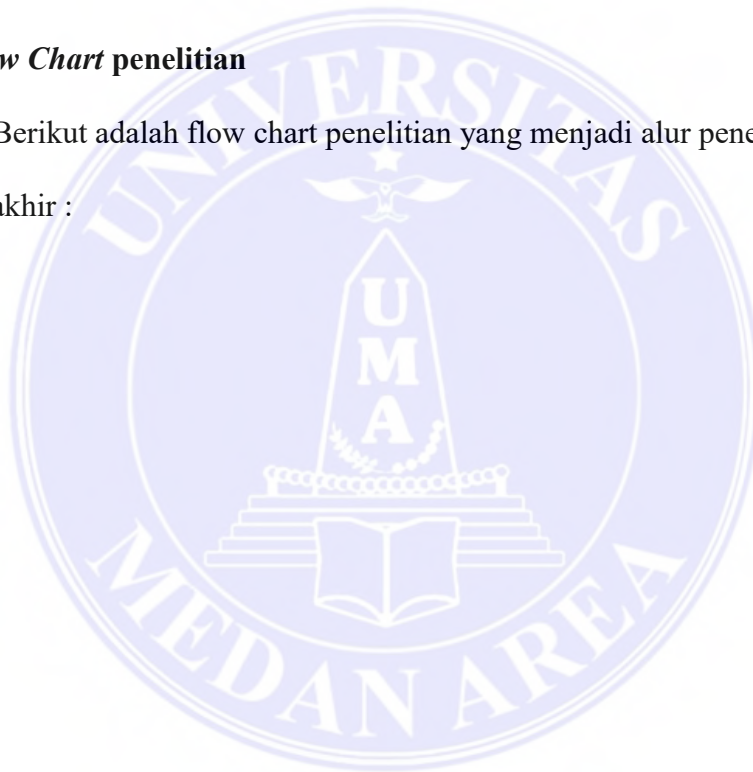


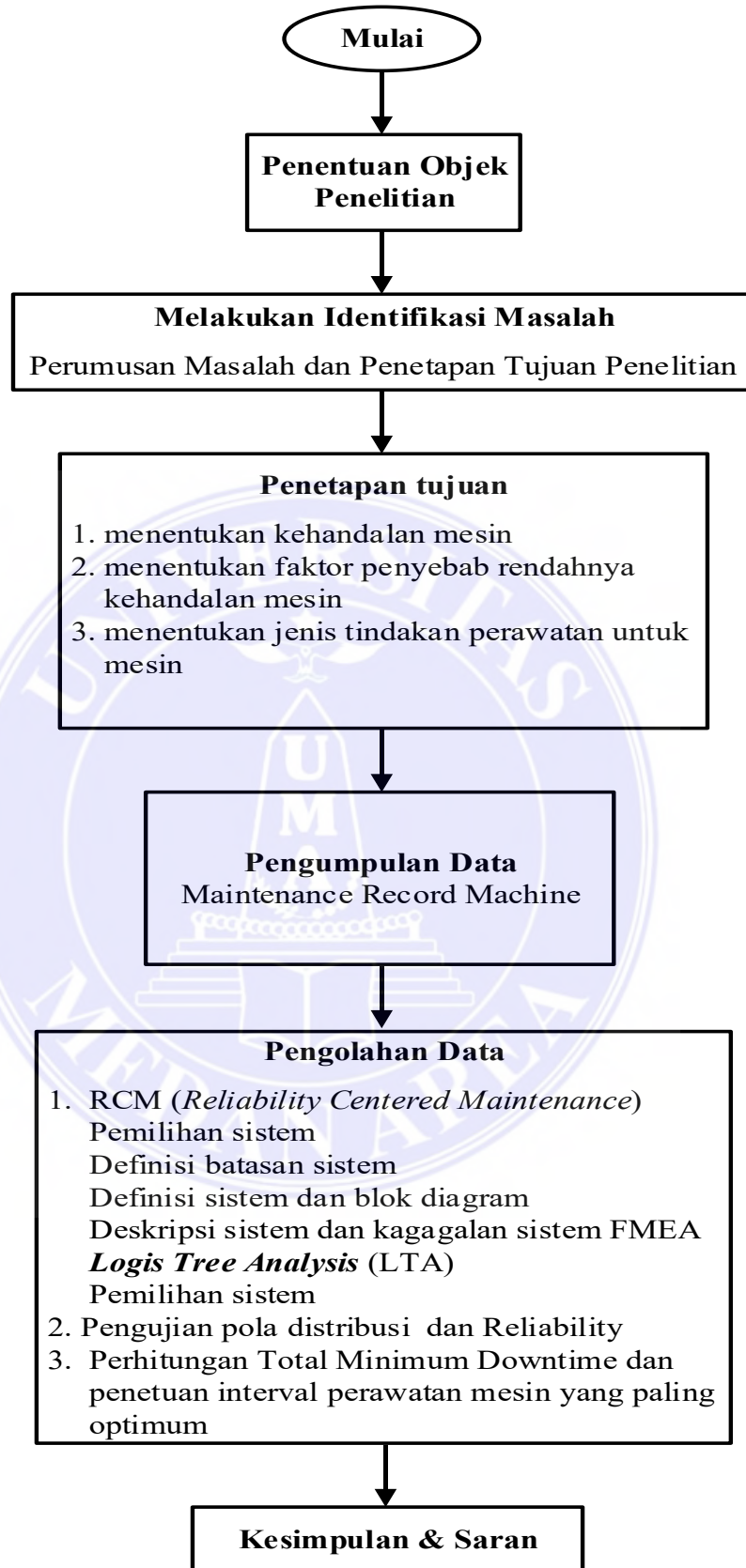
- c. Penjelasan sistem dan blok diagram fungsi, menjelaskan uraian sistem secara mendetail dalam bentuk blok diagram dari sistem yang dikaji.
- d. *Failure mode and effect analysis* (FMEA), untuk melengkapi matriks peralatan dan kejanggalan fungsi. Pada FMEA akan dilakukan perhitungan nilai *risk priority number* (RPN) berdasarkan nilai severity, occurrence, dan detection.
- e. Analisis cabang logika atau *logic tree analysis* (LTA)  
LTA memiliki tujuan untuk memberikan prioritas pada tiap mode kerusakan dan melakukan tinjauan dan fungsi sehingga status mode kerusakan tidak sama. Ada 4 hal penting dalam analisis kekritisitas tersebut adalah sebagai berikut :
  1. *Evident*, yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan alam sistem?
  2. *Safety*, apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
  3. *Outage*, apakah mode kerusakan ini menyebabkan sebagian sistem terhenti?
  4. *Category*, pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Pada bagian ini komponen terbagi dalam 4 kategori, yakni :
    - a. Kategori A (masalah keselamatan)
    - b. Kategori B (masalah gangguan sistem)
    - c. Kategori C (masalah ekonomi)

- d. Kategori D (masalah tersembunyi)
- f. pemilihan tindakan, tahap terakhir dalam proses RCM, proses ini menentukan tindakan yang tepat untuk mode kerusakan tertentu. Jika tugas pencegahan secara teknis tidak menguntungkan untuk dilakukan, tindakan standar yang harus dilakukan adalah bergantung pada konsekuensi kegagalan yang terjadi.

### 3.9. *Flow Chart* penelitian

Berikut adalah flow chart penelitian yang menjadi alur penelitian dari awal hingga akhir :





### 3.2. Flow Chart Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa dari pembahasan yang peneliti lakukan di PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang adalah sebagai berikut :

- Untuk memperbaiki sistem pemeliharaan mesin maka perlu melakukan Pemeriksaan dan perawatan dengan interval waktu pemeriksaan dan perawatan ialah masa pemeriksaan 10 hari sekali, dan masa interval perbaikan adalah 257,60 menit =  $\pm$  4,29 Jam. Dimana dilihat pada pembahasan komponen yang banyak mengalami kerusakan ada pada mesin unigrator mengalami kegagalan pada komponen baut stang hammer putus, hammer tip lepas, maka harus dicek secara berkala setiap hari, dan penggantian komponen setiap 6 bulan.

Mesin *cane unloading* mengalami roda laker rusak dan terlepas nya saklar. Penyebab *downtime* mesin *autovector* yang paling berisiko adalah komponen adalah sensor mesin, motor vacum.

Mesin *Roll* mengalami Roll berlubang dan cacat serta pengasaran Roll atas. Penyebab *downtime* mesin *Roll* yang paling berisiko adalah komponen putusan baut dan patahan plat pisau. Maka harus dilakukan pengecekan berkala dan masa pergantian 1 tahun.



## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pengolahan data maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

a. Bagi PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang

Pihak PTPN II Pabrik Gula Sei Semayang khususnya bagian *maintenance* perlu memperbaiki kinerja sistem pemeliharaan mesin agar dapat meminimalisir terjadinya kerusakan mesin yang terjadi, dengan cara memperbaiki kinerja dalam pemeliharaan mesin dan membuat penjadwalan pergantian komponen- komponen mesin. Adapun saran-saran yang dapat diberikan sebagai masukan adalah perlu dilakukan pengecekan dan pemeliharaan rutin pada komponen- komponen utama yang memiliki kendali lebih serta melakukan pengecekan dan pemantauan komponen yang harus diprioritaskan.

b. Bagi Akademisi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan referensi yang mampu memberikan informasi bagi pihak yang berkepentingan, terutama bagi pihak yang melakukan penelitian di bidang manajemen operasional dengan topik *Reliability Centered Maintenance (RCM)*.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan penelitian selanjutnya mampu mengembangkan penelitiannya dengan meminimalkan keterbatasan pada penelitian ini yaitu referensi, dimana referensi yang digunakan terkait dengan topik penelitian berupa *Reliability Centered Maintenance (RCM)* masih belum terlalu banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afey, Islam H. 2010. *Reliability-Centered Maintenance Methodology and Application: A Case Study*. *Scientific Research Engineering*, 2010,2, 863-873. (Diakses pada November 2015)
- Al-Ghamdi, dkk, 2005. "Reliability Centered Maintenance Concepts and Applications: A Case Study" *Univ. Cincinnati Industrial Engineering, International Journal Of Industrial Engineering-Theory Applications And Practice*; Pp: 123132; Vol: 7 Inc.
- Ansori, N & Mustajib, M. I. (2013). Sistem Perawatan Terpadu. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 24-32.
- Huda, S. (2016). *Analisis Perawatan Mesin Produksi dan Penyebab Kegagalan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance(RCM) dan Fault Trees Analysis (FTA)*.
- Isnen, F. M., Rachmat, A., & Koswara, E. (2018). *Analisis Mesin Roll Gilingan Tebu Pt. Pabrik Gula Rajawali Ii Unit Pngjatitujuh. Proceeding Stima*, 1(1), 1.
- Lasalewo, T., & Suwikarsa, I. W. (2020). *Perawatan Mesin Seamer Menggunakan Metode Reliabilitcentered Maintenance (RCM) Di PT. Sinapure Foods International. In Semantech(Seminar Nasional Teknologi, Sains Danhumaniora) (Vol. 2, No. 1, pp. 94-100)*.
- Lee, JaeHoon. et.al. 2013. *Development of Computerized Facility Maintenance Management System Based on Reliability Centered Maintenance and Automated Data Gathering. International Journal of Control and Automation Vol. 6, No. 1. (Diakses pada tanggal 1 Februari 2013)*
- Manzini, R. et al. (2010). *Maintenance for Industrial Systems*. London: Springer.

Marquez, A. C. (2007). *The maintenance management framework: models and methods for complex systems maintenance*. Springer Science & Business Media.

Refika Aditama. Supandi. 1998. *Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: Ganeca Exact.

Sudrajat, Ating. 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung:

