

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**  
**DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I**  
**PKS SEI MANGKEI**

**DISUSUN OLEH:**  
**ROY JORDI SUTUMORANG**  
**NPM.228150086**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2026**



**LEMBAR PENGESAHAN I**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I  
PKS SEI MANGKEU**

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas  
Teknik Universitas Medan Area dengan ini :

Disusun Oleh :

**Roy Jordi Situmorang**  
**NPM.228130086**

Disetujui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek

Dosen Pembimbing



**Dr. Irfan Firdausy Hasibuan, ST, M Sc**

NIDN : 0127038802



**Ir. Riana Puspita, M.T.**

NIDN : 0106096701

## LEMBAR PENGESAHAN II

### LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I PKS SEI MANGKEU

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas  
Teknik Universitas Medan Area dengan ini :

Disusun Oleh :

**Roy Jordi Situmorang NPM.228130086**

**Sei Mangkei, 27 Agustus 2025**

Diketahui :

**Pembimbing Lapangan**

**Masinis Kepala**

**Arif I'tisham, S.T.**

**Ir.Riana Puspita**

Disetujui Oleh:

**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA Manager**

**Hendra S.T**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT  
atas limpahan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah  
kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai suri teladan bagi seluruh umat. Berkat izin

dan pertolongan-Nya, penulis dapat melaksanakan kegiatan Kerja Praktek serta menyelesaikan laporan Kerja Praktek yang berjudul “Analisis Perawatan Mesin *Ripple Mill* dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* di PT Perkebunan Nusantara IV PKS Regional I Sei Mangkei”. Kegiatan ini telah dilaksanakan dengan baik dan tepat waktu selama periode 06 Agustus 2025 s/d 27 Agustus 2025.

Laporan ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan persyaratan akademik pada Mata Kuliah Kerja Praktek, yang merupakan salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng, Suprianto, S.T, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
2. Bapak Dr Ir Chalis Fajri Hasibuan ST, M,Sc Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area
3. Ibu Ir. Riana Puspita M.T Selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak Hendra, S.T, Selaku Manager PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei mangkei.
5. Bapak Syahrizal, S.T., selaku Masinis Kepala PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei.
6. Bapak Arif I'tisham, S.T., selaku Masinis Kepala PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei.
7. Bapak Diki Prasetyo, S.T., selaku Pembimbing Lapangan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei.
8. Seluruh Staff dan Karyawan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei.

9. Orang tua yang telah mendoakan dan memberi dukungan, baik dari segi moral maupun materi dalam menyelesaikan laporan ini.
10. Teman saya Zones Sinaga selaku rekan dalam kegiatan Kerja Praktek yang telah memberi semangat dan bantuan selama pelaksanaan Kerja Praktek kepada penulis.
11. Seluruh teman-teman Teknik Industri 2022 yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
12. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Kerja Praktek ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan.

Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan laporan ini di masa mendatang. Penulis juga berharap agar laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi para pembaca serta semua pihak yang berkepentingan.

Medan, Maret 2026

Roy Jordi Situmorang

## DAFTAR ISI

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN I .....</b>       | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN II .....</b>      | <b>ii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>            | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>              | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>             | <b>viii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>         | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang Kerja Praktik ..... | 1           |
| 1.2 Tujuan Kerja Praktik .....         | 3           |

|                                              |                                                         |           |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| 1.3                                          | Manfaat Kerja Praktik .....                             | 3         |
| 1.4                                          | Ruang Lingkup Kerja Praktik .....                       | 4         |
| 1.5                                          | Metodologi Kerja Praktek .....                          | 5         |
| 1.6                                          | Metode Pengumpulan Data .....                           | 6         |
| 1.7                                          | Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....                      | 7         |
| 1.8                                          | Sistematika Penulisan .....                             | 7         |
| <b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b> |                                                         | <b>9</b>  |
| 2.1                                          | Sejarah Perusahaan.....                                 | 9         |
| 2.2                                          | Logo Perusahaan .....                                   | 10        |
| 2.3                                          | Visi dan Misi Perusahaan .....                          | 11        |
| 2.3.1                                        | Visi Perusahaan .....                                   | 11        |
| 2.3.2                                        | Misi Perusahaan .....                                   | 11        |
| 2.4                                          | Lokasi dan Area PKS Sei Mangkei .....                   | 12        |
| 2.5                                          | Struktur Organisasi .....                               | 12        |
| 2.6                                          | Jam Kerja .....                                         | 16        |
| 2.7                                          | Sistem Pengupahan .....                                 | 17        |
| 2.8                                          | Fasilitas – Fasilitas Perusahaan .....                  | 17        |
| <b>BAB III PROSES PRODUKSI .....</b>         |                                                         | <b>19</b> |
| 3.1                                          | Bahan Baku .....                                        | 19        |
| 3.1.1                                        | <i>Loading Ramp Station</i> .....                       | 20        |
| 3.1.2                                        | <i>Loading Ramp</i> .....                               | 26        |
| 3.2                                          | Stasiun <i>Sterilizer</i> .....                         | 32        |
| 3.3                                          | Stasiun Penabuh ( <i>Threshing</i> ) .....              | 33        |
| 3.4                                          | Stasiun Pengepresan .....                               | 42        |
| 3.5                                          | Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi) .....            | 45        |
| 3.6                                          | Stasiun Kernel .....                                    | 51        |
| 3.7                                          | <i>Power Station</i> .....                              | 58        |
| 3.8                                          | Stasiun Pengolahan Air ( <i>Water Treatment</i> ) ..... | 59        |
| <b>BAB IV TUGAS KHUSUS .....</b>             |                                                         | <b>62</b> |
| 4.1                                          | Pendahuluan .....                                       | 62        |
| 4.2                                          | Latar Belakang Masalah .....                            | 62        |
| 4.3                                          | Perumusan Masalah .....                                 | 64        |

|                                                                  |                                                                                                     |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4                                                              | Batasan dan Asumsi Penelitian .....                                                                 | 64        |
| 4.5                                                              | Tujuan Penelitian.....                                                                              | 64        |
| 4.6                                                              | Manfaat Penelitian .....                                                                            | 65        |
| 4.7                                                              | Landasan Teori .....                                                                                | 65        |
| 4.7.1.                                                           | Definisi Perawatan .....                                                                            | 65        |
| 4.7.2.                                                           | Jenis - Jenis Perawatan .....                                                                       | 66        |
| 4.7.3                                                            | Tujuan Utama Perawatan .....                                                                        | 67        |
| 4.7.4                                                            | <i>Preventive Maintenance</i> .....                                                                 | 68        |
| 4.7.5                                                            | Definisi <i>Mesin Ripple Mill</i> .....                                                             | 69        |
| 4.7.6                                                            | Prosedur Pengoperasian <i>Mesin Ripple Mill</i> .....                                               | 70        |
| 4.7.8                                                            | Definisi Penjadwalan .....                                                                          | 71        |
| 4.7.9                                                            | Proses Penjadwalan .....                                                                            | 72        |
| 4.7.10                                                           | Biaya Perawatan .....                                                                               | 73        |
| 4.8                                                              | Pengolahan Data.....                                                                                | 74        |
| 4.8.1                                                            | <i>Failure Time Ripple Mill</i> Tahun 2024 .....                                                    | 74        |
| 4.8.2                                                            | Perawatan <i>Preventive</i> <i>Mesin Ripple Mill</i> Dengan Metode RCM .                            | 76        |
| 4.8.3                                                            | Analisis Perhitungan Biaya Perawatan <i>Corrective Mesin Ripple Mill</i><br>Dengan Metode RCM ..... | 77        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                       |                                                                                                     | <b>79</b> |
| 5.1                                                              | Kesimpulan .....                                                                                    | 79        |
| 5.2                                                              | Saran .....                                                                                         | 80        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                       |                                                                                                     | <b>81</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                              |                                                                                                     |           |
| Tabel 3.1 Kriteria Buah .....                                    |                                                                                                     | 23        |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Sterilizer</i> .....                   |                                                                                                     | 33        |
| Tabel 4.1 Hasil <i>Failure Time Ripple Mill</i> Tahun 2024 ..... |                                                                                                     | 75        |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                         |                                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Gambar 2.1 Logo Perusahaan .....                        | <b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b> |
| Gambar 2.1 Logo Perusahaan .....                        | <b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b> |
| Gambar 2.2 Lokasi PKS Sei Mangkei .                     | <b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b> |
| Gambar 2.2 Lokasi PKS Sei Mangkei .                     | <b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b> |
| Gambar 2.3 Struktur Organisasi PKS Sei Mangkei          | <b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b> |
| Gambar 3.1 Jembatan Timbang.....                        | 21                                           |
| Gambar 3.2 Sortasi .....                                | 25                                           |
| Gambar 3.3 <i>Loading Ramp Line I</i> .....             | 26                                           |
| Gambar 3.4 <i>Loading Ramp Line II</i> .....            | 27                                           |
| Gambar 3.5 Lori .....                                   | 29                                           |
| Gambar 3.6 <i>Cup Stand</i> .....                       | 30                                           |
| Gambar 3.7 <i>Rail Truck</i> .....                      | 30                                           |
| Gambar 3.8 <i>Bollard</i> .....                         | 31                                           |
| Gambar 3.9 Tali <i>polypropylene</i> .....              | 31                                           |
| Gambar 3.10 Stasiun <i>Sterilizer</i> .....             | 33                                           |
| Gambar 3.11 <i>Hosting Crane</i> .....                  | 36                                           |
| Gambar 3.12 <i>Tippler</i> pada pabrik 45.....          | 38                                           |
| Gambar 3.13 <i>Thresher</i> .....                       | 41                                           |
| Gambar 3.14 <i>Digaster</i> .....                       | 43                                           |
| Gambar 3.15 <i>Screw press Line I Dan Line II</i> ..... | 45                                           |
| Gambar 3.16 <i>Sand trap tank</i> .....                 | 46                                           |
| Gambar 3.17 <i>Vibro separator</i> .....                | 47                                           |
| Gambar 3.18 <i>Crude oil tank</i> .....                 | 47                                           |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.19 <i>Vertical Clarifier Tank</i> .....                  | 48 |
| Gambar 3.20 <i>Oil Storage Tank</i> .....                         | 50 |
| Gambar 3.21 <i>Cake Breaker Conveyor</i> .....                    | 51 |
| Gambar 3.22 <i>Depericarper</i> .....                             | 52 |
| Gambar 3.23 <i>Nut Polishing Drum</i> .....                       | 52 |
| Gambar 3.24 <i>Nut Transport Fan</i> .....                        | 53 |
| Gambar 3.25 <i>Nut Silo</i> .....                                 | 54 |
| Gambar 3.26 <i>Ripple Mill</i> .....                              | 54 |
| Gambar 3.27 <i>Light Tanera Dust Separation (LTDS)</i> .....      | 56 |
| Gambar 3.28 <i>Claybath</i> .....                                 | 57 |
| Gambar 3.29 <i>Karnel Silo</i> .....                              | 57 |
| Gambar 3.30 <i>Karnel Storage</i> .....                           | 58 |
| Gambar 3.31 <i>Stasiun Boiler</i> .....                           | 58 |
| Gambar 3.32 <i>Turbin Dinamo</i> .....                            | 59 |
| Gambar 3.33 <i>Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment)</i> ..... | 61 |

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Kerja Praktik**

Era globalisasi dan pesatnya perkembangan teknologi telah mendorong pertumbuhan berbagai sektor industri, termasuk industri pengolahan hasil pertanian. Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis yang berperan besar dalam mendukung perekonomian nasional. Selain sebagai penyumbang devisa, industri ini juga menjadi sumber penghidupan bagi jutaan masyarakat Indonesia. Efisiensi proses produksi dan kualitas hasil olahan menjadi faktor penting untuk menjaga daya saing serta keberlanjutan industri ini di pasar global.

Universitas Medan Area meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui penyelenggaraan program kerja praktik khusus bagi mahasiswa Fakultas Teknik. Program ini membuka peluang bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi dunia kerja secara nyata sekaligus mengaplikasikan teori yang diperoleh di kampus. Mahasiswa peserta kerja praktik mendapat kesempatan mengamati proses industri secara langsung, mulai dari manajemen, proses produksi, budaya kerja, hingga kepemimpinan, sehingga mereka dapat mengembangkan kompetensi profesional sebelum memasuki dunia kerja.

PT Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit, khususnya dalam produksi Crude Palm Oil (CPO) (Syarifuddin et al., 2022). Operasional utama perusahaan ini meliputi pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak sawit mentah yang bernilai jual tinggi. Salah satu tantangan yang dihadapi perusahaan adalah kehilangan minyak (oil losses) yang masih tertinggal pada

## 1

tandan kosong setelah proses pengepresan. Kehilangan ini dapat memengaruhi efisiensi produksi, sehingga perlu dilakukan pengendalian dan pemanfaatan limbah tandan kosong secara optimal untuk mengurangi potensi kerugian minyak.

Kehilangan minyak (oil lossess) dalam proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) merupakan hal yang tidak dapat sepenuhnya dihindari di setiap Pabrik Kelapa Sawit (PKS), termasuk di PKS Sei Mangkei yang memiliki kapasitas produksi besar mencapai 75 ton/jam. Kehilangan ini umumnya disebabkan oleh berbagai faktor teknis, terutama pada tahapan perebusan dan pengepresan. Tekanan dan waktu perebusan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan kehilangan minyak melalui air kondensat, sementara jika terlalu rendah, pelumatan di digester tidak optimal sehingga banyak buah tidak terlepas sempurna dari biji, menyebabkan minyak tertinggal dalam ampas dan inti. Setelah proses pengepresan utama, tandan kosong (empty bunch) yang masih mengandung sisa minyak diproses lebih lanjut menggunakan bunch press. Namun, hasil pemerasan ini seringkali belum maksimal akibat tekanan pemerasan yang tidak optimal, kondisi tandan yang terlalu basah, suhu perebusan yang tidak stabil, atau desain dan performa mesin yang belum sesuai standar. Faktor-faktor ini menyebabkan sebagian minyak tetap tertahan di dalam tandan kosong dan menambah nilai oil lossess. Oleh karena itu, optimalisasi sistem pemerasan dan pengawasan mutu yang konsisten sangat penting untuk memaksimalkan perolehan minyak. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil pengukuran oil lossess pada tandan kosong menggunakan dua metode, yaitu FOSS NIRS dan metode ekstraksi, di PKS Sei Mangkei (Hartati et al., 2022a; Pratiwi et al., 2023).

## 1.2 Tujuan Kerja Praktik

Pelaksanaan Kerja Praktik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, bertujuan untuk:

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata
2. Mengetahui perbedaan antara pemahaman teori dengan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu Mata kuliah pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktik.

## 1.3 Manfaat Kerja Praktik

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari Kerja Praktik adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Mahasiswa dapat memahami dan mengetahui berbagai aspek Perusahaan seperti aspek Teknik, produksi dan sebagainya
  - b. Mahasiswa dapat membandingkan secara langsung teori-teori ilmiah yang diperoleh dalam perkuliahan dengan praktik kerja langsung di lapangan.
  - c. Menjadikan Perusahaan tempat kerja praktik sebagai objek penelitian laporan kerja praktik yang mencerminkan masalah-masalah yang terjadi dalam Perusahaan.

2. Bagi Perguruan Tinggi

- a. Dapat menganalisis dan mengevaluasi tuntutan dunia industry terhadap lulusan Sarjana Teknik Industri.
- b. Mempererat kerja sama antara akademis dengan instansi pemerintah maupun Perusahaan Swasta.

### 3. Bagi Perusahaan

- a. Laporan kerja praktik dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi Perusahaan atau usulan perbaikan seperlunya dalam pemecahan masalahmasalah di PTPN IV Regional I PKS Sei Mangkei.
- b. Perusahaan dapat melihat keadaan Perusahaan berdasarkan sudut pandang mahasiswa yang melakukan kerja praktik.
- c. Sebagai salah satu wujud Perusahaan dalam memajukan Pembangunan negeri dalam bidang Pendidikan.
- d. Perusahaan dapat melibatkan mahasiswa yang sedang kerja praktik dalam penyelesaian tugas-tugas tertentu di Perusahaan.

#### 1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktik

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas 4 yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang di hadapi.

Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil.

Dengan kerja praktek ini juga mahasiswa dididik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan

### 1.5 Metodologi Kerja Praktek

Prosedur yang dilaksanakan dalam kerja praktek meliputi kegiatan kegiatan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan, mempersiapkan hal-hal yang penting untuk kegiatan penelitian antara lain:
  - a. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek.
  - b. Pengenalan Perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat Perusahaan ataupun melalui internet.
  - c. Permohonan kerja praktek kepada program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
  - d. Konsultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
  - e. Penyusunan laporan.
  - f. Pengajuan proposal kepada ketua program Studi Teknik Industri.
  - g. Seminar proposal.
2. Studi Literatur, mempelajari karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.
3. Peninjauan Lapangan, melihat langsung cara dan metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan, tata letak pabrik dan wawancara langsung dengan karyawan dan pimpinan Perusahaan
4. Pengumpulan Data, Pengumpulan data untuk tugas khusus dan data-data yang berhubungan dengan judul proposal.

5. Analisis dan Evaluasi, data yang diperoleh atau dikumpulkan, dianalisis dan dievaluasi dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan.
6. Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek, membuat dan menulis draft laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang diperoleh dari perusahaan.
7. Asistensi Perusahaan dan Dosen Pembimbing, draft laporan kerja praktek di asistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.
8. Penulisan Laporan Kerja Praktek, draft laporan kerja praktek yang telah di asistensi diketik rapi dan dijilid.

### 1.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk kelancaran kerja praktek di perusahaan, maka perlu dilakukan pengumpulan data yang telah diperoleh sesuai dengan yang diinginkan dan kerja praktek sesuai dengan yang diinginkan dan kerja praktek selesai tepat waktunya. Data-data yang telah diperoleh dari perusahaan dapat dikumpulkan dengan cara sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan langsung di lapangan bertujuan agar dapat melihat secara langsung proses-proses yang ada di lapangan serta mencari permasalahan yang ada di lapangan.
2. Melihat laporan administrasi serta catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan data-data yang dibutuhkan.
3. Wawancara dilakukan untuk mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan Perusahaan atau pabrik mengenai proses produksi, organisasi dan manajemen, pemasaran dan semua yang berkenaan dengan perusahaan/pabrik.
4. Melakukan diskusi dengan pembimbing dan para karyawan untuk mencari jawaban terkait masalah-masalah yang ada di lapangan.

## 1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

### 1. Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan Kerja Praktek (KP) di lakasanakan dari tanggal 06 Agustus 2025 sampai dengan 27 Agustus 2025.

### 2. Tempat

Pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei. Kec. Bosar Maligas, Kab. Simalungun, Prov. Sumatera Utara.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Laporan Kerja Praktek ini ditulis dengan Sistematika sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, ruang lingkup kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematika penulisan.

### BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Menguraikan secara singkat gambaran perusahaan secara umum meliputi sejarah perusahaan, ruang lingkup usaha, lokasi perusahaan, daerah pemasaran, organisasi dan manajemen, pembagian tugas dan tanggung jawab, jumlah tenaga kerja dan jam kerja.

### BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan CPO.

## BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah **“Analisi Perawatan Mesin *Ripple Mill* Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance*”**.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahan Laporan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sei Mangkei.



## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Perusahaan**

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sei Mangkei merupakan salah satu unit kerja strategis di bawah pengelolaan PT Perkebunan Nusantara IV Regional I. Unit ini memiliki peran penting dalam mendukung proses hilirisasi industri kelapa sawit nasional dan mencerminkan perkembangan industri perkebunan yang berkelanjutan di Indonesia. PT Perkebunan Nusantara IV berasal dari transformasi sejumlah perusahaan perkebunan milik Belanda yang telah beroperasi di Indonesia sejak masa pemerintahan Hindia Belanda. Perusahaan-perusahaan tersebut antara lain NV Rubber Cultuur Maatschappij Amsterdam, Handels Vereeniging Amsterdam, Vereenigde Deli Maatschappij, dan NV Cultuur Maatschappij de Oekust. Setelah kemerdekaan, pemerintah Indonesia menasionalisasi perusahaan-perusahaan asing tersebut dan membentuk Perusahaan Perkebunan Negara Baru (PPN Baru) Cabang Sumatera Utara pada tahun 1958 berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1958 dan Undang-Undang Nomor 86 Tahun 1958. Perubahan struktur organisasi dan penyesuaian hukum menyebabkan PPN Baru berkembang menjadi Kesatuan Perusahaan Negara Perkebunan (PNP) pada tahun 1968. Berdasarkan Peraturan Pemerintah yang ditetapkan pada tanggal 14 Februari 1996, perusahaan ini secara resmi berstatus sebagai PT Perkebunan Nusantara III (Persero). Regionalisasi manajemen dalam tubuh PTPN selanjutnya menempatkan pengelolaan PKS Sei Mangkei di bawah tanggung jawab PTPN IV Regional I.

Pembangunan PKS Sei Mangkei dimulai pada tanggal 21 April 1997 oleh kontraktor PT Kesco Teguh Prakarsa, dengan Trikarya Presindo sebagai konsultan

perencana dan pengawas proyek. Pabrik pertama diselesaikan pada tanggal 21 Januari 1999 dengan kapasitas olah 30 ton tandan buah segar (TBS) per jam. Proses uji coba atau commissioning berlangsung dari tanggal 8 hingga 17 Maret 1999, dilanjutkan dengan operasional penuh pada tanggal 25 April 1999. Kebutuhan produksi yang terus meningkat mendorong pembangunan pabrik kedua pada tahun 2010 di lokasi yang berdekatan, dengan kapasitas tambahan sebesar 45 ton TBS per jam. Proyek ini dilaksanakan oleh PT Nindya Karya. Pada tahun 2011, kedua pabrik tersebut digabungkan dan menghasilkan kapasitas olah gabungan sebesar 75 ton TBS per jam.

Komitmen terhadap keberlanjutan operasional diwujudkan melalui kolaborasi dengan Pertamina Power Indonesia pada tahun 2019 dalam pengelolaan biogas. Inisiatif ini mencerminkan langkah strategis perusahaan dalam mendukung pemanfaatan energi terbarukan dan pengembangan industri kelapa sawit yang ramah lingkungan.

## 2.2 Logo Perusahaan

Berikut merupakan logo perusahaan PT. Perkebunan Nusantara I yang dapat dilihat di bawah ini.



**Gambar 2.1 Logo Perusahaan**

## 2.3 Visi dan Misi Perusahaan

Berikut merupakan visi dan misi dari perusahaan PTPN 4 Regional 1 yang secara lengkap dapat dilihat di bawah ini.

### 2.3.1 Visi Perusahaan

Adapun visi dari perusahaan PTPN 4 Regional 1 adalah “Menjadi Perusahaan Agribisnis Nasional Yang Unggul dan Berdaya Saing Kelas Dunia serta Berkontribusi Secara Berkesinambungan Bagi Kemajuan Bangsa“

### 2.3.2 Misi Perusahaan

Adapun misi dari perusahaan PTPN 4 Regional 1 PKS Sei Mangkei adalah sebagai berikut

1. Mengembangkan produk yang berkualitas tinggi bagi pelanggan
2. Melakukan optimalisasi pemanfaatan asset untuk memberikan imbal hasil terbaik
3. Membentuk kapabilitas proses kerja yang unggul (operational Excellence) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tata Kelola perusahaan yang baik
4. Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan
5. Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten dan sejahtera dalam merealisasi potensi setiap insani

## 2.4 Lokasi dan Area PKS Sei Mangkei

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sei Mangkei berlokasi di Jl. Kelapa Sawit II No.1, Kawasan Ekonomi Khusus Sei Mangkei, Kec. Bosar Maligas, Kab. Simalungun, Sumatera Utara, Indonesia. Berikut ini merupakan lokasi dari PKS Sei Mangkei :

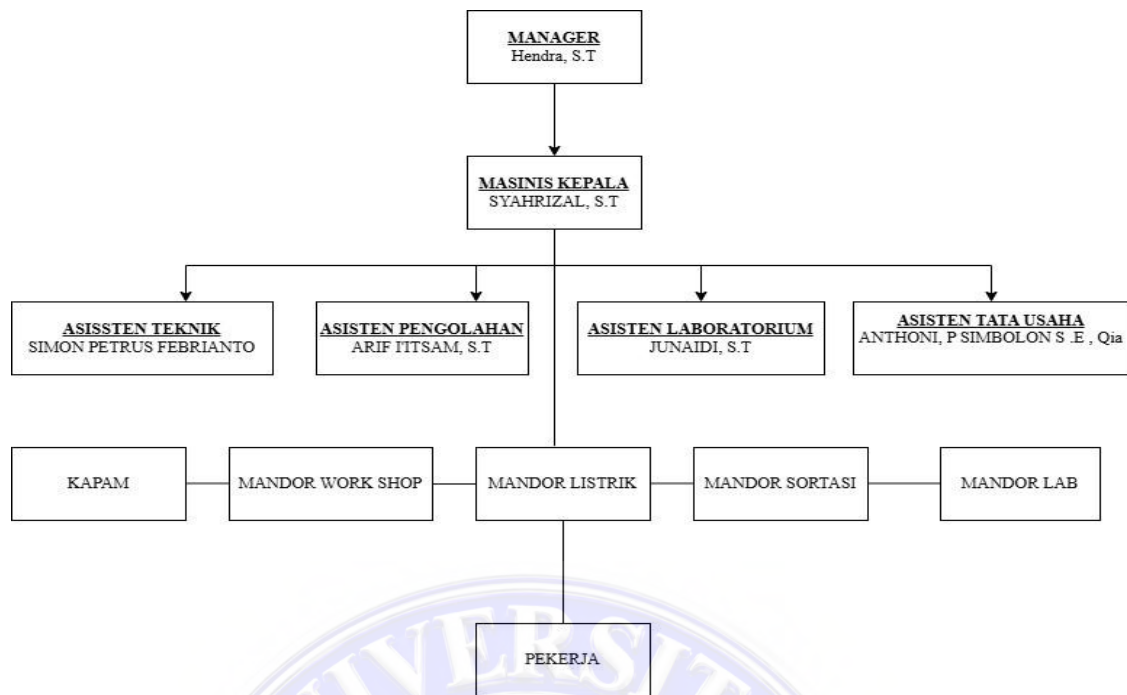


**Gambar 2.2 Lokasi PKS Sei Mangkei**

## 2.5 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan susunan yang menggambarkan secara jelas pembagian jabatan, fungsi, serta wewenang dari masing-masing divisi dalam suatu organisasi. Keberadaan struktur ini berfungsi sebagai alat untuk membantu pencapaian tujuan organisasi yang telah direncanakan, sehingga setiap bagian dapat bekerja secara selaras dan terkoordinasi dalam satu kesatuan sistem yang utuh. Pada PTPN-IV PKS Sei Mangkei, sistem struktur organisasi yang diterapkan menggunakan pola hubungan garis, di mana jalur komando dan tanggung jawab mengalir langsung dari atasan kepada bawahan. Pola ini diterapkan guna menciptakan kejelasan peran serta efisiensi dalam pelaksanaan kegiatan operasional di lapangan, sehingga setiap unit kerja dapat menjalankan tugasnya secara efektif sesuai dengan fungsi masing-masing.

Bagan struktur organisasi PTPN IV Regional I PKS Sei Mangkei dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 2.1 Struktur Organisasi PKS Sei Mangkei**

Berikut ini merupakan uraian tugas dan tanggung jawab dari masing masing struktur organisasi.

1. Manager PTPN-IV PKS Sei Mangkei

Kepala pabrik atau Manager bertanggung jawab kepada Direktur Produksi atau secara langsung pada Direktur Utama PTPN-IV terhadap pemanfaatan semua unsur produksi, aset PKS Sei Mangkei hubungan baik dengan unsur- unsur terkait secara optimal untuk mewujudkan tujuan perusahaan. Manager juga berwenang memanfaatkan segala sumber daya yang ada di PKS Sei Mangkei dan berwenang mengambil keputusan yang sifatnya menentukan demi kepentingan perusahaan sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan

Perusahaan.

2. Maskep (Masinis Kepala) PTPN-IV PKS Sei Mangkei

Maskep bertanggung jawab terhadap proses pengolahan dan kelancaran pengolahan dan hasil produksi serta, juga bertanggung jawab terhadap instalasi dan pengoprasian pabrik. Maskep berwenang terhadap Asisten Teknik,

Asisten Pengolahan serta bertanggung jawab langsung terhadap mesin-mesin prosesing dan penggerak instalasi sesuai dengan sasaran perusahaan PTPN-IV

### 3. Asisten Teknik

Asisten Teknik bertanggung jawab dalam mengoperasikan mesin-mesin proses dan mesin-mesin pembangkit tenaga serta mesin-mesin penggerak instalasi sehingga tidak mengganggu aktivitas pengolahan pabrik.

### 4. Asisten Pengolahan

Asisten Pengolahan bertanggung jawab dalam mengoperasikan alat-alat produksi PKS untuk menghasilkan minyak sawit, minyak inti sawit serta limbah, melaksanakan pengolahan sesuai jadwal yang ditentukan termasuk pengendalian limbah PKS sehingga mencapai hasil yang optimal dan melaksanakan absensi karyawan yang menjadi tanggung jawab serta menyusun laporan harian.

### 5. Asisten Laboratorium

Asisten Laboratorium bertanggung jawab dalam melakukan analisa di laboratorium yang diperlukan pabrik secara optimal, guna mengendalikan jalannya proses pengolahan TBS, inti sawit, air boiler dan air limbah agar mutu dan kerugian yang timbul berada dalam batas normal, termasuk menghitung persediaan dan pengiriman produksi sehingga kualitas produksi dapat dikontrol.

### 6. Asisten Tata Usaha (ATU) /Personalia

Asisten Tata Usaha (ATU)/Personalia bertanggung jawab dalam menyusun daftar gaji karyawan, mengontrol semua laporan dari setiap bagian agar tepat waktu. ATU juga berwenang merencanakan, mengarahkan kegiatan dibidang administrasi untuk mencapai sasaran sesuai RAB PKS Sei Mangkei yang telah disetujui oleh Masinis Kepala PTPN-IV dan mengawasi pengeluaran biaya sesuai dengan anggaran.

## 7. KAPAM

Kepala Satpam bertanggung jawab dalam menjaga keamanan dan ketertiban di lingkungan perusahaan khususnya keamanan fisik asset perusahaan. Kepala satpam juga berwenang mengarahkan arahan kepada setiap anggota yang berada di bagian keamanan.

## 8. Mandor *Work Shop*

Mandor *Work Shop* sebagai pembantu Asisten pada bagian bengkel, maka mandor *work shop* bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab Asisten.

## 9. Mandor Listrik

Mandor Listrik sebagai pembantu Asisten pada bagian Listrik, maka mandor bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab Asisten.

## 10. Mandor Lab

Mandor Lab sebagai pembantu Asisten pada bagian Laboratorium, maka mandor lab bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab Asisten.

## 11. Pekerja

Pekerja adalah orang-orang yang bertugas melaksanakan perintah dari mandor masing-masing yang bertugas pada saat itu.

## 2.6 Jam Kerja

Adapun jam kerja yang diberlakukan di PTPN IV Regional I PKS Sei Mangkei dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian, yaitu :

### 1. Karyawan Non Shift (Personalia, Tata Usaha dan Teknik)

Penetapan jam kerja di Distrik/Kebun/Unit diatur oleh General Manajer yang berwenang dengan terlebih dahulu dibicarakan dengan SP-Bun PTPN-IV (Persero) dan mendapat persetujuan Direksi. Jam kerja satu hari bagi kantor Distrik/Kebun/Unit adalah 7 jam sehari atau 40 jam seminggu, sebagai berikut:

A. Senin s.d Kamis I : 07.00-12.30 WIB

Senin s.d Kamis II : 14.00-16.00 WIB

B. Jumat s.d Sabtu : 07.00-12.00 WIB

2. Karyawan Shift ( Pengolahan dan Laboratorium ) Terbagi menjadi 2 kerja yaitu:

A. Shift 1 (Pagi) : 07.00 – 19.00 WIB

B. Shift 2 (Malam) : 19.00 – 07.00 WIB

Setiap minggu dilakukan pergantian shift untuk shift pagi dan malam

## 2.7 Sistem Pengupahan

PTPN IV Regional I PKS Sei Mangkei memiliki sistem pengupahan sebagai berikut:

1. Perusahaan mengatur dan menerapkan sistem pemberian upah bagi pekerja yang disesuaikan dengan golongan, status, jabatan, keahlian dan prestasi.
2. Besarnya upah terendah yang diberikan kepada pekerja tidak boleh melanggar ketentuan minimum yang berlaku dan telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu Upah Minimum Provinsi.
3. Pembayaran gaji kepada para karyawan dilakukan pada sekali sebulan. Dalam pemberian gaji kepada karyawan PTPN IV Regional I PKS Sei Mangkei menganut sistem Total All In Concept, yang artinya total gaji karyawan yang diterima oleh setiap karyawan sudah termasuk berbagai tunjangan yang sudah ada. Tunjangan-tunjangan yang dimaksud terdiri dari tunjangan pangkat dan

jabatan, tunjangan keluarga, tunjangan perumahan, dan bantuan khusus untuk perumahan serta lokasi kerja. Sedangkan untuk karyawan tidak tetap, tunjangan tidak termasuk dalam gaji yang diterima.

## **2.8 Fasilitas – Fasilitas Perusahaan**

Pemberian fasilitas kerja diperlukan untuk mendorong semangat dan produktivitas karyawan dalam meningkatkan kinerja mereka. Perusahaan menyediakan berbagai bentuk insentif dan fasilitas pendukung yang meliputi:

### **1. Cuti**

Karyawan berhak atas cuti tahunan setelah bekerja secara terus-menerus selama satu tahun. Cuti panjang diberikan setelah masa kerja mencapai enam tahun tanpa terputus. Bagi karyawan perempuan, tersedia cuti melahirkan selama satu bulan sebelum persalinan dan dua bulan sesudahnya. Jenis cuti lainnya menyesuaikan dengan kebijakan yang berlaku.

### **2. Tunjangan Hari Raya (THR)**

Besaran tunjangan menyesuaikan dengan gaji pokok masing-masing karyawan dan ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan.

### **3. Perawatan Kesehatan**

Fasilitas kesehatan disediakan melalui klinik perusahaan yang melayani kebutuhan pengobatan karyawan beserta keluarganya. Pelayanan ini juga mencakup pertolongan pertama apabila terjadi kecelakaan kerja.

### **4. Bonus Tahunan**

Pemberian bonus tahunan mengikuti kebijakan manajemen dan disesuaikan dengan besarnya keuntungan perusahaan pada periode berjalan. Nilai bonus tidak bersifat tetap setiap tahun.

### **5. Fasilitas Kerja**

Alat pelindung diri (APD) dan perlengkapan penunjang lainnya disediakan untuk memastikan keselamatan serta mendukung pelaksanaan tugas di lapangan.

#### 6. Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek)

Fasilitas ini diberikan kepada karyawan setelah masa kerja mencapai tiga hingga empat bulan. Perlindungan Jamsostek mencakup risiko cedera maupun kematian akibat kecelakaan kerja dan diberikan kepada karyawan yang bersangkutan atau ahli warisnya.



## **BAB III                    PROSES PRODUKSI**

### **3.1        Bahan Baku**

Proses pengolahan minyak kelapa sawit di Pabrik Sei Mangkei dimulai dari penyediaan bahan baku hingga menjadi produk akhir, di mana bahan baku yang digunakan adalah Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dan produk yang dihasilkan berupa Crude Palm Oil (CPO) serta inti sawit (kernel). PKS Sei Mangkei mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan kernel melalui 10 stasiun kerja yang tersusun berdasarkan alur proses dan terbagi dalam dua line yang saling terhubung serta bekerja secara terpadu. Bahan baku yang digunakan oleh PTPN IV Regional I PKS Sei Mangkei berasal dari hasil panen kebun milik sendiri. Minyak sawit atau Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit merupakan hasil dari pengolahan TBS, di mana proses pengolahan dilakukan dengan prinsip pemisahan antara minyak yang terkandung dalam daging buah dan bagian intinya, tanpa melalui perubahan sifat kimia dari kelapa sawit itu sendiri. Hasil akhir yang diperoleh sangat bergantung pada mutu dan ketersediaan TBS sebagai bahan baku utama. Selain itu cangkang, tandan kosong, dan fiber yang merupakan produk sampingan yang masih digunakan. Cangkang dan fiber digunakan sebagai bahan bakar boiler .

PKS Sei Mangkei merupakan pabrik pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit yang menghasilkan dua produk utama, yaitu Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (kernel). Dalam menjalankan proses pengolahan tersebut, PKS Sei Mangkei memiliki delapan stasiun kerja yang masing-masing memiliki peran spesifik dan saling terintegrasi, yaitu:

1. Stasiun *Loading Ramp*
2. Stasiun *Sterilizer*
3. Stasiun *Thresher*
4. Stasiun *Press*
5. Stasiun Klarifikasi
6. Stasiun Kernel
7. Stasiun *Power Plant*
8. Stasiun *Water Treatment*

### 3.1.1 *Loading Ramp Station*

Tandan Buah Segar (TBS) yang berasal dari kebun dikirim ke pabrik menggunakan truk pengangkut untuk segera diolah. Proses pengangkutan ini harus dilakukan sesegera mungkin setelah pemanenan, dengan batas waktu maksimal 24 jam sejak panen hingga diterima di pabrik. Tujuan dari percepatan pengangkutan ini adalah untuk mencegah peningkatan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) akibat keterlambatan proses pengolahan. Salah satu upaya untuk menurunkan kadar ALB yang tinggi adalah dengan mencampurkan buah yang sudah lama dengan buah yang baru dipanen, di mana proporsi buah baru harus lebih banyak dibandingkan dengan buah lama.

#### 1. Jembatan Timbang (*Weight Bridge*)

Proses pengolahan dimulai dari penimbangan buah, yang bertujuan untuk mengetahui berat bruto (berat kotor), tara (berat kosong), dan akhirnya berat netto (berat bersih) TBS yang diterima di PKS. Seluruh data timbangan dicatat oleh petugas timbang dalam daftar (*Log Book*). Setiap truk pengangkut TBS yang masuk wajib membawa Surat Pengantar Buah (SPB) 25. Jenis timbangan yang

digunakan adalah buatan Taiwan dengan kapasitas 50 ton dan 60 Ton menggunakan sistem indikator (*load cell*) dan terintegrasi dengan sistem komputer.

Truk yang masuk akan melewati jembatan timbang berbasis komputerisasi untuk merekam data tara, bruto, netto, serta lokasi pengambilan Tandan Buah Segar (TBS). Setelah proses pembongkaran selesai, truk keluar kembali melalui jembatan timbang untuk mencatat ulang berat kendaraan. Tandan Buah Segar (TBS) yang telah dibongkar akan melalui proses penyortiran untuk memastikan hanya TBS yang layak yang akan diproses lebih lanjut. Berikut ini merupakan gambar dari jembatan timbangan :



**Gambar 3.1 Jembatan Timbang**

Adapun langkah-langkah dalam proses penimbangan adalah sebagai berikut:

- A. Penyerahan surat pengantar barang kepada petugas timbangan.
- B. Penimbangan truk dilakukan dengan mencatat nomor kendaraan, jenis bahan, dan beratnya.
- C. Penimbangan berat kosong (*tara*) kendaraan.
- D. Perhitungan berat bersih (*netto*) dilakukan dengan rumus:

$$\text{Netto} = \text{Bruto} - \text{Tara}$$

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketepatan hasil penimbangan antara

lain:

- A. Pada awal penimbangan, angka yang ditampilkan di monitor harus menunjukkan nol.
- B. Selama proses penimbangan, angka yang ditampilkan di monitor harus stabil dan maksimal.
- C. Pada musim hujan, air di dalam pit timbangan harus dipompa secara terusmenerus untuk mencegah kerusakan atau penyimpangan pada alat timbang.
- D. Timbangan harus dibersihkan setiap hari agar tetap berfungsi secara optimal.
- E. Kendaraan yang masuk dan keluar harus berhati-hati agar timbangan tidak terguncang dan tetap presisi.

Kendala yang sering terjadi dalam proses penimbangan adalah kondisi timbangan yang tidak seimbang atau tidak menunjukkan angka nol (0) pada saat awal penimbangan. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan melakukan pemeriksaan menyeluruh oleh Badan Meteorologi secara rutin satu kali dalam setahun, guna memastikan bahwa timbangan tetap dalam kondisi baik dan layak pakai.

## 2. Sortasi

Sebelum buah dimasukkan ke dalam loading ramp, terlebih dahulu dilakukan proses sortasi yang bertujuan untuk memisahkan tandan sawit yang tidak layak diolah. Sortasi juga berfungsi sebagai sarana evaluasi terhadap hasil panen, yaitu untuk mengetahui kualitas Tandan Buah Segar (TBS). Kegiatan ini dilakukan oleh petugas sortasi di pabrik bersama-sama dengan pemasok melalui langkah-langkah berikut:

- A. Buah yang disortasi diletakkan di lantai atau pada peralatan di loading ramp, kemudian dipilih dan dipisahkan ke dalam kategori berikut:
  - a. Buah mentah

- b. Matang 1 (1–30 berondol)
- c. Matang 2 (31–70 berondol)
- d. Matang 3 (71–120 berondol)
- e. Matang 4 (>120 berondol)
- f. Tangkai panjang kurang dari 2,5 cm
- g. Buah sakit
- h. Sampah
- i. Tandan kosong

Adapun beberapa kriteria dari buah adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.1 Kriteria Buah**

| <b>Kriteria<br/>Matang Panen</b> | <b>Jumlah Brondol<br/>(Brondol)</b> | <b>Komposisi<br/>Panen Ideal<br/>(%)</b> |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| Mentah                           | Tidak Ada                           | Tidak Boleh Ada                          |
| Mentah1                          | 1-30                                | 5                                        |
| Mentah2                          | 31 - 70                             | 15                                       |
| Mentah3                          | 71 - 120                            | 40                                       |
| Mentah4                          | >120                                | 60                                       |

B. Tangkai Panjang <2.5 cm, sampah, tandan kosong, buah busuk, buah sakit tidak boleh ada. C. Finalti sortasi:

- a. Setiap persentase (%) TBS mentah, sampah, buah busuk, dan tandan kosong yang ditemukan dari hasil sortasi akan dikenakan finalti sebesar 10% dari berat masing-masing.
- b. Tangkai panjang dikenakan finalti sebesar 100% terhadap berat tandan.
- c. Buah sakit yang tidak dapat memberondol dikenakan finalti sebesar 50% terhadap berat tandan.
- d. TBS mentah, sampah, buah busuk, dan tandan kosong yang disortasi akan dipisahkan dan dimusnahkan. Proses pemusnahan dilakukan dengan

pembuatan berita acara yang disaksikan oleh Asisten Afdeling Pengiriman, serta diterbitkan Laporan Ketidaksesuaian (LK) sesuai prosedur PK-3.16-05 “Tindakan Koreksi dan Pencegahan”

menggunakan formulir FM-3.16-05/01.\

- D. Hasil sortasi digunakan sebagai dasar perhitungan distribusi rendemen ke masing-masing afdeling pemasok, berdasarkan rendemen potensi (material balance) yang dianalisis bersama antara pihak pabrik (PKS) dan kebun yang bersangkutan.
- E. Hasil sortasi panen dan rendemen aktual disampaikan kepada pihak kebun dan District Manager pada hari berikutnya. Pencatatan hasil sortasi panen harian dilakukan sesuai dengan PK-3.11-03 “Perencanaan dan Pengendalian.
- F. Proses Pengolahan” menggunakan formulir FM-3.11-03/01 Check Sheet Mutu dan Kriteria/Sortasi TBS Kelapa Sawit di Pabrik.
- G. Rekapitulasi hasil sortasi panen dan rendemen dikirimkan setiap minggu menggunakan formulir FM-3.11-03/13 Laporan Mingguan Sortasi TBS, serta setiap bulan melalui FM-3.11-03/14 Laporan Bulanan Sortasi TBS, dan disampaikan kepada Kantor Direksi c.q. Bagian Tanaman (3.09) serta Bagian Teknologi (3.11).
- H. Rekapitulasi laporan penerimaan TBS menginap dikirimkan setiap minggu melalui formulir FM-3.11-03/15 Laporan Mingguan Penerimaan Buah Menginap, dan setiap bulan menggunakan FM-3.11-03/16 Laporan Bulanan Penerimaan Buah Menginap, kepada Kantor Direksi c.q. Bagian Tanaman (3.09) dan Bagian Teknologi (3.11).

Berikut ini merupakan gambar dari perron untuk melakukan sortasi.



**Gambar 3.2 Sortasi**

Data sortasi harian di stasiun *Loading Ramp* dapat dimanfaatkan untuk beberapa kepentingan berikut:

1. Sebagai petunjuk bagi manajemen dalam mengetahui mutu keseluruhan buah dari kebun sendiri yang digunakan sebagai bahan baku di pabrik. Data ini menjadi dasar bagi manajemen dalam mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi pencapaian rendemen.
2. Sebagai alat kontrol untuk memastikan bahwa proses sortasi di afdeling atau Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) telah dilakukan dengan benar.
3. Sebagai acuan bagi manajemen dalam mengambil tindakan lanjutan kepada afdeling terkait.
4. Sebagai alat bantu yang efektif dan sistematis dalam menelusuri penyebab apabila pencapaian rendemen tidak sesuai dengan target yang ditetapkan.

### **3.1.2 Loading Ramp**

Buah yang telah melalui proses sortasi kemudian dimasukkan ke dalam loading ramp, yaitu tempat penimbunan sementara Tandan Buah Segar (TBS) sebelum dilakukan penuangan ke dalam lori. Loading ramp berfungsi sebagai wadah penampungan sementara TBS yang berasal dari kebun sebelum masuk ke

tahap proses pengolahan, mempermudah pemasukan TBS ke dalam lori, serta membantu mengurangi kadar kotoran pada buah. TBS yang akan diproses dimasukkan ke dalam lori berkapasitas 3,5 ton menggunakan sistem pintu bays yang dioperasikan secara hidrolik. Loading ramp didesain dengan posisi miring dan permukaan berlubang untuk memungkinkan pemisahan kotoran seperti pasir, kerikil, dan sampah yang terbawa bersama tandan.

Berikut ini merupakan gambar dari loading ramp line I dan line II :



**Gambar 3.3 Loading Ramp Line I**



**Gambar 3.4 Loading Ramp Line II**

Adapun fungsi dari loading ramp adalah sebagai berikut:

1. Sebagai tempat untuk melakukan sortasi dan penampungan sementara

Tandan Buah Segar (TBS) sebelum masuk ke proses pengolahan.

2. Berfungsi untuk merontokkan atau menurunkan kotoran seperti sampah dan pasir yang terbawa bersama tandan. Sampah yang tidak mengandung minyak dapat menyerap minyak apabila ikut diolah, sehingga menurunkan rendemen. Pasir yang terikut dalam proses dapat mempercepat kerusakan pada peralatan. Indikator kebersihan kisi-kisi loading ramp adalah tembusnya sinar matahari saat kondisi ramp dalam keadaan kosong.
3. Dalam kondisi tertentu, digunakan sebagai tempat pemisahan antara buah segar dan buah restan, atau TBS pembelian. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan waktu perebusan, memudahkan pengendalian mutu TBS pembelian, menurunkan angka kehilangan (losses), serta memperoleh mutu CPO yang lebih baik.
4. Membantu pengaturan keseragaman isi lori dalam satu kali rebusan berdasarkan kondisi buah (segar, restan, buah kecil), sehingga operator rebusan dapat menentukan waktu penahanan (holding time) dengan lebih akurat. Ketepatan waktu rebusan dapat mengurangi kehilangan minyak pada air kondensat dan menurunkan jumlah katakopen (minyak yang tidak terperangkap sempurna).
5. Pengisian lori harus dilakukan secara penuh untuk memperoleh kapasitas maksimal, karena hal ini mempengaruhi efisiensi pabrik, termasuk jumlah bahan bakar yang dibutuhkan oleh boiler. Pengisian yang berlebihan dapat menyebabkan brondolan jatuh ke lantai rebusan dan menyumbat saringan kondensat. Kondisi ini dapat menghambat pembuangan air, menyebabkan genangan di dalam rebusan, menurunkan temperatur, dan mengakibatkan proses perebusan tidak berjalan optimal.
6. Setiap pintu loading ramp dilengkapi dengan hydraulic pack yang berfungsi sebagai penggerak pintu. Pengisian TBS yang terlalu penuh dapat

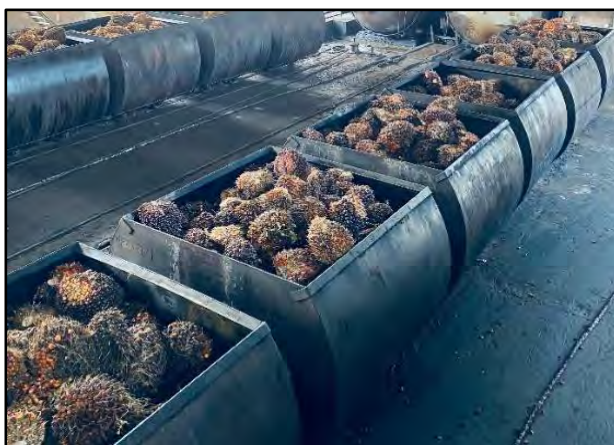
menyebabkan plat pintu bengkok, mengakibatkan buah saling bertindihan dan berondolan jatuh ke tanah, sehingga menimbulkan kehilangan minyak dan menyulitkan proses penurunan buah ke dalam lori.

7. Pemeliharaan alat ini meliputi pembersihan area sekitar pintu dari timbunan TBS serta perbaikan berupa pengelasan pada bagian pipa yang mengalami kebocoran.

Selain itu, terdapat alat-alat pendukung pada Loading Ramp diantaranya dapat dilihat secara lebih rinci di bawah ini.

#### 1. Lori

Lori rebusan memiliki fungsi sebagai penampung buah yang jatuh dari Loading Ramp untuk kemudian direbus. Lori berbentuk keranjang balok dengan sejumlah lubang pada tiga sisi yang berfungsi untuk menyebarkan steam yang masuk pada saat perebusan. Untuk memudahkan pengangkatan lori pada bagian depan dan belakangnya terdapat bentuk silinder sebagai penyangga link chain dari hoisting crane. Masing-masing Lori di hubungkan dengan rantai untuk memudahkan penarikan lori. Berikut ini merupakan gambar dari lori



### Gambar 3.5 Lori

#### 2. Cap Stand

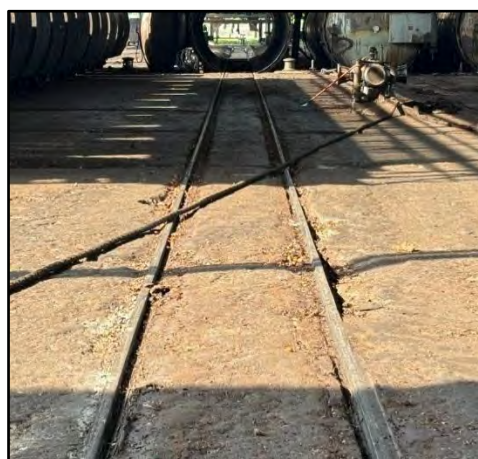
*Cap stand* berfungsi untuk menarik lori yang masuk dan keluar dari rebusan, sebelum dijalankan bollard harus dalam keadaan bersih dan kering untuk menghindari tali slip ketika digunakan. *Bollard cap stand* dijalankan untuk menarik lori dengan melilitkan tali secara teratur dan tidak bertindihan.



**Gambar 3.6 Cup Stand**

#### 3. Rail Track

*Rail Track* berfungsi untuk menggerakkan lori atau jalur dari Loading Ramp rebusan dan jalur angkut *Hoisting Crane*, dimana tali yang digunakan adalah tali manila atau tali *Polypropylene*.



### Gambar 3.7 Rail Truck

#### 4. Bollard

*Bollard* berfungsi sebagai komponen penunjang dalam sistem capstan, yang digunakan untuk membantu proses penarikan lori masuk dan keluar dari stasiun *sterilizer*. *Bollard* berperan sebagai titik tumpu atau pengarah tali (biasanya tali *polypropylene*) agar tetap berada pada jalur yang tepat saat terhubung dengan capstan. Keberadaan bollard sangat penting untuk memastikan proses penarikan berlangsung aman, stabil, dan efisien, serta untuk mengurangi keausan tali akibat gesekan langsung dengan permukaan tajam atau bergerigi.



Gambar 3.8 Bollard

#### 5. Polypropylene

Tali yang digunakan untuk menarik lori masuk dan keluar dari stasiun *sterilizer* merupakan tali jenis *polypropylene*, yaitu tali yang terbuat dari bahan plastik sintetis yang ringan namun memiliki kekuatan tarik yang tinggi. Tali ini dipilih karena sifatnya yang tahan terhadap panas, kelembaban, serta bahan kimia, sehingga cocok untuk digunakan dalam lingkungan pabrik kelapa sawit yang memiliki suhu tinggi dan kondisi kerja yang berat. Selain itu, tali *polypropylene* juga tidak mudah melar dan memiliki umur pakai yang relatif lama sehingga andal dalam operasi penarikan lori secara berulang.



**Gambar 3.9 Tali polypropylene**

### 3.2 Stasiun Sterilizer

Perebusan atau sterilisasi buah dilakukan dalam *sterilizer* yang berupa bejana uap bertekanan. Biasanya *sterilizer* dirancang untuk dapat memuat 6 sampai 10 lori dengan tekanan uap  $3 \text{ kg/cm}^2$ . Lori adalah tempat buah direbus, yang dapat menampung buah 2,5-3,5 ton. Lori tempat buah di buat berlubang dengan diameter 0,5 inch, yang berfungsi untuk mempertinggi penetrasi uap pada buah dan penetasan air kondensat yang terdapat di antara buah. Dalam proses perebusan TBS dipanaskan dengan uap pada temperatur  $140\text{-}143^\circ\text{C}$  selama 85-95 menit dan siklus perebusan 95-110 menit. *Sterilizer* harus dilengkapi dengan katup pengaman (*safety valve*) untuk menjaga tekanan di dalam *sterilizer* tidak melebihi tekanan kerja maksimum yang diperkenankan.

Sistem perebusan yang dipakai adalah sistem 3 puncak (*triple peak*). *Triple peak* adalah jumlah puncak dalam proses perebusan ditunjukkan dari jumlah pembukaan atau penutupan dari uap masuk atau keluar selama perebusan berlangsung yang diatur secara manual atau otomatis. Tekanan pada sistem perebusan 3 puncak adalah:

1. Puncak Pertama : 1,5 bar
2. Puncak Kedua : 2 bar
3. Puncak Ketiga : 2,8-3 bar

Waktu perebusan yang menjadi perhatian setelah puncak pertama dan kedua adalah pada saat puncak ketiga (holding time) yaitu antara 40-45 menit. Holding time sangat dipengaruhi oleh kematangan buah, lamanya buah menginap dan tekanan steam. Semakin matang dan semakin buah lama menginap, semakin pendek waktu yang diperlukan dipuncak ketiga.

Berikut ini merupakan alat sterilizer di PKS Sei Mangkei :



**Gambar 3.10 Stasiun Sterilizer**

Adapun spesifikasi *sterilizer* secara lengkap dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3. 2 Spesifikasi & Kondisi Operasional *Sterilizer***

| No | Spesifikasi                 | Satuan              | Pabrik 30<br>Ton (Line 1) | Pabrik 45<br>Ton (Line 2) |
|----|-----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1  | Jumlah <i>Sterilizer</i>    | Unit                | 3                         | 3                         |
| 2  | Kapasitas <i>Sterilizer</i> | Ton                 | 3,5                       | 3,5                       |
| 3  | Waktu Rebus                 | Menit               | 85 - 90                   | 85 - 90                   |
| 4  | Tekanan <i>Steam</i>        | Bar/Cm <sup>2</sup> | 2,8 - 3                   | 2,8 - 3                   |
| 5  | Temperatur <i>Steam</i>     | °C                  | 140- 143                  | 140- 143                  |

### 3.3 Stasiun Penabah (*Treshing*)

Stasiun thresher berfungsi untuk memisahkan buah hasil sterilisasi beserta daun kelopaknya dari janjang buah yang telah direbus. Mesin penebah terdiri atas sebuah silinder panjang berbentuk silindris dan diposisikan secara horizontal, yang akan berputar selama proses berlangsung. Janjang-janjang yang telah mengalami perebusan diumpankan secara kontinu dari salah satu ujung silinder. Struktur

kerangka silinder memiliki celah selebar 4 hingga 6 cm, yang dirancang agar hanya buah lepas (berondolan) yang dapat melewatinya, sementara janjang tetap tertahan di dalam drum.

Tandan buah segar yang telah melalui proses perebusan diangkut menggunakan hoisting crane menuju mesin penebah. Selanjutnya, tandan dituang ke dalam hopper, dan melalui pengaturan auto feeder, tandan akan masuk secara otomatis ke dalam stripper drum. Kecepatan putaran drum diatur pada sekitar 25 putaran per menit pada poros pemutar, guna menghasilkan gaya sentrifugal yang cukup untuk mengangkat buah dari tandannya. Proses ini didukung oleh batang-batang baja yang dipasang di bagian dalam drum, yang berfungsi membantu mendorong dan mengangkat tandan. Ketika tandan mencapai bagian atas drum, gravitasi menyebabkan tandan jatuh ke arah sumbu drum dan membentur dinding bagian dalam dengan kekuatan yang cukup kuat, sehingga sebagian besar buah akan terlepas dari janjang. Buah yang terlepas kemudian jatuh melalui celah jeruji ke dalam bottom conveyor untuk dipindahkan ke proses selanjutnya. Sementara itu, janjang yang belum sepenuhnya bersih akan terus dibawa ke atas dan dijatuhkan kembali berulang kali dalam drum hingga seluruh buah berhasil terlepas sempurna. Setelah janjang benar-benar kosong, tandan akan terdorong ke ujung silinder dan dikeluarkan dari mesin. Buah yang terkumpul di dalam bottom conveyor kemudian diarahkan ke dalam fruit elevator, lalu diangkat menuju distributing conveyor untuk diteruskan ke tahapan proses pengolahan berikutnya.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas kerja thresher.

#### 1. *Feeding* (Pengumpanan Tandan)

Proses pengumpanan tandan yang konsisten dan sesuai kapasitas mesin sangat menentukan kelancaran proses pemisahan buah. Pengumpanan yang tidak teratur dapat menghambat rotasi drum dan menurunkan efisiensi kerja.

## 2. Sudut Pengarah dan Kecepatan Putaran (RPM)

Pengaturan sudut pengarah dan kecepatan putaran drum harus disesuaikan agar gaya sentrifugal yang dihasilkan dapat bekerja optimal dalam melepaskan buah dari tandan.

## 3. Kondisi Spike atau Paku-Paku

Spike berfungsi sebagai alat pemukul di bagian dalam drum yang membantu dalam proses pelepasan buah. Kondisi spike yang aus, bengkok, atau rusak dapat mengurangi efektivitas proses penebahan.

## 4. Kebersihan Kisi-Kisi (Jeruji Drum)

Kisi-kisi yang bersih memungkinkan buah terlepas dan jatuh dengan mudah ke bagian bawah. Penumpukan kotoran atau sisa tandan pada jeruji dapat menyebabkan penyumbatan dan menurunkan efisiensi kerja mesin secara keseluruhan.

Adapun alat alat pendukung yang terdapat di stasiun penebahan (Thresing) secara rinci dapat dilihat di bawah ini.

### 1. *Hosting Crane* dan *Tippler*

PKS Sei Mangkei memiliki dua sistem berbeda untuk menuangkan buah sawit hasil perebusan dari dalam lori. Pada Pabrik 30 ton per jam digunakan sistem hoisting crane, sedangkan pada Pabrik 45 ton per jam digunakan sistem tippler. Meskipun memiliki fungsi utama yang sama, yaitu untuk memindahkan buah dari lori menuju proses selanjutnya, kedua alat ini memiliki mekanisme kerja yang berbeda yang disesuaikan dengan kapasitas serta desain pabrik masing-masing.

### A. *Hoisting crane*

*Hoisting crane* adalah alat pengangkat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan lori berisi tandan buah segar (TBS) yang telah direbus. Di PKS Sei Mangkei, Pabrik 30 dilengkapi dengan dua unit *hoisting crane* bertipe *double wire rope* dengan kapasitas  $\pm 5$  ton. Berikut ini merupakan gambar dari *hoisting crane* :



**Gambar 3.11 *Hoisting Crane***

Adapun cara kerja dari *hoisting crane* adalah sebagai berikut:

- a. Lori yang berisi tandan buah segar (TBS) yang telah direbus ditarik dari posisi sterilizer menuju area pengangkatan.
- b. *Hoisting crane* mengangkat lori secara vertikal menggunakan sistem *double wire rope* hingga mencapai ketinggian tertentu untuk dipindahkan ke atas *hopper* atau *auto feeder*.
- c. Setelah mencapai posisi di atas *hopper*, lori dimiringkan secara perlahan untuk memastikan seluruh buah sawit tertuang ke dalam *hopper* secara merata dan tanpa tumpahan.
- d. Setelah proses penumpahan selesai, crane mengembalikan lori kosong ke posisi semula di atas rel untuk selanjutnya dikembalikan ke loading ramp.

- e. Proses tersebut dilakukan secara berulang dan bergantian untuk setiap lori yang keluar dari stasiun rebusan.
- f. Sebelum pengoperasian, seluruh sistem pengaman seperti rem, sling, dan pengunci harus diperiksa untuk memastikan berfungsi dengan baik demi keselamatan kerja.
- g. Selama proses berlangsung, tidak diperbolehkan ada pekerja melintas di bawah area kerja hoisting crane guna menghindari risiko kecelakaan kerja.

*Hoisting crane* di lengkapi dengan beberapa alat pengaman yaitu :

- a. Alat pengaman naik turun (*Limit Switch*)
- b. Alat pengaman maju mundur (*Limit Switch Stopper*) pada kedua ujung *Run Way Beam*.

Adapun poin-poin yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian *Hoisting Crane* adalah sebagai berikut:

- a. Kontinuitas pengumpanan

Aliran tandan buah sawit ke dalam sistem perebusan harus berlangsung secara terus-menerus tanpa jeda agar tidak menghambat proses berikutnya.

- b. Ketebalan lapisan buah pada *Hoisting Crane*

Lapisan buah yang dituang harus dalam jumlah yang proporsional dan sesuai dengan kapasitas alat untuk menghindari kelebihan muatan maupun kekurangan suplai.

- c. Prosedur pengangkatan dan penuangan

Proses pengangkatan lori, penuangan ke *bunch feeder* atau *hopper auto feeder*, serta peletakan kembali lori ke rel harus dilakukan dengan presisi dan kehati-hatian guna mencegah kerusakan maupun kecelakaan kerja.

Sebelum Hoisting Crane dioperasikan, pemeriksaan terhadap kondisi *wire rope* dan *link chain* harus dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa seluruh komponen dalam keadaan baik dan aman digunakan.

### B. Tippler

*Tippler* merupakan alat mekanis yang bekerja dengan cara membalikkan atau memiringkan lori berisi TBS rebus hingga seluruh isinya tertuang ke dalam *hopper*. Sistem ini digunakan pada pabrik kapasitas 45 ton/jam karena memiliki efisiensi kerja yang tinggi serta lebih minim melibatkan tenaga kerja manusia secara langsung. Berikut ini merupakan gambar dari mesin *tippler* :



**Gambar 3.12 Tippler pada pabrik 45**

Cara kerja tippler adalah sebagai berikut:

- a. Lori yang telah keluar dari sterilizer diarahkan ke atas platform *tippler*.
- b. Setelah berada di posisi yang tepat, roda lori akan dikunci secara otomatis untuk memastikan kestabilan dan mencegah geseran.
- c. Platform *tippler* mulai memiring secara perlahan dengan sudut kemiringan antara 135 hingga 150 derajat untuk memastikan seluruh buah sawit tertuang dengan optimal.
- d. Setelah isi lori habis, *tippler* mengembalikan platform ke posisi semula, kemudian lori diturunkan kembali ke rel untuk melanjutkan proses logistik.

- e. Sistem *tipler* dikendalikan secara otomatis melalui panel kontrol operator, dan umumnya digerakkan oleh sistem hidrolik atau mekanis.
- f. Keunggulan sistem ini terletak pada kecepatan proses, kestabilan operasi, serta minimnya keterlibatan tenaga manusia, sehingga meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja.

## 2. *Bunch Hopper dan Auto Feeder*

*Bunch Hopper Auto Feeder* berfungsi sebagai tempat pengumpanan Auto Feeder yang menghantarkan buah masuk ke *Stripper Drum* agar proses pemipilan berjalan sempurna, kapasitas *Bunch Feeder*  $\pm 30$  ton TBS/jam, sedangkan daya hantar *Auto Feeder* dengan kecepatan putaran 6 rpm. Ketebalan lapisan buah pada *feeder* sebaiknya 20-30 cm (yaitu sekitar 2-3 lori). Penumpukan buah terlalu banyak pada *bunch feeder* mengakibatkan lossis pada tandan kosong meningkat dan kesulitan pengontrolan pengumpanan buah ke stasiun *Thresher*.

## 3. *Conveyor dan Elevator*

Berikut adalah beberapa *conveyor* dan *elevator* yang digunakan di dalam stasiun penebah:

### A. *Under Thresher Conveyor*

Berfungsi sebagai pembawa buah sawit yang telah terpipil untuk diangkut dan dibawa ke *bottom cross conveyor*.

### B. *Bottom Cross Conveyor*

Berfungsi membawa berondolan yang terpipil ke dalam *fruit elevator*.

### C. Horizontal Empty Bunch Conveyor

Berfungsi untuk mengangkat janjangan untuk dipindahkan ke *inclined empty bunch conveyor*.

### D. Fruit Distributing Conveyor

Berfungsi untuk mendistribusikan berondolan ke dalam masing-masing *digester*.

### E. Recycling Fruit Conveyor

Berfungsi untuk memindahkan kelebihan buah pada *fruit distributing conveyor* menuju *bottom cross conveyor*.

### F. Inclined empty bunch conveyor

Berfungsi untuk mengangkat janjangan kosong menuju *hopper* janjangan kosong.

### G. Fruit Elevator

Berfungsi untuk mengangkat buah dari *bottom cross conveyor* dan menuangkannya ke dalam *top cross conveyor*.

## 4. Thresher

*Thresher* atau pembanting adalah alat berupa tromol berdiameter 1,9-2,0 m dan panjang 3-5 m yang dindingnya berupa kisi-kisi berondolan jatuh ke conveyor (*Bottom Fruit Conveyor*) menuju *hopper*. Cara kerja *Thresher* adalah dengan membanting tandan masak pada tromol yang berputar (dibantu siku penahan/ pengarah) akibat gaya sentrifugal putaran tromol sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke as *Thresher* akibat gaya gravitasi. Berikut ini merupakan gambar dari mesin *thresher* :



**Gambar 3.13 Thresher**

*Faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas kerja di stasiun Thresher*

antara lain:

- A. *Feeding* meliputi kualitas buah (ukuran) dan kuantitas atau jumlah buah yang masuk ke stasiun *Thresher*.
- B. Kecepatan putaran mesin yang digunakan adalah 25 RPM dengan daya sebesar 15 HP (11 kW).
- C. Kebersihan pada bagian kisi-kisi tempat keluarnya berondolan yang dapat memengaruhi kelancaran proses pemisahan.
- D. Sudut pengarah berfungsi untuk memastikan janjangan tidak tertahan di dalam drum pemisah (*stripper drum*).
- E. *Spike* berfungsi untuk mengurangi jumlah buah yang tidak terlepas dari tandan (*unstrip fruit*)

Efektivitas stasiun Thresher dapat dilihat dari dua indikator utama:

- A. Tingkat unstrip fruit (USF), yaitu buah yang telah lepas dari spikelet tetapi masih tertinggal dalam tandan, dengan batas maksimum 0,75%.
- B. Kehilangan minyak (*oil losses*) pada tandan kosong yang idealnya berada dalam kisaran 1,5% hingga 1,8%.

### 3.4 Stasiun Pengepresan

Pada stasiun ini terjadi pemisahan daging buah (*Mesocarp*) dengan biji (*Nut*) dan proses pengambilan minyak kasar dari daging buah.

#### 1. Digester

Pengoperasian digester berfungsi sebagai pelumat berondolan dengan peralatan di dalam tabung memakai pisau pengaduk/pelumat. Temperatur digester harus mencapai 90-95°C. Pengisian digester harus mencapai 80-90% supaya pengadukan dapat normal. Apabila pelumatan tidak normal disebabkan berondolan kering sehingga harus ditambah air panas. Fungsi Digester antara lain sebagai berikut:

- A. Melumatkan daging buah.
- B. Memisahkan daging buah dan biji
- C. Mempersiapkan Feeding Press
- D. Meniriskan minyak
- E. Mengurangi biji pecah dan Homogenaizer

*Digester* terdiri dari beberapa komponen yaitu:

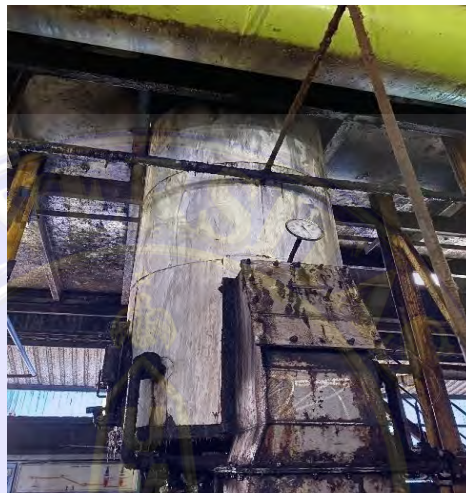
- A. *Gear box* berfungsi untuk memutar as pisau pengaduk / pelumat,
- B. *Electromotor* berfungsi untuk memutar gearbox.
- C. Pisau pengaduk berfungsi untuk melumatkan dan mendorong berondolan,
- D. *Expeller* berfungsi untuk menyorong berondolan yang lumat ke dalam

*Screw Press*.

Cara kerja *digester* adalah sebagai berikut :

- A. Biji kelapa sawit masuk ke digester, di dalam digester biji sawit dilumat/dicacah sehingga daging buah dan biji terpisah. Suhu digester dipertahankan pada 90°C-95°C dengan cara menghembuskan steam. Kapasitas digester adalah 3.5 ton.

- B. *Digester* berbentuk seperti bejana yang di dalamnya terdapat alat-alat panjang buah. Agar pengolahan optimal, isi *digester* minimal % dari kapasitas maksimum tampungan *digester*.
- C. Setelah dari *digester* masuk ke *screw press*, fungsinya meremas berondolan yang telah di lumat untuk di ambil minyaknya. Berikut ini merupakan gambar dari mesin *digaster* :



**Gambar 3.14 Digaster**

## 2. *Screw Press*

*Screw Press* berfungsi untuk mengekstrak minyak dari daging buah yang telah dihancurkan dalam unit *digester*. Alat ini bekerja dengan cara menekan buah secara mekanis hingga minyak keluar dan mengalir ke *oil gutter*. Minyak yang terkumpul di *oil gutter* kemudian dialiri air kondensat dari *hot water tank*, yang bertujuan untuk memperlancar aliran minyak menuju sand trap. Sementara itu, campuran nut dan *fibre* yang tersisa dari proses pengepresan akan disalurkan ke *Cake Break Conveyor* untuk selanjutnya dibawa ke unit depericarper yaitu tempat pemisahan antara nut dan *fibre* dilakukan. Pengoperasian *Screw Press* dengan memakai cone hydrolic dengan tekanan maksimum 8 bar. Peralatan *press* terdiri dari:

A. *Worm screw* berfungsi untuk mendorong, memutar, memilas berondolan supaya minyak CPO keluar dari berondolan dan menghasilkan serabut/ampas.

B. *Press cage* berfungsi untuk menyaring minyak CPO

C. *Intermediate*

D. *Gear box* berfungsi untuk mengatur kecepatan putar dari electromotor

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja mesin Screw Press, antara lain:

- a. Kondisi *worm, main screw press*
- b. Tekanan *cone*
- c. Kemasakan pada press
- d. Air delusi

Air delusi berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan minyak dan air. Jika air delusi terlalu sedikit, minyak yang akan dihasilkan lebih mumi, tetapi Lossis minyak tinggi. Temperature air delusi harus dijaga 90-95°C. Penambahan air delusi 15-20% dari TBS yang diolah (dilihat dari kondisi *feeding*).

Hal-hal yang harus diperhatikan kerja *Screw Press* antara lain:

- a. Ampas kempa (*Press Cake*) harus keluar merata disekitar konus.
- b. Tekanan Hidrolik pada akumulator 30-40 bar (menyesuaikan kebutuhan buah).
- c. Bila *Screw Press* harus berhenti pada waktu yang lama, *Screw Press* harus dikosongkan.



**Gambar 3.15 Screw press Line I Dan Line II**

### 3.5 Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)

Stasiun pemurnian minyak berfungsi memisahkan minyak dari kotoran serta unsur- unsur yang dapat menurunkan kualitasnya, dengan tetap mengupayakan kehilangan minyak seminimal mungkin. Pemisahan dilakukan terhadap minyak, air, dan kotoran seperti pasir dan lumpur melalui sistem pengendapan.

#### 1. Crude Oil Gutter

Setelah buah dipres dan menghasilkan minyak, minyak dialirkan melalui *crude oil gutter* menuju sand trap tank. *Crude oil gutter* merupakan saluran yang berfungsi mengalirkan minyak mentah yang masih mengandung kotoran ke dalam sand trap untuk proses pemisahan awal.

#### 2. Sand Trap Tank

*Sand Trap Tank* digunakan untuk memisahkan pasir dan *crude oil* hasil dari pressan yang dialirkan melalui *crude oil gutter*. *Sand Trap Tank* berbentuk silinder yang bagian bawahnya berbentuk kerucut terbalik. Prinsip keijanya dimana berat jenis yang lebih besar berada dibawah dan campuran minyak dengan berat jenis lebih kecil akan berada dibagian atas dan kemudian menuju kebagian *vibrating screen*.



**Gambar 3.16 Sand trap tank**

### 3. Vibro Separator

Setelah melewati *sand trap tank*, minyak kasar (*crude oil*) dialirkan ke vibrating screen untuk memisahkan ampas padat yang masih terbawa. Alat ini terdiri dari dua tingkat saringan, dengan ukuran lubang kawat masing- masing 20 dan 30 mesh pada saringan atas yang berfungsi menyaring serat kasar atau biji, serta 40 mesh pada saringan bawah untuk menyaring serat dan partikel pasir halus. Proses penyaringan didukung oleh *electromotor* yang menggetarkan saringan guna meningkatkan efisiensi pemisahan. Berikut ini merupakan gambar dari *vibro separator* :



**Gambar 3.17 Vibro separator**

#### 4. *Crude oil tank*

*Crude oil* taberfungsi sebagai tempat penampungan *crude oil* sementara yang telah yang telah diproses dari *vibrating screen* dan juga mengendapkan pasir dari CPO yang tersisa. Oil Tank dilengkapi dengan tiga ruangan yang dibatasi oleh sekat, thennometer dan pompa untuk memompa oil dari *Crude Oil Tank* ke *vertical clarifer tank* (VCT). Suhu didalam harus terjaga pada suhu 90-95°C.

Sesudah dilakukan pengendapan maka akan didapat oil yang lebih bersih yang kemudian di pompakan ke *Vertical Clarifier Tank* (VCT).



**Gambar 3.18 *Crude oil tank***

#### 5. *Vertical Clarifier Tank*

*Vertical Clarifier Tank* (VCT) berfungsi untuk memisahkan komponen minyak, air, dan *Non Oil Sludge* (NOS) seperti kotoran dan serabut berdasarkan perbedaan berat jenis secara gravitasi. Minyak yang memiliki berat jenis lebih ringan dari 1 akan mengapung di lapisan atas, sedangkan air dengan berat jenis = 1 berada di lapisan tengah, dan NOS yang lebih berat akan mengendap di dasar tangki. VCT di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sei Mangkei, VCT memiliki kapasitas 90 m<sup>3</sup>. Di dalam tangki ini, fluida membentuk tiga lapisan utama: minyak, sludge, dan NOS, dengan proses pemisahan yang dibantu oleh pengaduk (*stirrer*). Untuk mempercepat proses pemisahan pada awal operasi, dilakukan injeksi steam guna menaikkan suhu secara cepat. Setelah suhu ideal tercapai, penggunaan steam dialihkan menjadi oil steam.

Suhu operasi VCT harus dijaga stabil pada kisaran 90– 95°C agar pemisahan berlangsung optimal.

Berikut ini merupakan gambar dari *Vertical Clarifier Tank* (VCT).



**Gambar 3.19** *Vertical Clarifier Tank*

Bagian-bagian dari *Vertical Clarifier Tank* terdiri dari:

- A. *Agitator* berfungsi sebagai alat pengaduk didalam tangki klarifikasi yang digerakkan oleh *electromotor* dengan kecepatan putaran 3,5 rpm.
- B. Skimmer berfungsi untuk menampung minyak bersih yang kemudian di kirim ke Oil Tank.
- C. *Underflow* berfungsi untuk mengalirkan sludge yang terbentuk di *Vertical Clarifier Tank* menuju *vibrating sludge* lalu ditampung di *sludge tank*.
- D. *Vibrating sludge* memiliki prinsip yang sama dengan *vibrating separator* yaitu menyaring kotoran dengan getaran yang berfungsi untuk mengayak minyak dan kotorannya dengan saringan yang berukuran 40 mesh.
- E. *Sludge Tank* berfungsi sebagai penampungan sementara antara sludge dan pengendapan pasir. Di PKS Sei Mangkei memiliki 2 unit *sludge tank* yang berkapasitas 28 ton.

- F. *Sand Cyclone* yaitu pemisahan campuran antara kotoran halus dan *crude oil* akan dipisahkan lagi dengan cara membuat pusaran dimana pasir yang memiliki berat jenis yang lebih besar akan turun ke bawah sedangkan *crude oil* yang memiliki berat jenis yang kecil akan dipompakan balance tank.
- G. *Buffer Tank* berfungsi untuk mengumpulkan dan menyalurkan secara seimbang hasil dari *sand cyclone* menuju *sludge centrifuge*. Kapasitas dari balance tank adalah 4ton/jam.
- H. *Clean Oil Tank* dilengkapi dengan pipa injeksi steam dan thermometer untuk menjaga temperature minyak pada clean oil tank sebesar 95°C. Di PKS Sei Mangkei terdapat 1 unit clean oil tank dengan kapasitas 28 ton. Minyak pada tangki ini akan disalurkan dengan pompa menuju *oil purifier* untuk proses selanjutnya.
- I. *Vacum Dryer* untuk mengurangi kadar air dalam minyak yang telah dipisahkan dari sludge di oil purifier dengan menggunakan prinsip pengeringan vacum. Minyak yang telah diproses menggunakan oil purifier selanjutnya dialirkan ke oil transfer pump.
- J. *Oil Transfer Pump* digunakan sebagai alat pemompa minyak yang sudah melewati proses pengeringan vakum menuju tangki penyimpanan CPO (Oil Storage Tank) pompa yang digunakan terdiri dari 2 unit dengan kapasitas pemompaan 30 ton/jam.

## 6. Oil Storage Tank

*Oil Storage Tank* merupakan tangki penampungan CPO sementara sebelum CPO diangkut untuk dijual ke perusahaan lain. Di PKS Sei Mangkei terdapat 4 unit oil storage tank dengan kapasitas masing-masing 1000 ton.



**Gambar 3.20 Oil Storage Tank**

### 3.6 Stasiun Kernel

Stasiun kernel merupakan salah satu bagian penting dalam proses pengolahan kelapa sawit di pabrik. Pada stasiun ini dilakukan pemisahan inti sawit (*kernel*) dari cangkangnya setelah proses pemurnian di stasiun sebelumnya.

Berikut ini merupakan peralatan yang terdapat pada stasiun kernel:

#### 1. *Cake Breaker Conveyor*

*Cake Breaker Conveyor* berfungsi untuk memecah gumpalan press cake serta mengalirkan ampas hasil pengepresan menuju ke unit depericarper. Material berupa fiber dan cangkang yang masih mengandung inti sawit, yang berasal langsung dari proses pengepresan, akan masuk ke dalam *Cake Breaker Conveyor*. *Conveyor* ini berbentuk talang dengan dinding ganda, dan di bagian tengahnya terdapat as *screw* yang dilengkapi dengan pisau-pisau pemecah (*screw blade*). Saat beroperasi, press cake diaduk secara mekanis sehingga ampas yang ringan seperti fiber terpisah lebih mudah dari biji sawit, memudahkan proses pemisahan pada tahap berikutnya.

Berikut ini merupakan gambar dari *cake breaker conveyor* :



**Gambar 3.21 Cake Breaker Conveyor**

### 1. Depericarper

*Depericarper* adalah sesuatu tromol tegak yang di ujungnya terdapat blower penghisap ampas. Fungsinya adalah untuk memisahkan *fiber* dan biji. Karena *fiber* ringan, maka *fiber* akan tersedot keatas dan akan di bawa ke boiler sebagai bahan bakar, sedangkan biji yang lebih berat jatuh dan masuk ke *nut polishing drum*.



**Gambar 3.22 Depericarper**

### 2. Nut Polishing Drum

*Nut Polishing Drum* merupakan drum berputar yang dilengkapi dengan pelat- pelat pengarah yang dipasang secara miring pada bagian dalam dinding dan porosnya. Ujung drum ini memiliki lubang-lubang penyaring yang

berfungsi sebagai jalur keluarnya nut, yang selanjutnya jatuh ke konveyor dan dibawa oleh nut transport fan. Alat ini berperan dalam membersihkan nut dari



**Gambar 3.23 Nut Polishing Drum**

serabut-serabut yang masih menempel, sekaligus memindahkannya dari *Depericaper* menuju *Nut Silo*.

### 3. Nut Transport Fan

*Nut Transport Fan* berfungsi untuk mentransfer nut (biji sawit) dari unit Nut Polishing Drum menuju ke *Nut Silo* dengan memanfaatkan aliran udara bertekanan. Sistem ini bekerja menggunakan kipas atau blower yang menciptakan tekanan udara cukup kuat untuk mendorong nut melalui pipa-pipa tertutup. Penggunaan *Nut Transport Fan* memungkinkan pemindahan nut secara cepat dan efisien tanpa bantuan tenaga manual atau konveyor mekanis. Selain itu, sistem ini juga membantu mengurangi kontaminasi dan kerusakan pada nut selama proses pemindahan karena tidak terjadi gesekan langsung antar permukaan kasar. Berikut ini merupakan gambar *nut transport fan* :



### Gambar 3.24 Nut Transport Fan

#### 4. Nut Silo

*Nut Silo* berperan sebagai tempat penyimpanan sementara nut sebelum masuk ke tahap pengolahan di *Ripple Mill*. Kebersihan silo harus dijaga dengan baik karena berpengaruh terhadap kualitas output dan memastikan pengolahan nut mengikuti sistem FIFO (*First In First Out*). Jumlah *Nut Silo* yang digunakan pada PKS Sei Mangkei sebanyak 3 unit.



Gambar 3.25 Nut Silo

#### 5. Ripple Mill

*Ripple Mill* berfungsi untuk memecah nut (biji sawit) guna memisahkan cangkang (*shell*) dari inti sawit (*kernel*). Di PKS Sei Mangkei, terdapat 6 unit *Ripple Mill* yang dioperasikan dalam dua jalur produksi (2 line) untuk meningkatkan kapasitas pemrosesan. Proses pemecahan nut dilakukan dengan menjepit nut di antara *Ripple Plate* dan Rotor Bar, yang berputar dengan kecepatan tinggi. Desain ini memungkinkan nut pecah secara efektif tanpa merusak inti sawit. *Ripple Mill* dirancang agar tingkat pemecahan tinggi namun dengan kerusakan kernel seminimal mungkin, yang merupakan parameter penting untuk kualitas hasil. Efisiensi pemecahan juga dipengaruhi oleh

kecepatan putaran rotor, jarak antar *ripple plate* dan rotor, serta ukuran nut yang masuk ke alat tersebut.

#### 6. *Light Tanera Dust Separation* **Gambar 3. (LTDS26 Ripple Mill)**

LTDS atau *Light Tanera Dust Separation* adalah sistem yang berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti sawit setelah proses pemecahan nut. Selain itu sistem ini juga bertugas untuk mengalirkan cangkang menuju unit boiler sebagai bahan bakar. Proses pemisahan dilakukan dengan memanfaatkan tenaga hisap dari blower yang terhubung dengan dust separator. Penyesuaian hisap dilakukan menggunakan adjustment damper untuk menghasilkan kualitas output yang sesuai kebutuhan operasional.

Pada tahap ini cangkang yang memiliki luas penampang lebih besar dan berat jenis yang lebih ringan akan terhisap ke bagian atas dan dialirkan ke arah boiler. Sementara itu inti sawit yang memiliki berat jenis lebih tinggi akan tertinggal di bagian bawah dan selanjutnya dialirkan menuju Kernel Silo untuk disimpan atau diproses lebih lanjut. Pabrik Kelapa Sawit Sei Mangkei menggunakan dua unit LTDS yaitu LTDS satu dan LTDS dua yang dipasang secara seri agar proses pemisahan berlangsung lebih efisien dan berkesinambungan.

Faktor faktor yang memengaruhi kinerja LTDS meliputi:

- A. Kekuatan hisap yang bergantung pada pengaturan damper kondisi blower dan sistem *airlock*.
- B. Kualitas dan jumlah umpan yang masuk termasuk ukuran dan kebersihan material.

C. Penyesuaian damper kolom yang memengaruhi distribusi aliran udara dalam sistem pemisahan.



**Gambar 3.27 *Light Tanera Dust Separation (LTDS)***

7. *Claybath*

*Claybath* adalah unit pemisahan yang digunakan untuk memisahkan cangkang dan inti sawit dengan memanfaatkan larutan kaolin atau kalsium karbonat sebagai media pemisah. Pemisahan ini didasarkan pada perbedaan berat jenis antara cangkang dan inti. Dalam larutan kaolin, inti sawit yang lebih berat akan tenggelam ke dasar, sementara cangkang yang lebih ringan akan mengapung di permukaan. Proses ini merupakan tahap penting setelah pemecahan nut karena bertujuan untuk mendapatkan kernel dengan tingkat kemurnian tinggi sebelum masuk ke tahap pengeringan dan pengepakan. Keberhasilan pemisahan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan, kebersihan umpan, serta stabilitas aliran dalam bak *claybath*. Berikut ini merupakan gambar dari *claybath* :



**Gambar 3.28 Claybath**

#### 8. Kernel Silo

Kernel silo berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam inti produksi. Pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas ke Steam Heater oleh Blower, ke dalam Nut Silo dengan Temperature Kernel Silo terbagi 3 tingkat yaitu 70°C, 60°C dan 50°C. Pemasakan dilakukan di dalam Kernel Silo selama 1 jam. Kadar air inti yang terlalu rendah dapat menyebabkan kadar inti berubah warna. Berikut ini merupakan gambar dari kernel silo :



**Gambar 3.29 Kernal Silo**

#### 9. Kernel Storage

Kernel *storage* berfungsi sebagai tempat penyimpanan inti produksi sebelum dikirim keluar untuk dijual yang di lengkapi dengan fan agar uap air yang terkandung didalam inti dapat keluar dan tidak menyebabkan kondisi dalam storage tidak lembab yang timbulnya jamur pada inti. Inti dari Kernel Silo diangkut ke kernel storage menggunakan *screw conveyor* dan pnumatic conveyor. Berikut ini merupakan gambar dari kernel *storage* :



**Gambar 3.30 Karnaal Storage**

### 3.7 *Power Station*

*Power station* dibagi menjadi dua bagian penting yaitu boiler dan kamar mesin. Boiler merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan uap (steam) dengan menggunakan bahan bakar berupa cangkang dan serabut. Fungsi utama



**Gambar 3.31 Stasiun Boiler**

boiler adalah memproduksi uap dengan cara memanaskan pipa-pipa berisi air.

Pemanasan dilakukan melalui aliran udara sekunder yang membantu proses

pembakaran. Udara primer disuplai melalui rangka bakar (grate), sedangkan udara sekunder dialirkan melalui corong menuju bahan bakar. Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sei Mangkei memiliki empat unit boiler, masing-masing terdiri dari dua unit pada Line I dan dua unit pada Line II. Berikut ini merupakan gambar dari stasiun boiler:

Selanjutnya, kamar mesin merupakan pusat pembangkit tenaga listrik dan distribusi steam untuk proses pengolahan dan kebutuhan lainnya. PKS Sei Mangkei memiliki 4 unit turbin uap di *line* I dan *line* II, masing-masing 2 unit. Genset sebagai sumber arus listrik pada start awal pabrik.



**Gambar 3.32 Turbin Dinamo**

### **3.8 Stasiun Pengolahan Air (*Water Treatment*)**

Pengolahan air bertujuan untuk memastikan kualitas air sesuai dengan standar yang telah ditetapkan sebelum digunakan. Air hasil pengolahan didistribusikan untuk tiga keperluan utama, yaitu:

1. Air domestik, digunakan untuk kebutuhan di luar aktivitas pabrik.
2. Air proses, digunakan dalam kegiatan operasional dan laboratorium.
3. Air boiler, digunakan sebagai umpan untuk boiler .

Pengolahan air di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dibagi menjadi dua bagian utama, diantaranya yaitu:

### 1. *External Water Treatment*

Sumber air di PKS Sei Mangkei berasal dari sungai yang mengandung partikel padat dan perlu dibersihkan sebelum masuk ke tahap demineralisasi. Proses pembersihan dilakukan melalui tahapan:

- Sedimentasi
- Koagulasi
- Flokulasi
- Filtrasi

### 2. *Internal Water Treatment*

Tahapan *internal* pengolahan air meliputi:

- A. Demineralisasi, yaitu proses pemurnian air dari kandungan mineral, khususnya untuk mengurangi kadar silika. Proses ini dilakukan dengan menggunakan *Anion Exchanger* dan *Kation Exchanger*.
- B. *Deaerator*, yaitu alat yang berfungsi menghilangkan kandungan oksigen dan gas-gas terlarut dari air umpan (*feed water*) sebelum dialirkan ke boiler.

Berikut ini merupakan gambar dari stasiun pengolahan air :



**Gambar 3.33 Stasiun Pengolahan Air (*Water Treatment*)**



## BAB IV

## TUGAS KHUSUS

### 4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul “**Analisi Perawatan Mesin *Ripple Mill* Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance*”**”.

### 4.2 Latar Belakang Masalah

Di dalam dunia industri, produk merupakan hasil utama dari suatu proses produksi. Proses produksi terdiri dari input, proses operasi, dan output. Agar proses produksi dapat terus berjalan, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan mengidentifikasi dan mencegah kerusakan terhadap peralatan dan mesin mesin produksi.

Kemajuan ilmu ekonomi sangat cepat seiring dengan peralatan canggih yang diciptakan untuk mempermudah dan mempercepat suatu proses produksi dipabrik sawit, salah satunya pemecah biji kelapa sawit Ripple Mill yang berfungsi memecahkan/memisahkan inti dari cangkang didalam pengolahan kelapa sawit. Mesin sebagai komponen utama peralatan produksi yang amat vital bagi kelangsungan produksi yang amat vital bagi kelangsungan suatu industri oleh karena itu proses perawatan mesin produksi adalah suatu kegiatan yang tidak mungkin dihindari oleh suatu perusahaan.

Kondisi mesin selalu dalam kondisi baik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh kelancaran proses produksi. Setiap mesin harus dijaga kondisinya agar

selalu dalam kondisi yang baik pada saat digunakan. Pada beberapa perusahaan, perawatan mesin hanya berupa perawatan *Corective Maintenance* dengan melakukan perbaikan pada saat terjadi kerusakan. Tanpa disadari sebenarnya kegiatan tersebut peningkatan ongkos dikeluarkan karena perbaikan mesin dilakukan pada saat produksi. Selain terjadinya komponen kerusakan pada mesin menyebabkan tidak bisa bekerja dengan optimal dan normal. Hal itu juga akan berpengaruh terhadap komponen lain yang apabila terjadi secara terus menerus akan memperpendek usia pakai komponen lainnya. Kondisi mesin yang berjalan tidak sebagaimana mestinya juga akan meningkatkan terjadinya resiko kecelakaan kerja. Berbeda dengan *Corecctive Maintenance* pada *Preventive Maintenance* proses perawatan dilakukan pada saat berhenti beroperasi sehingga resiko atas terjadinya kerusakan komponen saat terjadinya produksi berlangsung dapat diminimalkan ongkos yang di dikeluarkan. Kerusakan yang terjadi banyak disebabkan oleh umur pakai komponen mesin tersebut dan dimana komponen tersebut masuk masa perlunya pergantian. Setiap mesin memiliki beberapa komponen apabila terjadi kerusakan, maka penggantian harus segera dilakukan dan mesin harus berhenti beroperasi. Komponen tersebut memiliki umur pakai satu sampai dua bulan. Hal tersebut sangat mengganggu karena penggantian komponen memakan waktu, selain itu mesin dengan lebih dari satu komponen yang sering mengalami kerusakan rnenyebabkan seringnya proses produksi terganggu oleh mesin yang sama.

Dengan demikian perusahaan secara tidak langsung dirugikan perawatan yang selama ini dilakukan karena proses produksi akan berhenti untuk melakukan penggantian komponen. Selain itu pemeriksaan rutin yang dilakukan setiap bulan belum optimal. Dengan adanya masalah tersebut perlunya metode perencanaan

untuk pencegahan kerusakan pada mesin pemecahan atau pemisah biji sawit yang dikenal dengan mesin *Ripple Mill*, rumusan dalam penelitian ini mengetahui perencanaan strategi perencanaan mesin *Ripple Mill*, menentukan strategi perawatan dan bagaimana melakukan kegiatan tersebut pada pabrik kelapa sawit serta pembuatan kartu kontrol dipengolahan pabrik kelapa sawit.

#### 4.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan yang dialami PTPN IV PKS Sei Mangkei adalah Bagaimana merencanakan penjadwalan perawatan mesin *Ripple Mill* dan Menghitung biaya perawatan Mesin *Ripple Mill*

#### 4.4 Batasan dan Asumsi Penelitian

Batasan dan asumsi pada penelitian ini adalah. Agar peneliti dapat berjalan sesuai tujuan yang diharapkan dan memudahkan pembahasan, perlu adanya batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PTPN IV PKS Sei Mangkei.
2. Penelitian menentukan penjadwalan perawatan mesin *Ripple Mill* di PTPN IV PKS Sei Mangkei.

#### 4.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian terkait Analisis Perawatan Mesin *Ripple Mill* dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

2. Meningkatkan kesadaran pihak perusahaan akan pentingnya perbaikan dan perawatan mesin *Ripple Mill* untuk kelancaran proses produksi.

#### 4.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan dalam mengidentifikasi perbaikan dan perawatan mesin *Ripple Mill* untuk kelancaran proses produksi.
2. Menambah referensi dalam bidang manajemen pemeliharaan mesin industri, khususnya dalam penerapan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada sistem *Ripple Mill*.

#### 4.7 Landasan Teori

##### 4.7.1. Definisi Perawatan

Perawatan atau pemeliharaan (Maintenance) adalah konsepsi dari semua aktifitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas mesin agar berfungsi dengan baik seperti kondisi awalnya. Hal ini disebabkan bila kita mempunyai peralatan atau fasilitas maka kita akan berusaha menjaga agar peralatan tersebut dapat digunakan dengan baik. Demikian pula. Halnya dengan perusahaan dipabrik. Dimana pimpinan perusahaan pabrik tersebut akan selalu berusaha agar fasilitas atau peralatan produksinya dapat dipergunakan sehingga kegiatan produksinya dapat berjalan dengan lancar. Pengertian kegiatan perawatan (Maintenance) dirumuskan secara berbeda beda oleh para ahli ekonomi dan tergantung sudut pandang masing-masing namun pada intinya maksud dan tujuan tetap sama. Selain itu peranan perawatan bukan hanya untuk menjaga agar pabrik agar tetap bekerja dengan ketentuan yang telah ditetapkan, tapi juga untuk menjaga agar pabrik dapat bekerja secara efesiensi dengan memakai periodik

perawatan yang teratur sehingga dapat mengurangi kemacetan-kemacetan menjadi sekecil mungkin. Jadi jelas bahwa peranan perawatan termasuk sangat penting dalam menentukan kegiatan produksi pada suatu pabrik. Sehingga memerlukan kenyamanan dalam bekerja dalam situasi apapun dan dimanapun oleh karena itu kita di tuntut untuk menjadi lebih baik lagi.

#### 4.7.2. Jenis - Jenis Perawatan

Kegiatan perawatan (Maintenance) yang dilakukan terhadap mesin dan peralatan pabrik didalam perusahaan memerlukan suatu metode dan prosedur yang tepat. Oleh sebab itu manajemen perawatan haruslah dapat merencanakan dan menyusun suatu program dan perancangan perawatan yang efektif. Sehingga dapat menjamin pelaksanaan kegiatan operasional berjalan dengan baik. Kegiatan perawatan yang dilakukan di dalam perusahaan-perusahaan industri dapat dibedakan secara umum atas dua macam yaitu Jenis-jenis kegiatan maintenance dibagi atas dua kelompok:

1. Perencanaan terencana (Planned Maintenance) Merupakan pemeliharaan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran kemana masa depan. pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya Ada beberapa keuntungan yang lebih terperinci dan beberapa keuntungan dari pemeliharaan terencana antara lain : a) b) c) d) e)

Pengurangan pemeliharaan darurat Pengurangan waktu menganggur

Memperpanjang waktu antara overhaul. Pengurangan penggantian suku

cadang, membantu pengendalian sediaan. Perawatan tidak terencana

(*Unplanned Maintenance*)

2. Perawatan Tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*) Perawatan yang dilakukan karena adanya indikasi/petunjuk mengenai tahap kegiatan proses

produksi yang tiba-tiba memberikan hal yang tidak layak. Perawatan ini terdiri dari emergency maintenance (perawatan darurat).

#### 4.7.3 Tujuan Utama Perawatan

Tujuan utama Maintenance dari suatu perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh perusahaan dan kegiatan produksi tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan diluar batas ditentukan sesuai dengan kebijakan Perusahaan.
4. Untuk mencapai tingkat biaya perusahaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan Maintenance secara efektif dan efisien.
5. Menghindari kegiatan Maintenance yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
  - A. Untuk memperpanjang usia asset.
  - B. Untuk menjamin kesiapan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan mendapatkan laba investasi.
  - C. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Dengan adanya tujuan perawatan dapat digambarkan betapa pentingnya suatu kegiatan perawatan bagi sebuah perusahaan yang dilakukan suatu produksi.

#### 4.7.4 Preventive Maintenance

Perkembangan dunia industri yang sangat pesat, mengakibatkan adanya peningkatan kompetisi di dunia industri, sehingga perusahaan-perusahaan

industri, sehingga perusahaan perusahaan industri berlomba lomba untuk meningkatkan efesiensi dan efektifitas produksi. Salah satunya adalah upaya perusahaan dalam memperpanjang waktu pengoperasian suatu fasilitas industri dan mengurangi kerugian produksi yang diakibatkan oleh rusaknya peralatan. preventive maintenance merupakan alternatif terbaik dalam memecahkan asalah tersebut karena terkadang departemen perawatan disuatu perusahaan industri tidak mempertimbangkan kemungkinan adanya kerusakan mesin secara tiba-tiba perawatan pencegahan (*preventive Maintenance*) adalah kegiatan perawatan dan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Aktivitas perawatan dan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya sesuatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas/peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan ini sering di sebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi. Perbaikan yang di lakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya perawatan preventive, tapi sampai waktu tertentu fasilitas/peralatan tersebut masih tetap rusak:, maka barulah dilakukan kegiatan perawatan *Corrective*. Jadi dalam hal ini kegiatan perawatan *Corrective* sifatnya menunggu sampai kerusakan lanjut setelah dilakukan kegiatan dari perawatan Preventive kemudian baru diperbaiki atau di betulkan. Maksud dari tindakan ini adalah agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat di pergunakan kembali dalam proses produksi sehingga operasi ini dapat berjalan dengan periodik kembali. Perawatan (*Corrective*) meliputi berbagai aktivitas yang terbagi menjadi 3 bagian antara lain:

1. Persiapan (*Preparation Time*) berupa persiapan tenaga kerja untuk melakukan pekerjaan ini, adanya alat dan peralatan test dan lain-lain.
2. Perawatan (*Active Maintenance*) berupa kegiatan rutin dalam pekerjaan perawatan.
3. Menunggu dan logistik (*Delay Time and Logistic Time*) berupa waktu menunggu persediaan sehingga membuat bahan pangan setiap perusahaan akan lebih mudah setiap perusahaan yang akan dilakukan dalam setiap yang di peroleh dan memiliki acuan yang luas dalam membangun setiap acuan yang akan di capai setiap waktu yang dimiliki perusahaan.

#### 4.7.5 Definisi *Mesin Ripple Mill*

Mesin Ripple Mill adalah mesin pabrik kelapa sawit yang ada di stasiun pengolahan inti sawit. Sebelum dipisahkan menjadi nut oleh Ripple Mill, buah sawit harus mengalami proses yang cukup panjang. Buah kelapa sawit harus melewati beberapa stasiun pengolahan hingga akhirnya dipisahkan menjadi nut untuk kemudian dipecahkan. Salah satu komponen Ripple Mill yang sangat penting adalah Rotor Bar. Bagian ini terdiri dari Rotor yang berputar pada Ripple plate bagian yang diam. Biji masuk diantara Rotor dan Ripple plate sehingga saling berbenturan dan memecahkan cangkang dari inti. Biji dari nut silo masuk ke Ripple Mill untuk dipecah sehingga inti terpisah dari cangkang. Biji yang masuk melalui Rotor akan mengalami gaya sentrifugal (menjauhi pusat putaran) sehingga biji keluar dari Rotor dan terbanting dengan hal yang menyebabkan cangkang pecah. Cangkang dan inti yang sudah terpisah diangkut oleh Cracked Mixture Conveyor lalu masuk Cracked Mixture Elevator dan diolah untuk proses berikutnya untuk mendapatkan inti kelapa sawit.

#### 4.7.6 Prosedur Pengoperasian Mesin *Ripple Mill*

1. Adapun standar pengoperasian mesin *Ripple Mill* adalah sebagai berikut:
  - A. Pastikan secara *Visual Bar*, *Ripple Plate*, *Inner* dan *Outher Disk* belum banyak keausan dari sample *Nut Creak Mixture*.
  - B. *Magrzetik Trap (Magnetic Vibrating Feeder)* sudah bersih.
  - C. Periksa dan lakukan pelumasan pada *Bearing*
  - D. Periksa ketegangan Belling dan kondisi Pu/lay E. Jalan.k:an terlebih dahulu CM *Elevator* dan CM *Conveyor*
  - F. Catat Hour meter awal *Ripple Mill*.
  - G. Hidupkan *Ripple Mill*. Pastikan ada getaran berlebihan dan bunyi abnormal
2. Sedang proses
  - A. Hidupkan Rotary air lock feeder lalu setting amper plat atau magnetic *vibrating feeder*.
  - B. Cek efisiensi *Ripple mill* 2 jam sekali.
  - C. Setting *Ripple Mill* bila efisiensi menunjukkan Trend.
3. Setelah proses
  - A. Stop feeding *Ripple Mill*. Matikan alat dengan cara *Frist on last off system*.
  - B. Bersihkan area kerja sebelum meninggalkan tempat kerja.
  - C. Catat Hour meter akhir *Ripple Mill* setelah stop.
  - D. Simpan kembali alat kerja dan alat pelindung diri pada tempatnya dengan rapi.

#### 4.7.8 Definisi Penjadwalan

Penjadwalan (scheduling) merupakan salah satu kegiatan penting dalam perusahaan dalam suatu perusahaan industri, penjadwalan diperlukan dalam mengalokasikan tenaga operator, mesin dan peralatan produksi, urutan proses,

jenis produksi, dan sebagainya. Terlepas dari jenis perusahaannya, setiap perusahaan perlu untuk melakukan penjadwalan sebaik mungkin sehingga dapat diperoleh utilitas yang maksimum dari sumber daya produksi dan asset lain yang dimilikinya. Dalam hiarki pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan langkah terakhir sebelum dimulainya operasi. Kegiatan operasi dimulai dari perencanaan jangka panjang yang meliputi perencanaan fasilitas dan kebutuhan peralatan. Selanjutnya dilakukan perencanaan jangka menengah di mana keputusan yang berkaitan dengan penggunaan fasilitas, tenaga kerja, dan subkontraktor dibuat. Dari perencanaan jangka menengah (perencanaan agregat) disusun suatu jadwal induk yang memperinci rencana agregat dan mengembangkan suatu jadwal menyeluruh (*overall schedule*) untuk produk yang akan dibuat. Jadwal menyeluruh menjabarkan perencanaan kapasitas dan jadwal induk ke dalam perencanaan jangka pendek yang meliputi penugasan khusus untuk personel, bahan dan mesin.

Tujuan penjadwalan untuk meminimalkan waktu proses, waktu tunggu langganan, dan tingkat persediaan, serta penggunaan yang efisien dari fasilitas. Personel dan peralatan. Penjadwalan yang baik akan memberikan dampak positif, yaitu rendahnya biaya operasi dan waktu pengiriman yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan yang dialih bahasakan oleh Diana Angelica mengemukakan bahwa penjadwalan adalah menetapkan waktu dari penggunaan perlengkapan, fasilitas, dan aktivitas manusia dalam sebuah organisasi. Dari ketiga pendapat para ahli tersebut dapat dikatakan bahwa penjadwalan merupakan kegiatan pengalokasikan sumber daya yang dimiliki suatu organisasi untuk menjalankan kegiatan operasi organisasi tersebut. Dengan adanya penjadwalan maka perusahaan akan mendapatkan gambaran mengenai kegiatan produksi yang akan

dilaksanakan sehingga perusahaan dapat memperkirakan mengenai kebutuhan waktu penyelesaian produksi dan biaya yang dikeluarkan.

#### 4.7.9 Proses Penjadwalan

Adapun tahapan untuk memperoleh penjadwalan yang baik, sebagaimana yang dikemukakan oleh yang dialih bahasakan oleh, Wijaya bahwa untuk mengolah fasilitas dengan cara yang seimbang dan efisien, manajer membutuhkan perencanaan produksi dan sistem pengendalian.

Proses penjadwalan harus melalui tahapan sebagai berikut:

1. Penjadwalan pesanan yang akan datang tanpa mengganggu kendala kapasitas pusat kerja individual.
2. Mengecek ketersediaan alat-alat dan bahan baku sebelum memberikan pesanan ke suatu departemen.
3. Membuat tanggal jatuh tempo untuk masing-masing pekerjaan dan mengecek kemajuan terhadap tanggal keperluan dan waktu tempuh pesanan.
4. Mengecek barang dalam proses pada saat pekerjaan bergerak menuju perusahaan.
5. Memberikan umpan balik. (Feedback) pada pabrik efisiensi pekerjaan dan memonitor waktu operator untuk analisis distribusi tenaga kerja, gaji.

#### 4.7.10 Biaya Perawatan

Proses perawatan industri membutuhkan finansial yang cukup besar, oleh sebab itu pihak manajemen perusahaan harus melakukan perencanaan keuangan dengan baik.. Perencanaan dapat dilakukan apabila manajemen dapat menghitung biaya perawatan dengan benar. Biaya perawatan adalah biaya menjalankan operasi yang terdiri dari biaya perawatan bahan baku biaya perawatan tenaga kerja, biaya

subkontrak (biaya perawatan kontrak). Biaya perawatan juga dapat diartikan pengeluaran untuk merawat dan memelihara peralatan agar pekerjaan dapat berjalan dengan normal.

Biaya perawatan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Biaya perawatan rutin, meliputi biaya tenaga kerja dan material untuk aktifitas yang rutin dikerjakan, dan biaya menjaga keindahan dan pemeliharaan peralatan (pembersihan dan setting).
2. Biaya inspeksi peralatan, meliputi biaya tenaga kerja dan material untuk inspeksi dalam mengetahui dan mendeteksi ketidak normalan dan menentukan apakah ada peralatan yang cacat dan dapat diperbaiki kembali.
3. Biaya perbaikan, meliputi biaya tenaga kerja dan material untuk mereparasi peralatan ke kondisi yang baik.

Metode dalam memperkirakan biaya perawatan adalah sebagai berikut :

1. Memperkirakan berdasarkan pengeluaran actual, yaitu memperkirakan biaya perawatan berdasarkan pengeluaran tahun lalu karena biaya perawatan tidak seperti biaya material yang cenderung naik maupun turun.
2. Metode *Repair cost rate*, yaitu perkalian antara presentasi biaya untuk perawatan dengan pengeluaran masa lalu.
3. Metode *unit cost*, dihitung berdasarkan jumlah produksi, makin besar produksi maka akan semakin besar biaya perawatan, begitu pula sebaliknya. Metode ini dihitung dengan menggunakan regresi linier  $y = ax + b$  dimana  $x$  adalah jumlah produksi.
4. Metode *Zero Base*, metode ini memperkirakan biaya berdasarkan jumlah perawatan di kalender setiap tahunnya.
5. Metode campuran, hubungan dari keempat metode diatas.

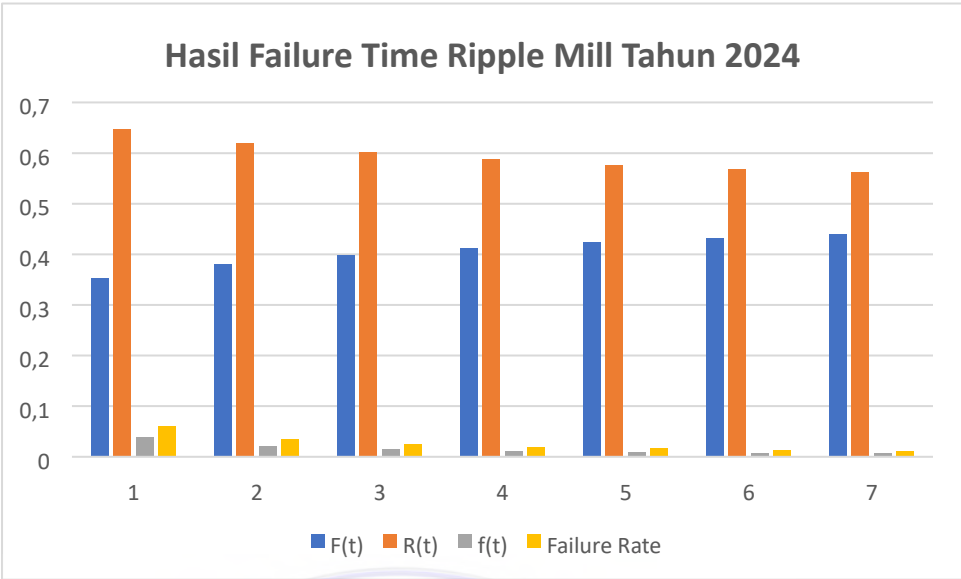
## 4.8 Pengolahan Data

### 4.8.1 *Failure Time Ripple Mill Tahun 2024*

Perhitungan *Failure Time* pada mesin Ripple Mill Tahun 2024 dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan (*reliability*) mesin selama periode operasionalnya. Analisis ini merupakan bagian dari penerapan sistem perencanaan dan pengendalian produksi, sebagaimana yang dijelaskan oleh Wijaya bahwa untuk mengolah fasilitas secara seimbang dan efisien, manajer membutuhkan perencanaan produksi dan sistem pengendalian yang tepat. Dengan mengetahui pola waktu kegagalan mesin, perusahaan dapat menentukan interval perawatan yang optimal, mengurangi waktu henti produksi (*downtime*), serta meningkatkan efisiensi kerja mesin. Dalam analisis ini digunakan beberapa parameter, yaitu  $F(t)$  sebagai peluang kumulatif terjadinya kegagalan,  $R(t)$  sebagai peluang mesin tetap berfungsi,  $f(t)$  sebagai kepadatan kegagalan pada waktu tertentu, dan *Failure Rate* yang menunjukkan laju kerusakan mesin per satuan waktu.

**Tabel 4.1 Hasil *Failure Time Ripple Mill Tahun 2024***

| No | $F(t)$      | $R(t)$      | $f(t)$      | <i>Failure Rate</i> |
|----|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| 1  | 0,352134567 | 0,647865433 | 0,039218745 | 0,060589412         |
| 2  | 0,380215498 | 0,619784502 | 0,020754186 | 0,033472156         |
| 3  | 0,397812654 | 0,602187346 | 0,014985321 | 0,024876453         |
| 4  | 0,412345678 | 0,587654322 | 0,011253498 | 0,019146872         |
| 5  | 0,423789541 | 0,576210459 | 0,009112376 | 0,015812934         |
| 6  | 0,431287945 | 0,568712055 | 0,006932148 | 0,012984563         |
| 7  | 0,438921376 | 0,561078624 | 0,005874213 | 0,010467852         |



Gambar 4.1 Hasil *Failure Time Ripple Mill* Tahun 2024

Berdasarkan tabel dan gambar di atas dapat diketahui bahwa nilai  $F(t)$  semakin meningkat, yang menunjukkan peluang kumulatif terjadinya kegagalan akan bertambah seiring dengan berjalannya waktu. Sementara itu, nilai  $R(t)$  mengalami penurunan secara bertahap, sehingga reliabilitas mesin semakin berkurang pada periode-periode berikutnya. Nilai  $f(t)$  yang cenderung menurun mengindikasikan bahwa kepadatan kegagalan lebih sering terjadi pada awal periode operasi mesin. Adapun nilai *Failure Rate* juga terlihat menurun, yang berarti probabilitas kerusakan per satuan waktu semakin kecil, namun tetap tidak dapat dihilangkan sepenuhnya.

4.8.2 Perawatan *Preventive* Mesin *Ripple Mill* Dengan Metode RCM

Berikut ini merupakan biaya Perawatan *Preventive* Mesin *Ripple Mill* Dengan Metode RCM:

Tabel 4.2 Tabel Biaya Perawatan *Preventive* Mesin *Ripple Mill* (1 Tahun)

| No | Komponen | Frekuensi Pergantian | Jumlah per Penggantian | Harga Satuan (Rp) | Biaya per Periode (Rp) | Total Biaya per Tahun |
|----|----------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
|----|----------|----------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|

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

Access From (repository.uma.ac.id)13/8/26

|              |                                 | (Bulan) | (buah) |        |         |    | (Rp)             |
|--------------|---------------------------------|---------|--------|--------|---------|----|------------------|
| 1            | Rotor Bar                       | 1       | 2      | 200.00 | 400.000 | 12 | 4.800.00         |
| 2            | Bearing                         | 3       | 2      | 250.00 | 500.000 | 4  | 2.000.00         |
| 3            | V-belt SPB<br>2630 Lw<br>Grease | 3       | 3      | 90.000 | 270.000 | 4  | 1.080.00         |
| 4            | (Gemuk)                         | 3       | 2      | 90.000 | 180.000 | 4  | 720.00           |
| <b>TOTAL</b> |                                 |         |        |        |         |    | <b>8.600.000</b> |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat empat komponen utama yang memerlukan perawatan preventive pada mesin Ripple Mill dengan pola frekuensi yang berbeda-beda. Rotor Bar memiliki frekuensi penggantian tertinggi yaitu setiap 1 bulan sekali, sedangkan komponen lainnya seperti Bearing, V-belt, dan Grease memiliki interval penggantian yang sama yaitu setiap 3 bulan sekali.

Dari segi distribusi biaya, Rotor Bar menyerap biaya terbesar yaitu Rp4.800.000 atau sekitar 55,8% dari total biaya perawatan tahunan. Hal ini menunjukkan bahwa Rotor Bar merupakan komponen paling kritis yang memerlukan perhatian dan monitoring lebih intensif. Bearing menempati posisi kedua dengan biaya Rp2.000.000 (23,3%), diikuti oleh V-belt sebesar Rp1.080.000 (12,6%), dan Grease merupakan komponen dengan biaya terendah yaitu Rp720.000 atau hanya 8,4% dari total biaya.

Total biaya preventive maintenance dalam satu tahun mencapai Rp8.600.000, yang jauh lebih ekonomis jika dibandingkan dengan potensi kerugian akibat kerusakan mendadak (corrective maintenance) yang dapat

menyebabkan downtime produksi berkepanjangan. Dengan jadwal perawatan yang terstruktur dan terukur untuk setiap komponen, perencanaan maintenance dan pengadaan spare part dapat dilakukan dengan lebih efisien, sehingga operasional mesin Ripple Mill dapat berjalan optimal dan berkelanjutan.

#### 4.8.3 Analisis Perhitungan Biaya Perawatan *Corrective Mesin Ripple Mill*

##### Dengan Metode RCM

Perawatan *corrective* dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan mendadak akibat tidak dilakukan perawatan preventive secara teratur. Kondisi ini menuntut penggantian komponen yang sudah rusak agar mesin *Ripple Mill* dapat beroperasi kembali. Beberapa komponen yang sering mengalami kerusakan pada mesin *Ripple Mill* adalah *Rotor Bar*, *pully*, *bearing*, serta *V-belt*, dengan dampak downtime yang cukup signifikan terhadap jalannya produksi.

Adapun biaya yang dikeluarkan dalam pelaksanaan *corrective* dapat dihitung sebagai berikut:

- *Rotor Bar* 1 set = Rp1.000.000
- *Pully* 3 buah  $\times$  Rp400.000 = Rp1.200.000
- *Bearing* 2 buah  $\times$  Rp250.000 = Rp500.000
- *V-belt* SPB 2630 Lw 3 buah  $\times$  Rp90.000 = Rp270.000

Sehingga jumlah biaya *corrective maintenance* yang dibutuhkan setiap kali kerusakan adalah Rp2.970.000. Jika diasumsikan frekuensi kerusakan terjadi sebanyak 12 kali dalam 1 tahun, maka total biaya *corrective maintenance* mencapai:  $\text{Rp}2.970.000 \times 12 = \text{Rp}35.640.000$  per tahun.

Selain biaya penggantian komponen, *corrective maintenance* juga menimbulkan kerugian tidak langsung berupa *downtime* produksi. Berdasarkan data, setiap kali kerusakan mesin membutuhkan waktu perbaikan  $\pm 24$  jam,

sehingga dalam 1 tahun dapat terjadi *downtime* selama 288 jam (12 hari kerja). Kondisi ini berpotensi mengurangi kapasitas produksi dan menimbulkan kerugian finansial yang jauh lebih besar dibandingkan biaya komponen yang diganti.

Dengan demikian, meskipun *corrective maintenance* dilakukan hanya ketika kerusakan muncul, biaya total yang ditimbulkan (baik biaya komponen maupun kerugian downtime) jauh lebih besar dibandingkan *preventive maintenance*. Hal ini menunjukkan bahwa *corrective maintenance* tidak efisien untuk jangka panjang, dan penerapan *preventive maintenance* dengan metode RCM tetap menjadi pilihan yang lebih ekonomis dan strategis.



## BAB V

## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat sebelumnya maka dapat ditarik Kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berhasil melakukan analisis perawatan mesin *Ripple Mill* dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $F(t)$  semakin meningkat,  $R(t)$  semakin menurun,  $f(t)$  cenderung menurun, dan laju kegagalan (failure rate) juga menurun. Hal ini menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu, peluang kegagalan meningkat sedangkan reliabilitas mesin menurun sehingga perawatan terencana menjadi sangat diperlukan.
2. Perbandingan biaya perawatan menunjukkan bahwa *preventive maintenance* dengan metode RCM jauh lebih efisien dibandingkan *corrective maintenance*. Total biaya *preventive maintenance* selama satu tahun adalah Rp8.600.000, sedangkan *corrective maintenance* berpotensi menimbulkan kerugian yang lebih besar akibat downtime produksi.
3. Penerapan metode RCM dapat meningkatkan kesadaran perusahaan mengenai pentingnya perawatan mesin *Ripple Mill* secara terencana dan berkesinambungan. Dengan demikian, proses produksi dapat berjalan lebih lancar, risiko kerusakan mendadak berkurang, serta mendukung keberlangsungan operasional pabrik.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

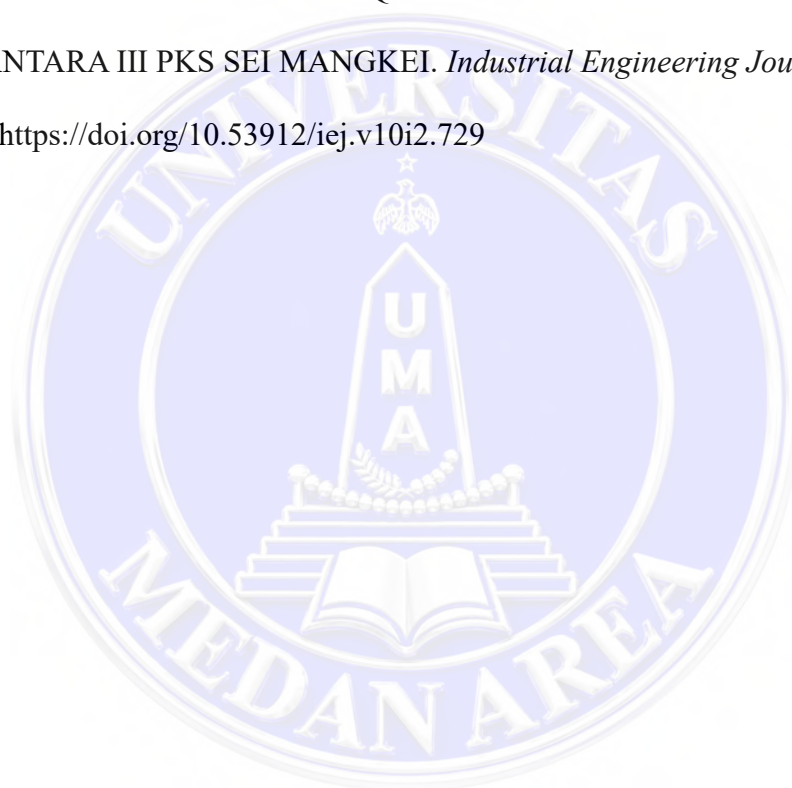
1. Perusahaan disarankan untuk menerapkan *preventive maintenance* dengan metode RCM secara konsisten agar dapat menekan biaya kerusakan mendadak serta meminimalkan downtime mesin *Ripple Mill*.
2. Perlu adanya jadwal perawatan yang lebih terstruktur dan terdokumentasi dengan baik sehingga teknisi dapat melakukan pemeriksaan rutin sesuai standar yang telah ditentukan.
3. Disarankan agar perusahaan melakukan pelatihan teknisi secara berkala, khususnya terkait metode RCM, agar kemampuan analisis kerusakan serta keterampilan perawatan mesin dapat terus ditingkatkan.
4. Perusahaan juga sebaiknya menyediakan anggaran khusus untuk spare part dan perawatan rutin, sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam penggantian komponen yang sudah aus.
5. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan analisis lebih mendalam dengan mempertimbangkan faktor operasional lain, seperti tingkat beban kerja mesin dan kondisi lingkungan, sehingga hasil analisis perawatan menjadi lebih akurat dan menyeluruh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hartati, R., Marlinda, Hidjrawan, Y., & Puspita, R. (2022a). Pengendalian Oil Losses pada Titik Losses *Crude Palm Oil* dengan Metode Statistical Process Control di PT. Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Optimalisasi*, 08(02).
- Hartati, R., Marlinda, Hidjrawan, Y., & Puspita, R. (2022b). Pengendalian Oil Losses pada Titik Losses *Crude Palm Oil* dengan Metode Statistical Process Control di PT. Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Optimalisasi*, 08(02).
- Hibatullah, M., Priyambada, & Suhartanto, E. (2023). Analisis Pengoptimalan Pengutipan Kehilangan Minyak (Oil Losses) di Janjang Kosong dengan Metode Pencacahan Menggunakan Alat Bunch Press. *AGROFORETECH*, 1.
- Irfan, Fitri Aji, I., & Yunita, D. (2023). APPLICATION OF NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (NIRS) IN THE MEASUREMENT OF OIL LOSS AND ITS ACCURACY COMPARED TO SOXHLET METHOD. *Agro Industri*.  
<https://doi.org/10.31186/j.agroind.13.2.107-120>
- Pratiwi, F., Mirnandaulia, M., & Hutajulu, P. E. (2023). Pengaruh Waktu Perebusan Terhadap Oil Losses In Empty Bunch Pada PKS. *Jurnal AGROTRISTEK*, 2(1), 26–31.
- Shidiq, M., Lestari, W., & Saragih, S. H. Y. (2022). *Crude Palm Oil* (CPO) Quality Analyze of *Elais guineensis* at Palm Oil Mill PT. Sinar Pandawa, Labuhanbatu Regency (Based on Free Fatty Acid Levels, Water Content, and Impurities). *JURNAL PEMBELAJARAN DAN BIOLOGI NUKLEUS*, 8(2), 386–398. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i2.2705>

Syafira, R. Z., Anwar, S. H., & Rozali, Z. F. (2022). Pengendalian Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Metode Control Chart dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pabrik Kelapa Sawit PT.XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 81–87.  
<https://doi.org/10.17969/jtipi.v14i2.23056>

Syarifuddin, Fahrunnisa, F., & Muzakir. (2022). ANALISIS JUMLAH KEBUTUHAN KARYAWAN KRANI DENGAN MENGGUNAKAN METODE FULL TIME EQUIVALENT DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III PKS SEI MANGKEI. *Industrial Engineering Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.729>



# LAMPIRAN



**Foto bersama dengan manajer**

**Foto bersama dengan mentor**



**Foto Pabrik**

