

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**HASIL PRODUKSI PENGOLAHAN MINYAK DI PT.PERKEBUNAN**  
**NUSANTARA III (PERSERO) PKS SEI MANGKEI PERDAGANGAN**  
**SUMATRA UTARA**

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : RAMADHANA**

**NPM : 158130011**



**FAKULTAS TEKNIK MESIN**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III ( PERSERO )**  
**PKS SEI MANGKEI**  
**PERDAGANGAN – SUMATERA UTARA**

**Diketahui Oleh :**

**Dosen Pembimbing**

  
( Ir. Amirsyam Nst.MT )



**Ketua Prodi**

  
( Bobby Umroh,ST,MT)

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III ( PERSERO )**  
**PKS SEI MANGKEI**  
**PERDAGANGAN – SUMATERA UTARA**

**Diketahui Oleh :**

**Masinis Kepala PKS Sei Mangkei**



**( Reinaldo Revelino Sembiring, ST, M.Si )**

**Pembimbing Lapangan**

**Asst.Teknik**



**( Samin Sembiring )**

**Disetujui :**

**Manager PKS Sei Mangkei**



**( Drs. Wagino )**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan segala sesuatu penulis terima dari-Nya yang begitu besar dan berharga bagi kehidupan penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara (Persero).

Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program study strata satu (S1) Program Studi Teknik Mesin di Universitas Medan Area (UMA). Penyusunan laporan dilakukan berdasarkan pengamatan dan analisa secara langsung di PT. Perkebunan Nusantara (Persero), PKS Sei Mangkei, Simalungun-Sumatera Utara yang dimulai dari tanggal 20 Agustus 2018 sampai 10 September 2018.

Dalam penulisan Laporan Kerja Praktek ini penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Dadan Ramdan,M.Eng.MSc selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof.Dr.Ir. Armansyah inting, M.Eng selaku dekan fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. H Amirsyam Nst. MT selaku dosen pembimbing penulis dalam melaksanakan kerja praktek
4. Bapak Bobby Umroh, ST,MT selaku ketua jurusan Teknik Mesin, Universitas Medan Area
5. Bapak Drs. Wagino sebagai Manager PSMKI yang telah memberikan izin untuk penulis melakukan Kerja Praktek
6. Bapak Reinaldo Revelino Sembiring, ST,M.SI selaku Maskep PSMKI yang telah banyak memberikan arahan, saran dan bimbingan selama melaksanakan Kerja Praktek
7. Bapak Samin Sembiring selaku Asisten Teknik PSMKI serta Pembimbing Penulis selama melaksanakan Kerja Praktek.
8. Seluruh Asisten dan karyawan/karyawati PSMKI yang telah banyak membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek

Dalam penulisan laporan Kerja Praktek ini dilakukan berdasarkan pengamatan dan penganalisaan secara langsung di PKS Sei Mangkei pada proses pengolahan buah sawit, serta Analisa Perawatan Boiler dan Turbin yang sudah difokus dalam pembuatan laporan ini.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan baik dari segi materi maupun pola penulisan. Oleh karena itu, penulisan mengharapkan saran & kritik yang membangun dari pembaca sekalian.

Semoga laporan ini bermanfaat. Terima kasih

Sei Mangkei, 10 September 2018

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'RAMADHANA', written in a stylized, cursive script.

RAMADHANA

# DAFTAR ISI

## KATA PENGANTAR

## LEMABAR PENGESAHAN

## DAFTAR ISI

## DAFTAR GAMBAR

## DAFTAR TABEL

## BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Batasan Masalah.....	2
1.3	Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.4	Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.4.1	Manfaat Bagi Mahasiswa.....	2
1.4.2	Bagi Perguruan Tinggi.....	3
1.4.3	Bagi PTPN III PKS Sei Mangkei.....	3
1.5	Metode Pengumpulan.....	3

## BAB II GAMABARAN UMUM PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-III (PERSERO) PKS SEI MANGKEI

2.1	Sejarah Singkat.....	4
2.2	Visi dan Misi.....	5
2.3	Lokasi dan Letak Geografis.....	5
2.4	Struktur Organisasi dan Ketenagakerjaan.....	6
2.5	Jumlah Tenaga Kerja dan Jam Kerja.....	8
2.5.1	Jumlah Tenaga Kerja.....	8
2.5.2	Jam Kerja.....	8
2.5.3	Sistem Pengupahan.....	8
2.6	Fasilitas dan Penghargaan di PT. Perkebunan Nusantar-III Persero PKS Sei Mangkei.....	9
2.6.1	Fasilitas.....	9
2.6.2	Penghargaan.....	9
2.7	Pengadaan Karyawan/Operator.....	10
2.8	Serikat Pekerja Perkebunan (SPBUN).....	10

## BAB III PROSES KERJA DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-III (PERSERO) PKS SEI MANGKEI

3.1	Proses Produksi.....	13
3.2	Stasiun Penerimaan TBS.....	14
3.2.1	Jembatan Timbang (Weight Bridge).....	14
3.2.2	Sortasi.....	15
3.3	Stasiun Loading Ramp.....	17

3.4	Stasiun Sterilizer.....	21
3.4.1	Proses Perebusan TBS.....	22
3.5	Stasiun Penebah (Threshing).....	24
3.5.1	Hoisting Crane dan Tippler.....	25
3.5.2	Unit Pendukung.....	26
3.5.3	Thresher.....	26
3.6	Stasiun Pengepresan.....	27
3.6.1	Digester.....	27
3.6.2	Screw Press.....	28
3.7	Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi).....	30
3.7.1	Crude Oil Gutter.....	30
3.7.2	Sand Trap.....	30
3.7.3	Vibro Separator.....	31
3.7.4	Crude Oil Tank (COT).....	32
3.7.5	Vertical Clarifier Tank (VCT).....	32
3.8	Stasiun Kernel.....	37
3.8.1	Cake Breaker Conveyor.....	37
3.8.2	Depericarper.....	38
3.8.3	Nut Polishing Drum.....	38
3.8.4	Nut Transport Fan.....	38
3.8.5	Nut Silo.....	38
3.8.6	Ripple Mill.....	38
3.8.7	LDTs (Light Tena Dust Separation).....	38
3.8.8	Claybath.....	39
3.8.9	Kernel Silo.....	39
3.8.10	Kernel Stroe.....	39
3.9	Stasiun Boiler.....	40
3.10	Stasiun Kamar Mesin.....	40
3.11	Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment).....	41

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

1.1	Masalah yang sering terjadi pada Boiler.....	43
1.2	Masalah yang sering terjadi pada Turbin Uap.....	46

#### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	3.1	Diagram Alir Pengolahan Kelapa Sawit.....	13
Gambar	3.2	Jembatan Timbang.....	14
Gambar	3.3	Sortasi.....	17
Gambar	3.4	Loading Ramp.....	18
Gambar	3.5	Lori.....	19
Gambar	3.6	Transfer Carriage.....	19
Gambar	3.7	Cap Stand.....	20
Gambar	3.8	Rail Track.....	20
Gambar	3.9	Bollar.....	21
Gambar	3.10	Stasiun Sterilizer.....	22
Gambar	3.11	Hoisting Crane dan Trippel.....	25
Gambar	3.12	Thresher.....	27
Gambar	3.13	Digester.....	28
Gambar	3.14	Screw Pres.....	30
Gambar	3.15	Crude Oil Guiter.....	30
Gambar	3.16	Sand Trap Tank.....	31
Gambar	3.17	Vibrating Separator.....	32
Gambar	3.18	Crude Oil Tank.....	32
Gambar	3.19	Vertical Clarifier Tank (VCT).....	33
Gambar	3.20	Agitator.....	33
Gambar	3.21	Vibrating Sludge.....	34
Gambar	3.22	Sand Cyclone.....	34
Gambar	3.23	Buffer Tank.....	35
Gambar	3.24	Sludge Centrifuge.....	35



Gambar	3.25	Oil Purifier.....	36
Gambar	3.26	Oil Tranfer Pump.....	36
Gambar	3.27	Oil Storage Tank.....	37
Gambar	3.28	Kernel Storage.....	39
Gambar	3.29	Stasiun Boiler.....	40
Gambar	3.30	Stasiun Kamar Mesin.....	41
Gambar	3.31	Stasiun Pengolahan Air.....	42

## DAFTAR TABEL

Table 3.1	Kriteria Kematangan Tanda Buah Segar (TBS).....	16
Table 3.2	Spesifikasi Sterilizer.....	22

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek adalah suatu bentuk nyata dari mata kuliah pengenalan lapangan yang merupakan mata kuliah wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area. Selain itu, kerja praktek ini juga merupakan kesempatan yang baik untuk mengembangkan dan menambah ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dibangku perkuliahan dalam membekali diri untuk memasuki dunia kerja setelah mahasiswa menyelesaikan program pendidikan di Universitas Medan Area.

Sumatera utara sebagai salah satu daerah penghasil kelapa sawit yang ada di Indonesia memiliki beberapa lokasi pabrik yang tersebar dan beberapa perusahaan yang melakukan proses pengolahan TBS (Tandan Buah Segar) menjadi CPO (Crude Palm Oil). Salah satu perusahaan pengolahan tersebut adalah PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei. Sebagai salah satu perusahaan pengolah TBS menjadi CPO, PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei, juga memiliki perkebunan kelapa sawit sendiri sehingga proses pengolahan TBS dapat dilakukan dengan semaksimal mungkin.

Lokasi kerja praktek yang menjadi pilihan adalah di PT. Perkebunan Nusantara III (Pesero) PKS Sei Mangkei yang memiliki kapasitas 75 ton/jam yang terbagi atas dua pengolahan yaitu kapasitas 30 ton TBS/jam dan 45 ton TBS/jam. Penulis memilih tempat kerja praktek tersebut karena penulis ingin mengetahui secara langsung bagaimana dilakukan proses pengolahan buah kelapa sawit dari tanda buah segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan inti biji sawit (PalmKernel).

Dalam pelaksanaan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei, waktu kerja praktek dimulai dari tanggal 20 Agustus sampai 10 September 2018.

## 1.2 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan kerja praktek ini, penulis ingin membatasi ruang lingkup pembahasan, yaitu :

1. Sistem manajemen yang ada di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei
2. Proses pengolahan buah kelapa sawit dari TBS menjadi CPO dan kernel di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero)

## 1.3 Tujuan kerja praktek

Tujuan kerja praktek ini dilakukan, adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan pengalaman kerja, baik secara teoritis maupun pengalaman praktis secara langsung selama kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei. Mengenal system kerja dan system organisasi perusahaan, serta memperluas wawasan penulis tentang dunia kerja, sehingga akan menghasilkan sarjana teknik mesin yang mampu bekerja sebagai tenaga perencana, pengatur dan pengendali, serta mampu mengantisipasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam dunia kerja secara sistematis.
2. Membina hubungan yang baik antara perguruan tinggi dan dunia kerja khususnya antara Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei.
3. Memenuhi salah satu mata kuliah di Departemen Teknik Mesin Universitas Medan Area merupakan persyaratan bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

## 1.4 Manfaat Kerja Praktek

Kerja praktek memberikan manfaat bagi mahasiswa, bagi pihak perguruan tinggi juga perusahaan yang bersangkutan, Adapun manfaatnya adalah sebagai berikut :

### 1.4.1 Bagi Mahasiswa

- a. Membantu memberikan perbekalan pengetahuan dan keterampilan kepada setiap mahasiswa tentang kondisi yang terdapat dilapangan secara nyata.
- b. Membuka wawasan setiap mahasiswa untuk mendapatkan pengetahuan melalui praktek dilapangan.
- c. Perwujudan program keterkaitan dan kesedapanan antara dunia pendidikan dan dunia industri/kerja.

- d. Menjadi fasilitator bagi pengembangan minat dan bakat mahasiswa yang bersangkutan.

#### **1.4.2 Bagi Perguruan Tinggi**

Tercipta pola kemitraan yang baik dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan kerja praktek mengenai berbagai persoalan yang muncul untuk kemudian dicari solusi bersama dengan baik.

#### **1.4.3 Bagi PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei**

- a. Dapat saling menukar informasi perkembangan teknologi antara institusi pengguna teknologi dengan lembaga perguruan tinggi.
- b. Pesertakerja praktek dapat membantu melaksanakan pekerjaan operasional yang rutin dilaksanakan, maupun memecahkan permasalahan yang sering dihadapi.
- c. Mahasiswa Departemen Teknik Mesin Universitas Medan Area sebagai calon tenaga profesional yang akan terjun didunia kerja sehingga dapat diperoleh SDM yang siap pakai.

#### **1.5 Metode Pengumpulan Data**

Penulis melakukan teknik pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini antara lain dengan cara:

1. Study Literature, yaitu membaca buku referensi yang berhubungan dengan proses pengolahan kelapa sawit.
2. Mengumpulkan data-data dari internet.
3. Melakukan wawancara langsung dengan Maskep, Ass. Teknik dan Ass. Pengolahan serta karyawan yang ada di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei.
4. Mengadakan konsultasi dengan dosen pembimbing.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO) PKS SEI MANGKEI

#### 2.1 Sejarah singkat

PT.Perkebunan Nusantara III adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang usaha perkebunan (plantation) dan hasil perkebunan. Pada awalnya merupakan perusahaan perkebunan belanda yang beroperasi di Indonesia sejak zaman Kolonial Belanda pada masa pemerintahan hindia Belanda, Mulai dari :

1. NV. Rubber Cultuur Matchchaappij Amsterdam (RMCA)
2. Handels Vereeniging Amsterdam
3. Vereenigde Deli Matchhapij (VDM)
4. NV. Cultuur Mij'de Oekust(CMO) dan lainnya.

Pada awal proses nasionalisme, PTPN III dikenal sebagai perusahaan perkebunan asing (PPA), selanjutnya menjadi Perseroan Perkebunan Negara (PPN). Langkah awal PTP Nusantara III dimulai pada tahun 1958 dengan perusahaan Negara baru cabang sumatera utara (PPN Baru) berdasarkan PP No.24/1958 jo, Keputusan Menteri Pertanian No.229/UM 1957 jo UU No.86/1958.

Setelah mengalami beberapa kali perubahan bentuk atau status badan hukum, sejalan dengan undang-undang (UU) dan peraturan pemerintah, maka pada tahun 1968 PPN- baru dirubah menjadi kesatuan Perusahaan Negara Perkebunan (PNP) berdasarkan surat Manajemen PT. Perkebunan III, IV dan V persero yang dikelola oleh Direksi PT. Perkebunan III. Selanjutnya melalui Peraturan Pemerintah No. tahun 1996, tanggal 14 Februari 1996 menjadi PT. Perkebunan Nusantara III (Persero).

PKS Sei Mangkei milik PT. Perkebunan Nusantara III yang merupakan Perusahaan BUMN dengan modal PMDN, dibangun tahun 1996. Dengan perubahan manajemen dari PT.Perkebunan V menjadi PT.Perkebunan III maka rencana pembangunan PKS Sei Mangkei dilanjutkan oleh PT.Perkebunan Nusantara III (Persero) Sei Sikaming Medan.

Pendirian PKS Sei Mangkei dengan kapasitas 30 Ton TBS/jam dimulai tanggal 21 April 1997 dilaksanakan oleh Kontraktor Pelaksana PT. Kesco Teguh Prakarsa serta Trikarya Presindo sebagai Konsultan Perencanaan dan Pengawasnya. PKS selesai dibangun tanggal 21 Januari 1999, comissioning pada tanggal 8 s/d 17 Maret 1999 dan operasi penuh mulai tanggal 25 April 1999. Pada tahun 2010 dilakukan peningkatan kapasitas olah dengan cara pembangunan pabrik dengan kapasitas olah 45 Ton TBS/jam oleh PT. Nindya Karya, sehingga kapasitas olah total menjadi 75 ton tbs/jam

## 2.2 Visi dan misi

Untuk mencapai tujuan dalam operasionalnya PTPN III Sei mangkei menjalankan visi dan misi sebagai berikut :

### Visi

Menjadi perusahaan agribisnis kelas dunia dengan kinerja prima dan melaksanakan tata kelola bisnis terbaik .

### Misi

1. Mengembangkan industri hilir berbasis perkebunan secara berkesinambungan.
2. Menghasilkan produk berkualitas untuk pelanggan
3. Memperlakukan karyawan sebagai asset strategi dan mengembangkannya secara optimal.
4. Berupaya menjadi perusahaan terpilih yang memberikan “imbal-hasil” terbaik bagi investor.
5. Menjadikan perusahaan yang paling menarik untuk bermitra bisnis.
6. Memotivasi karyawan untuk berpartisipasi aktif dalam mengembangkan komunitas
7. Melaksanakan seluruh aktivitas perusahaan yang berkawasan lingkungan.

## 2.3 Lokasi dan Letak Geografis

Pabrik Kelapa Sawit Sei Mangkei adalah salah satu Unit Kerja PT. Perkebunan Nusantara III yang terletak di blok 113 Afdeling 2 Kebun Dusun Hulu, Nagori Sei Mangkei Kecamatan Bosar Maligas Kabaupaten Simalungun, Propinsi Sumatera Utara, ±165 Km arah Tenggara Kota Medan.

Dengan Alamat :

Unit : PKS Sei Mangkei

Distrik : Serdang I

Perusahaan : PT. Perkebunan Nusantara III

Alamat : Kawasan Industri Khusus Sei Mangkei Kec. Bosar Maligas Kab. Simalungun

PKS Sei Mangkei (DSER-I) berdiri diatas areal ± 17,50 Ha, dimana sumber bahan baku olah berasal dari kebun seinduk dan pihak ke III. Sumber bahan baku TBS (Tandan Buah Segar) yang masuk ke PKS Sei Mangkei berasal dari 6 unit kebun-seinduk yang terdiri dari :

- Kebun Dusun Hulu
- Kebun Bangun
- Kebun Sei Dadap
- Kebun Pulau Mandi

- Kebun Gunung Pamela
- KISMK

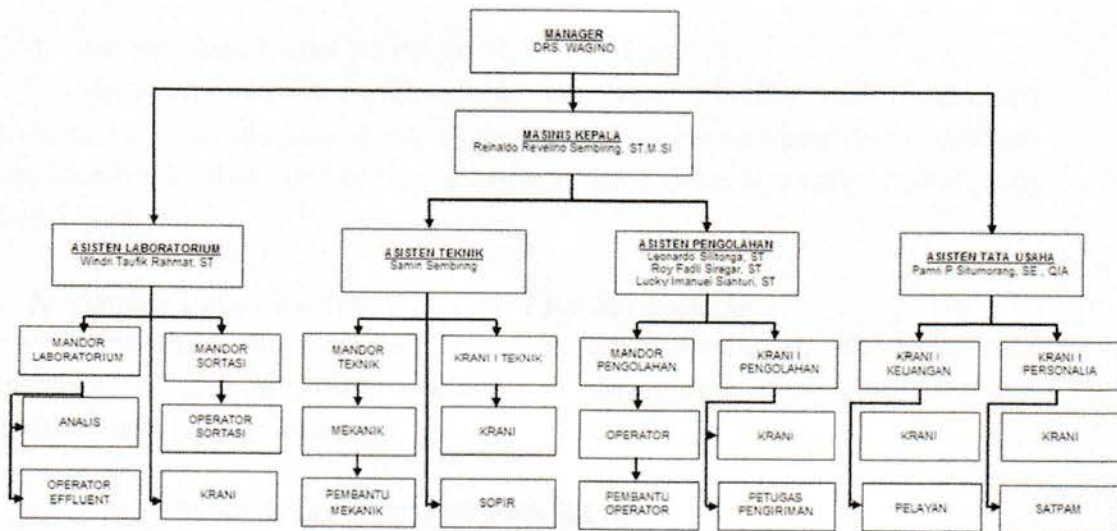
Sumber bahan baku TBS (Tandan Buah Segar) dari pihak ke III terdiri dari :

- UD. Lestari
- UD. Anastasia

## 2.4 Struktur Organisasi dan Ketenagakerjaan

Pimpinan tertinggi PKS berada ditangan seorang manager yang dibantu oleh 1 orang Masinis Kepala (Maskep), 3 orang Asisten Pengolahan, 1 orang asisten teknik, 1 orang asisten Tata Usaha/Personalia, 1 orang Laboraturium dan 183 orang karyawan pelaksana.

### Bagan Struktur Organisasi PTPN III PKS Sei Mangkei





## **Uraian Tugas dan Tanggung Jawab**

### **1. Manager PTPN III PKS Sei Mangkei**

Memperdayakan fungsi-fungsi Manajemen dalam memberdayakan sumber daya perusahaan di unitnya, sehingga terwujudnya kinerja pabrik yang optimal.

### **2. Maskep (Masinis Kepala) PTPN III PKS Sei Mangkei**

Memberdayakan dan membantu fungsi-fungsi manajemen dalam memberdayakan sumber daya perusahaan di unitnya, sehingga terwujudnya kinerja pabrik yang optimal

### **3. Asisten Personalia PTPN III PKS Sei Mangkei**

Membantu manajer melaksanakan pembinaan karyawan dilingkungan unit kerja, dan mengevaluasi memberi keputusan dan terobosan-terobosan serta memberdayakan sumber daya dalam segala hal kegiatan secara optimal yang ada di kebun/unit

### **4. Asisten Tata Usaha PTPN III PKS Sei Mangkei**

Membantu manajer melaksanakan tugas yang diberikan oleh manajemen dan mengevaluasi serta menganalisa juga memberi saran dan terobosan-terobosan serta memberdayakan sumber daya keuangan dan akuntansi secara optimal yang ada di kebun/unit.

### **5. Asisten Laboratorium PTPN III PKS Sei Mangkei**

Memahami dan menjamin kebijakan mutu dimengerti, diterapkan dan dipelihara diseluruh tingkatkan organisasi di laboratorium dan sortasi yang ada berada di bawah pengawasannya.

### **6. Asisten Pengolahan PTPN III PKS Sei Mangkei**

Memahami dan menjamin kebijakan mutu dimengerti, diterapkan dan dipelihara di seluruh tingkatan organisasi yang berada dibawah pengawasannya.

### **7. Asisten Teknik PTPN III PKS Sei Mangkei**

Memahami dan menjamin seluruh peralatan pabrik dapat berfungsi dengan baik, dan dipelihara di seluruh tingkatan organisasi di bagian Teknik/CD dan Traksi yang berada di bawah pengawasannya.

### **8. Mandor Teknik Umum PTPN III PKS Sei Mangkei**

Memahami dan menjamin seluruh peralatan pabrik dapat berfungsi dengan baik, dan dipelihara di seluruh tingkatan organisasi di teknik umum yang berada di bawah pengawasannya.

## 2.5 Jumlah Tenaga Kerja dan Jam Kerja

### 2.5.1 Jumlah Tenaga Kerja

Untuk mendukung kelancaran Pengoperasian Pabrik PKS Sei Mangkei mempunyai Tenaga Kerja/Karyawan per Juli 2018 sebanyak 191 orang dengan perincian sebagai berikut :

**Tabel 1. Jumlah Tenaga Kerja di PTPN III PKS Sei Mangkei**

No	Bagian	Jenis Kelamin		Jumlah Tenaga Kerja
		Lk	Pr	
<b>I</b>	<b><u>Karyawan Pimpinan</u></b>			
1	Karyawan Pimpinan	8	-	8
<b>Jumlah Kary. Pimpinan</b>		8	-	8
<b>II</b>	<b><u>Karyawan Pelaksana</u></b>			
1	Kantor ATU	9	3	12
2	Kantor APK	2	1	3
3	Hansip/Keamanan	12	-	12
4	Laboratorium	9	2	11
5	Sortasi	13	-	13
6	Teknik	31	1	32
7	Pengolahan & Admi Produksi	99	-	99
8	MBT	-	1	1
<b>Jumlah Kary. Pelaksana</b>		175	8	183
<b>Jumlah I + II</b>		183	8	191

### 2.5.2 Jam Kerja

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

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

Senin-Kamis

Jam Kerja : 07.00 – 16.00 WIB

Jam Istirahat : 12.30 – 14.00 WIB

Jumat dan Sabtu

Jam Kerja : 07.00 – 12.00 WIB

#### 2. Karyawan Shift (Pengolahan dan Laboraturium)

Terbagi atas 2 shift kerja, yaitu

Shift I = jam kerja : 07.00 – 19.00 WIB

Shift II = jam kerja : 19.00 – 07.00 WIB

### **2.5.3 Sistem Pengupahan**

Sistem pengupahan pada PTPN III PKS Sei Mangkei, yaitu :

1. Sistem upah menggunakan sistem struktural yang sesuai dengan UMP yang berlaku.
2. Untuk mendukung semangat kerja karyawan PTPN III PKS Sei Mangkei membuat sistem Premi olah TBS.
3. Premi kompensasi dilaksanakan menurut poin perjabatan di setiap stasiun proses pengolahan.

### **2.6 Fasilitas dan Penghargaan di PT. Perkebunan Nusantara-III (Persero) PKS Sei Mangkei**

#### **2.6.1 Fasilitas**

- a) SPMN ISO 9002 : 14001

Telah diaudit oleh pihak internal pada bulan oktober 2008 dan pada bulan juni 2011 oleh atas rekomendasi PT. TUV bahwa pabrik kelapa sawit Sei Mangkei berhak memperoleh "SERTIFIKAT".

- b) Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3)

Telah di audit oleh pihak internal pada bulan oktober 2008 atas rekomendasi PT. Sucopindo bahwa pabrik kelapa sawit Sei Mangkei berhak memperoleh "SERTIFIKAT DAN BENDERA MAS".

#### **2.6.2 Penghargaan**

- PIAGAM PENGHARGAAN ZERO ACCIDENT AWARD untuk 1.500.500 jam periode 01 januari 1997 s/d 30 desember 1999 (sesuai SK. Manaker Nomor : /Men/2000 tanggal 25 Januari 2000).
- Kebersihan pabrik tingkat PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) dengan predikat juara III yang diserahkan oleh Direksi Utama PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) pada tanggal 17 Agustus 2004.
- Sawit Nusantara Award 2008 dengan kategori terbaik III yang diserahkan oleh Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di Jakarta.
- Sawit Nusantara Award 2010 juara II seindonesia yang diserahkan oleh Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN).
- Telah diaudit oleh pihak internal pada tanggal 16 september 2013 oleh PT. TUV di pabrik kelapa sawit Sei Mangkei.
- Piagam penghargaan sertifikat ISO 9001:2008.
- Piagam penghargaan RSCPO
- Piagam penghargaan sertifikat CSPO

- Piagam penghargaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja telah menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja hasil pencapaian 95,00% untuk kategori lanjutan pada tanggal 31 Agustus 2015.

## **2.7 Pengadaan Karyawan/Operator**

Calon-calon karyawan/operator telah tersedia, maka perlu diadakan pelatihan agar mereka dapat menjalankan peralatan mesin-mesin maupun keamanan manusia yang ada disekitarnya dan harus mencapai performance yang telah ditentukan antara lain yang menyangkut kapasitas, kualitas, dan efisiensi.

### **Pelatihan tersebut akan meliputi berbagai kegiatan antara lain :**

- Pengenalan peralatan mesin-mesin dan instalasi pabrik.
- Mendidik para operator supaya mampu menjalankan pabrik sesuai dengan norma-norma yang ditentukan WI dan IK yang ditetapkan.
- Melatih para operator supaya dapat melakukan perawatan mesin/peralatan dan tindakan perbaikan.
- Memberi pelajaran teori dan praktek lapangan mulai dari persiapan operasional, pengawasan operasional termasuk penyetelan mesin/peralatan, pekerjaan analisa laboraturim dan menanamkan peraturan tentang proses produksi.
- Mendidik para karyawan teori SMK3 dan job training bakortiba dan ISO 9001:2008 di bidang teori dan praktek.
- Mensosialisasikan secara lisan dilapangan di bidang mutu produksi, lingkungan, Visi dan Misi, paradigma baru dan peraturan perundang-undanganperusahaan.
- Mendidik karyawan/diklat operator dan pembantu operator secara teori dan praktek lapangan sesuai dengan program perusahaan.

## **2.8 Serikat Pekerja Perkebunan (SPBUN)**

Komitmen dan Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan suatu Komitmen dan Kebijakan PT. Perkebunan Nusantara III didalam melaksanakan seluruh aktivitas perusahaan dan di dasari terhadap rasa tanggung jawab sosial untuk memberikan perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Seluruh Karyawan maupun orang lain yang berada di tempat kerja, serta sumber produksi, proses produksi dan lingkungan kerja, agar tercipta tempat kerja yang nyaman, sehat dan produktif, dalam rangka mencegah dan

mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja dan pada akhirnya apat tercapai tingkat Zero Accident (tanpa kecelakaan), untuk itu perusahaan melaksanakan :

- a. Memenuhi Peraturan Perundangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan menciptakan mekanisme/prosedur Keselamatan dan Kesehatan di setiap bidang pekerjaan.
- b. Menunjukkan Komitmen Manajemen yang sadar akan pentingnya memasyarakatkan K3 secara terus menerus dengan Disiplin serta konsisten agar K3 dijadikan Budaya Kerja dalam melaksanakan seluruh kegiatan.
- c. Menetapkan Penanggung Jawab Keselamatan dan dan Kesehatan Kerja di setiap tempat kerja dengan membentuk Panitia Pembina Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja (P2K3).
- d. Membina hubungan kerjasama bersama instalasi lain di dalam melaksanakan K3.
- e. Di dalam merancang/membangun kegiatan usaha Perusahaan selalu berorientasi kepada Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- f. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan dan pelatihan tentang K3 terutama didalam memotivasi tanggung jawab individu didalam pelaksanaan tugas sehari-hari sesuai standar kompetensi.
- g. Menumbuh kembangkan sikap karyawan untuk melaksanakan dialog sesama rekan kerja sekerja yang berkaitan dengan K3 dengan memperhatikan dan cepat tanggap atas masalah-masalah yang timbul ditempat kerja.
- h. Menyelesaikan masalah-masalah yang timbul dan mencari solusi yang efektif cara-cara penanganan terhadap kemungkinan timbulnya bahaya di masing-masing tempat kerja.
- i. Memastikan bahwa Komitmen Pemakaian APD dan Kebijakan K3 di sosialisasikan kepada seluruh tenaga kerja, kontraktor, pelanggan, serta tamu yang terkait dengan kegiatan perusahaan, agar DIMENGERTI, DIPAHAMI, serta DILAKSANAKAN secara menyeluruh dalam aktivitas perusahaan.
- j. Komitmen dan kebijakan K3 ditinjau ulang secara berkala untuk menjamin sesuai kondisi dan peraturan perundangan yang berlaku.

### BAB III

#### PROSES KERJA PRAKTEK DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-III (PERSERO) PKS SEI MANGKEI

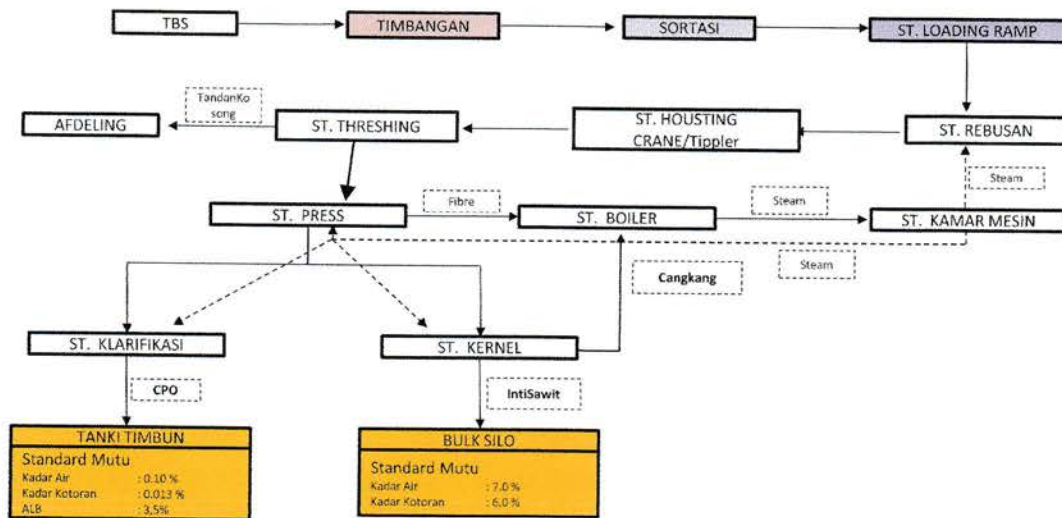
Proses pengolahan minyak kelapa sawit di pabrik sei mangkei di mulai dari penyediaan bahan baku sampai menjadi produk, dimana bahan baku disini adalah tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dan produk yang di hasilkan yaitu *Crude Palm Oil (CPO)* dan Kernel.

Bahan baku Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PTP Nusantara III berasal dari hasil kebun sendiri. Minyak sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)* dan inti sawit (kernel) adalah hasil dari pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit. Pengolahan yang di lakukan menggunakan perinsip pemisahan antara minyak yang terkandung dalam daging buah dan intinya, atau proses untuk mengambil bahan yang sudah tersedia tanpa mengubah sifat kimia kelapa sawit tersebut. Hasil yang akan di capai adalah bergantung pada Tandan Buah Segar (TBS) yang tersedia sebagai bahan baku.

Pengolahan buah kelapa sawit di maksud untuk memperoleh minyak sawit (CPO) dan inti sawit atau biji sawit. Untuk mendapatkan kualitas atau mutu minyak yang baik bermula dari lapangan, sedangkan proses pengolahan pabrik hanya dapat meminimalkan *losses* selama proses.

PKS Sei Mangkei mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil (CPO)* dan Kernel. PKS Sei Mangkei memiliki 10 stasiun kerja sesuai flow proses yang terbagi 2 line yang saling terkait.

## DIAGRAM ALIR PENGOLAHAN KELAPA SAWIT PKS SEI MANGKEI



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengolahan Kelapa Sawit

### 3.1 Proses Produksi

PKS Sei Mangkei merupakan pabrik pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dengan hasil berupa minyak *Crude Palm Oil (CPO)* dan inti sawit. Untuk mengolah tandan sawit menjadi minyak dan inti sawit, PKS Sei Mangkei membuat stasin-stasiun untuk pengolahan dari awal hingga akhir dengan fungsi yang berbeda-beda. Stasiun-stasiun tersebut adalah:

1. Stasiun Penerimaan TBS
2. Stasiun *Loading Ramp*
3. Stasiun Sterilizer
4. Stasiun *Press*
5. Stasiun *Kernel Plant*
6. Stasiun *Klarifikasi*
7. Stasiun *Fal Fit*
8. Stasiun *Boiler*
9. Stasiun *Power Plant*
10. Stasiun *Effluent Treatment*

## 3.2 Stasiun Penerimaan TBS

### 3.2.1 Jembatan Timbang (*Weight Bridge*)

Penimbangan buah bertujuan untuk mengetahui berat bruto (berat kotor) dan akhirnya berat netto (berat bersih) dari setiap penimbangan yang dilakukan. Data-data yang diambil dari jembatan timbang bukan saja hanya data mengenai pengukuran jumlah TBS masuk, tapi juga pengukuran jumlah TBS yang dikembalikan atau buah yang terkena pinalti (buah busuk, sampah dan buah fraksi), pengukuran berat produksi (CPO dan inti) yang keluar, berat tandan-tandan kosong yang keluar.

Setiap truk pengangkut Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk ke PKS Sei Mangkei di timbang di jembatan timbangan yang terbuat dari plat baja yang berbentuk segi empat dan detector berat yang kemudian tercatat beratnya pada alat digital, dengan kapasitas 50 dan 60 ton. Jembatan timbang nerkapasitas 50-60 ton untuk menimbang bahan baku TBS, limbah padat dan hasil produksi (CPO dan Inti Sawit). Fungsi dari jembatan timbang adalah menimbang dan mengetahui jumlah berat tandan yang akan di olah. Hasil penerimaan buah dan truk dinyatakan bruto, berat truk setelah pembongkaran buah dinyatakan sebagai tarra. Selisih antara bruto dan tarra merupakan bersih (netto) dan perhitungannya nilai timbangan selisih angka 10. Misalkan berat truk 3534 kg, menjadi 5530 kg (skala 10).

Seluruh angka-angka timbangan ini dicatat petugas timbang dalam daftar (Log Book). Untuk truk pengantar TBS yang masuk harus melaporkan surat pengantar TBS dari afdeling dan rekap dalam laporan harian/rekapitulasi penerimaan TBS.





Adapun langkah penimbangan yaitu :

- a) Penyerahan surat pengantar barang pada petugas timbangan.
- b) Timbangan truk ( catat nomor kendaraan, nama bahan, berat).
- c) Timbangan berat kosong.
- d) Untuk memperoleh Netto=Bruto-Tarra.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketetapan penimbangan, yaitu :

- a) Pada awal penimbangan, angka yang keluar di monitor harus nol.
- b) Pada saat penimbangan< angka yang di tunjukkan pada monitor harus maksimal.
- c) Pada musim hujan air dalam pat pit harus di pom terus menerus untuk menghindari penyimpangan kerusakan pada alat timbangan.
- d) Melakukan kebersihan pada timbangan setiap hari.
- e) Kendaraan yang masuk atau keluar harus berhati-hati sehingga timbangan terhindar dari guncangan.

Adapun kendala dalam proses penimbangan adalah keadaan timbangan yang sudah tidak seimbang atau tepat pada angka nol (0) pada awal penimbangan. Cara mengatasinya yaitu dapat dengan melakukan pemeriksaan total oleh badan meterologi yang dilakukan 1 tahun sekali yang bertujuan memperbaiki atau memeriksa keseluruhan timbangan supaya dapat digunakan kembali.

### 3.2.2 Sortasi

Sebelum buah di masukkan kedalam *loading ramp*, terlebih dahulu di sortasi yang bertujuan untuk memisahkan tandan sawit yang tidak layak di olah dan juga sebagai sarana untuk mengevaluasi hasil panen, dengan kata lain untuk mengetahui kualitas buah (TBS) yang di lakukan oleh petugas sortasi di pabrik, bersama-sama dengan pemasok, dengan cara berikut:

1. Buah yang di sortasi di lantai atau peralatan *loading ramp* yang di pilih dan dipisah atas:
  - a) 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  $\leq 2.5$  cm
  - g) Buah sakit.
  - h) Sampah.

KRITERIA MATANG PANEN	JUMLAH BRONDOL PABRIK KELAPA SAWIT (PKS)	KOMPOSISI PANEN IDEAL
Mentah	Tidak ada	Tidak boleh ada
Matang 1	1 – 30 Brondol	5 %
Matang 2	31 – 70 Brondol	15 %
Matang 3	71 – 120 Brondol	40 %
Matang 4	>120 Brondol	40 %

2. Tangkai Panjang  $\leq 2.5$  cm, sampah, tandan kosong, buah busuk, buah sakit tidak boleh ada.
3. Finalti sortasi :
  - a) Setiap persen % TBS mentah, sampah, buah busuk dan tandan kosong hasil sortasi dikenakan finalti sebesar 10% dari beratnya.
  - b) Tangkai panjang di kenakan finalti sebesar 100% terhadap berat tandan.
  - c) Buah sakit yang tidak bisa memberondol di kenakan finalti 50% terhadap berat tandan.
  - d) TBS mentah, sampah, buah busuk, tandan kosong di pisahkan dan di musnahkan dengan membuat berita acara di saksikan oleh asisten afdeling pengiriman dan di terbitkan LK (Laporan Ketidaksesuaian) sesuai PK-3. 16-05 “Tindakan Koreksi dan Pencegahan” pada formulir FM-3. 16-05/01 Laporan Ketidaksesuaian (LK).
4. Hasil sortasi digunakan untuk menghitung distribusi rendemen ke tiap-tiap afdeling pemasok, berdasarkan rendemen potensi (material balance) yang di analisa bersama PKS dan kebun tersebut.
5. Hasil sortasi panen dan rendemen actual di sampaikan pada kebun dan distrik manager pada hari berikutnya. Hasil sortasi panen harian di catat sesuai PK-3. 11-03 “perencanaan dan pengendalian proses pengolahan” pada formulir FM-3. 11-03/01 check sheet Mutu dan Kriteria/Sortasi TBS Kepala sawit di Pabrik.
6. Rekapitulasi hasil sortasi panen dan rendemen di kirimkan setiap minggu sesuai FM-3. 11-03/13 “Laporan Mingguan Sortasi TBS” dan setiap bulan FM-3.11-03/14 “laporan Bulanan Sortasi TBS” ke kantor direksi cq Bagian Tanaman (3.09) dan bagian teknologi (3.11).
7. Rekapitulasi laporan penerimaan TBS menginap di kirimkan setiap minggu FM-3. 11-03/15 “Laporan Mingguan Penerimaan Buah Menginap” dan setiap bulan FM-3.11-03/16 “Laporan Bulanan Penerimaan Buah Menginap” ke kantor direksi cq bagian tanaman (3.09) bagian teknologi (3.11).



Gambar 3.3 Sortasi

Data sortasi harian di Loading Ramp dapat dimanfaatkan sebagai berikut :

1. Petunjuk bagi manajemen untuk mengetahui seluruh mutu buahkebun sendiri sebagai bahan baku yang di proses di pabrik. Dengan adanya data ini, manajemen dapat mengarahkan evaluasi terhadap factor-faktor yang mempengaruhi capaian rendemen.
2. Alat control apakah sortasi di afdeling atau TPH dilakukan dengan benar.
3. Petunjuk bagi manajemen untuk melakukan tindak lanjut kepada afdeling.
4. Alat bantu yang efektif dan sistematis untuk mencari penyebab bila capaian rendemen tidak mencapai target.

### 3.3 Stasiun Loading Ramp

Buah yang sudah disortasi dimasukkan ke *Loading Ramp*, penimbunan tandan buah segar (TBS) sementara sebelum penuangan tandan buah segar (TBS) kedalam lori. *Loading Ramp* berguna sebagai tempat menampung TBS sementara dari kebun sebelum diproses, mempermudah pemasukan TBS kelori, dan mengurangi kadar kotoran. TBS yang akan diproses diisikan kedalam lori yang berkapasitas 3,5ton TBS dengan cara pintu *bays* dengan system hidrolik. *Loading Ramp* dibuat miring dan berlubang untuk memisahkan kotoran seperti pasir, kerikil, dan sampah yang terikut .



Gambar 3.4 Loading Ramp

Fungsi *Loading Ramp*, yaitu :

1. Sebagai tempat melakukan sortasi dan penampungan TBS sementara menunggu proses pengolahan.
2. Sebagai tempat untuk merontokan atau menurunkan sampah dan pasir yang terikut dengan tandan. Sampah yang tidak terkandung minyak bila ikut diolah dapat menyerap minyak dan menurunkan cairan rendemen. Sedangkan pasir yang terikut diolah akan mempercepat kerusakan peralatan. Indikator kebersihan kisi-kisi *Loading Ramp* adalah dapat tembus dari sinar matahari pada saat *Loading Ramp* kosong.
3. Pada kondisi tertentu, sebagian tempat pemisahan buah segar dan restan atau TBS pembelian dengan tujuan untuk menyesuaikan waktu rebus kemudahan control mutu TBS pembelian, penurunan *Lossis* dan mendapatkan mutu produksi CPO yang baik
4. Mengatur keseragaman isi lori dalam suatu rebusan berdasarkan kondisi buah (segar,restan,buah kecil) sehingga operator rebusan dapat menentukan  *Holding time* lebih akurat. Waktu rebusan yang lebih akurat akan mengurangi *Lossis* minyak dalam air kondensat dan memperkecil jumlah katakopen.
5. Pengisian lori harus penuh agar diperoleh kapasitas maksimal karena dapat mempengaruhi kapasitas pabrik dalam jumlah bahan bakar untuk *Boiler*.

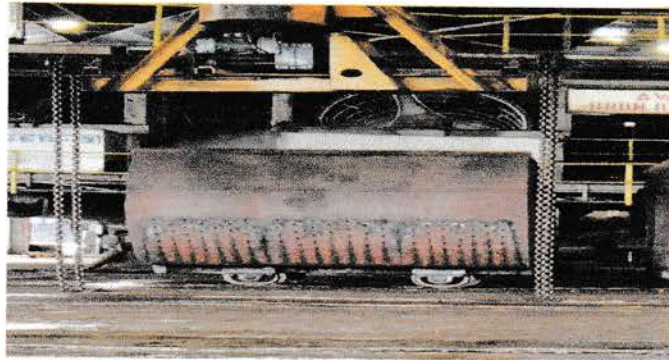
Pengisian lori yang berlebihan juga dapat menyebabkan brondolan berjatuhan dilantai rebusan dan menutup saringan kondensat. Tidak lancarnya pembuangan air dikondensat menimbulkan genangan air didalam rebusan sehingga proses perebusan menjadi tidak sempurna karena terjadinya penurunan temperatur.

Setiap pintu dilengkapi dengan *hidrolik pack* yang berfungsi sebagai penggerak pintu. Faktor yang harus diperhatikan pada *Loading Ramp* adalah pengisian pada *Loading Ramp* yang terlalu penuh dapat menyebabkan pintu plat bengkok, sehingga buah bertindihan dan tandan buah serta berondolan jatuh

ketanah, menyebabkan terjadinya *Lossis* minyak serta adanya kesulitan pada saat menurunkan buah kelori. Adapun pemeliharaan alat ini adalah pembersihan sekitar pintu *Loading Ramp* dari timbunan TBS dan mengelas pipa-pipa yang bocor.

Alat-alat pendukung *Loading Ramp*, yaitu:

1. Lori



Gambar 3.5 Lori

Lori rebusan, jumlah unit, kapasitas ton yang berfungsi 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*.

2. Transfer Carriage



Gambar 3.6 Transfer Carriage

Berfungsi untuk memindahkan *lori* dari suatu rel ke rel yang lain. Sistem transfer *lori* digunakan untuk memfasilitasi gerakan *lori* mulai dari daerah *Loading Ramp* sampai ke stasiun Sterilizer.

### 3. Cap Stand



Gambar 3.7 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.

### 4. Rail Track



Gambar 3.8 Rail Track

Berfungsi untuk menggerakkan *lori* atau jalur dari *Loading Rampke* rebusan dan jalur angkut *Hoisting Crane*, dimana tali yang digunakan adalah tali manila atau tali *Polypropylene*.

5. *Bollard* berfungsi sebagai alat bantu *capstand* untuk menarik *lori* keluar masuk *sterilizer*.

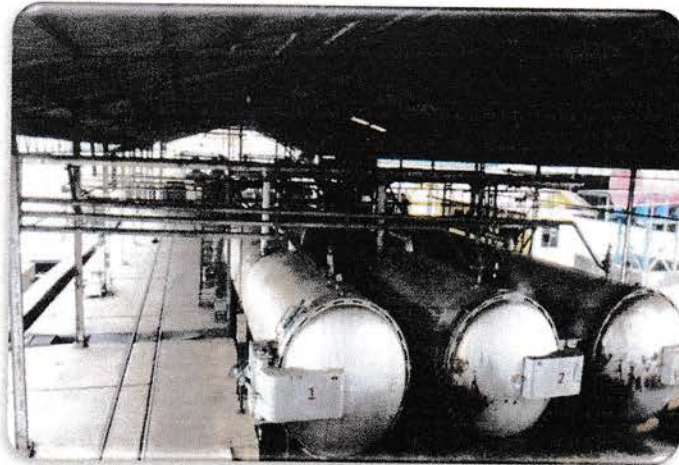


Gambar 3.9 *Bollar*

6. Tali yang digunakan untuk menarik *lori* keluar masuk *sterilizer* adalah tali *Polypropylene*.

### 3.4 Stasiun Sterilizer

Sterilizer adalah bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (steam). Steam yang digunakan adalah Saturated Steam dengan tekanan 2,8-30kg/cm<sup>2</sup> dan suhu 140-143°C selama 80-90 menit perebusan yang diinjeksikan dari Back Pressure Vessel (BPV) untuk mencapai suatu kondisi tertentu pada buah yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan proses selanjutnya. PKS Sei Mangkei memiliki 6 Unit sterilizer, 3 Unit di line I dan 3 unit di line II. Perebusan dilakukan dengan proses perebusan 3 puncak (*triple peak*) dengan sistem penginjeksian dengan pembuangan steam di atur secara semi otomatis dan otomatis.



Gambar 3.10 Stasiun Sterilizer

No	Spesifikasi <i>Sterilizer</i>	<i>Sterilizer</i> pabrik 30 Ton (Line 1)	Sterilizer Pabrik 45 Ton (Line 2)
1	Jumlah <i>Sterilizer</i>	3 buah	3 buah
2	Kapasitas <i>Lori</i>	3,5 ton	15 ton
3	Kapasitas <i>Sterilizer</i> sekali kerja	6 <i>lori</i>	3 <i>lori</i>
4	Waktu Rebus	85 - 90 menit	85 - 90 menit
5	Siklus	95 - 110 menit	95 - 110 menit
6	Tekanan <i>Steam</i>	2,8 - 3 kg/cm <sup>2</sup>	2,8 - 3 kg/cm <sup>2</sup>
7	Temperatur <i>Steam</i>	140°C - 143°C	140°C - 143°C
8	ALB	2,5% - 3,5%	2,5% - 3,5%
9	Alat Penuang Tandan	<i>Hoisting Crane</i>	<i>Tippler</i>

Tabel 3.2 Spesifikasi *Sterilizer*

### 3.4.1 Proses Perebusan TBS

Proses perebusan pada PKS Sei Mangkei adapun menggunakan sistem *triplepeak* atau system 3 puncak yaitu :

- **Daerasi** :3 - 5 menit pertama, untuk menghilangkan udara dingin
- **Peak Pertama / Puncak Pertama** : Untuk mencapai puncak pertama, katup inlet dibuka (uap masuk), sedangkan katup *exhaust* dan *condenstate* tertutup, kondisi ini dibiarkan hingga tekanan di dalam mencapai 1 - 1,5 kg/cm<sup>2</sup> . Waktu yang dibutuhkan sekitar 15 menit, kemudian katup inlet ditutup, sedangkan katup *exhaust* dan *condenstate* dibuka, uap dan air yang terkondensasi dikeluarkan, katup dibiarkan terbuka hingga tekanan di dalam



0 kg/cm<sup>2</sup> . Tujuan dari perebusan hingga puncak pertama adalah untuk penguapan air dari tandan buah.

- **Peak Kedua / Puncak Kedua** : Untuk mencapai puncak kedua, katup inlet dibuka, sedangkan katub *exhaust* dan *condenstant* tertutup, biarkan hingga tekanan 2 - 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, dibutuhkan waktu sekitar 30 menit. Setelah itu katup inlet ditutup, sedangkan katup *exhaust* dan *condenstate* dibuka, keadaan ini dibiarkan hingga tekanan 0 kg/cm<sup>2</sup> . Tujuan dari perebusan hingga puncak kedua adalah untuk pematangan dan melembutkan daging buah.
- **Peak ketiga / puncak ketiga** : Untuk mencapai puncak ketiga, katup inlet dibuka, sedangkan katup *exhaust* dan *condenstate* tutup dan biarkan hingga tekanan 2,8 - 3 kg/cm<sup>2</sup>, setelah dicapai tekanan yang diperlukan, penahanan dilakukan kurang lebih selama 45 menit. Setelah 45 menit, katup *exhaust* dan *condenstate* dibuka hingga tekanan 0 kg/cm<sup>2</sup> . Tujuan dari perebusan hingga puncak ketiga adalah untuk mendapatkan hasil rebusan buah sawit yang sempurna.

Keterangan :

- Dilakukan 3 kali proses agar tidak ada genangan dilori akibat kondensasi uap.
- Proses perebusan pada *sterilizer* dilakukan bergantian, setelah *sterilizer* pertama mencapai puncak ketiga (sebelum ditahan selama 45 menit), proses perebusan pada *sterilizer* kedua dimulai, kemudian setelah proses perebusan kedua mengalami puncak ketiga, proses perebusan pada *sterilizer* ketiga dimulai. Pada pabrik berkapasitas 30 ton dan 45 ton masing-masing terdapat 3 *sterilizer*.
- Air yang terkondensasi harus dilakukan dikeluarkan untuk menjaga mutu dari sawit dan agar proses perebusan berjalan optimal.

Tujuan dari perebusan adalah :

1. Menghentikan proses asam lemak bebas (ALB) karena pemanasan saat perebusan dapat mematikan aktivitas enzim-enzim yang dapat meningkatkan kadar ALB.
2. Mempermudah proses pembrondolan pada *Thresher*.
3. Memaksimalkan kekoplakan pada biji nut (meminimalisasi biji pecah)
4. Melunakkan daging buah.
5. Mencegah timbulnya biji berekor di *Digester* yang dapat meningkatkan lossis minyak.
6. Sebagai suplai bagi ketersediaan buah terebus (*Cooking Fruit Bunch-CFB*). *CFB* (*Cooking Fruit Bunch*) atau ketersediaan buah terebus yang menjadi kapasitas stasiun perebusan (ton/jam) yang dapat mempengaruhi kapasitas stasiun berikutnya.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dari perebusan adalah :

1. CFB (*Cooking Fruit Bunch*), adalah ketersediaan buah terebus yang menjadi kapasitas stasiun rebusan
2. USB (*Unstrip Bunch*)  
Berbagai Penyebab tingginya USB adalah :
  - a) Pengoprasian *sterilizer* yang kurang bener.
  - b) Durasi yang kurang memadain.
  - c) Waktu puncak akhir yang kurang cukup.
  - d) Tekanan uap yang rendah.
  - e) Kualitas buah kurang matang, mahkota buah keras.
  - f) Katup kurang baik.

### 3.5 Stasiun Penebah (*Threshing*)

Tujuan penebah adalah untuk memisahkan buah yang telah di sterilisasi (bersama dengan daun kelopak) dari janjang buah yang telah disterilisasikan. Alat penebah terdiri dari silinder panjang silindris horizontal yang berputar. Janjang-janjang yang telah direbus di umpankan secara continue pada salah satu ujung yang lain. Celah-celah kerangka ini lebarnya 4-6 cm yang hanya dapat di lewati oleh berondolan. Dengan alat pengangkut *Hosting Crane*, TBS yang telah di rebus di angkut ke *Thresher* (mesin penebah), lalu di tuang di *Hopper* dan dengan mengatur *Auto Feeder* tandan akan masuk ke *Stripper Drum*. Kecepatan perputaran drum di atur sedemikian rupa, yaitu sekitaran 25 rpm pada sumbu (poros) pemutar untuk meyakinkan bahwa ukuran normal akan terangkat karena gaya sentrifugal di bantu dengan batang-batang yang di pasang pada sisi drum untuk menaikannya. Setelah sampai di sisi atas drum tandan tersebut akan jatuh secara bebas kearah sumbu drum yang terbentur dengan kekuatan yang cukup keras untuk memisahkan sebagian besar buah . Buah terpipil akan menerobos sebagian besar jeruji dan jatuh kedalam *Bottom Conveyor* yang memindahkannya. Janjang yang sebagian telah terpipil akan dibawa ke atas dan di jatuhkan lagi dan proses ini akan terus berlangsung beberapa kali, sehingga semua buah akan terpipil, sedangkan janjang yang telah kosong akan terbawa ke ujung kurungan (*mesin threshing*) yang akhirnya akan jatuh. Selanjutnya berondolan dari *Bottom Conveyor* akan masuk ke *Fruit Elevator*, kemudian di angkat ke dalam *Distributing Conveyor*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas kerja *threshing* adalah :

1. *Fedding*.
2. Sudut pengarah Rpm.
3. Spike/paku-paku.
4. Kebersihan Kisi-kisi.

### 3.5.1 *Hoisting Crane dan Tippler*

Hoisting crane berfungsi untuk mengangkat lori berisi buah sawit yang telah di rebus dan menuangkan kedalam *Auto Feeder* serta menurunkan lori kosong ke posisi di atas rel menuju *Loading Ramp*. PKS sei mangkei terdapat 2 *hoisting crane double wire rope* dengan kapasitas  $\pm 5$  ton. Sebelum beroperasi, pengaman harus berfungsi dengan baik. Saat beroperasi, tidak di perbolehkan ada yang melintas dibawah lokasi kerja *Hoisting Crane*.



Gambar 3.11 *Hoisting Crane dan Tippler*

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

1. Alat pengaman naik turun (*Limit Switch*)
2. Alat engaman maju mundur (*Limit Switch Stopper*) pada kedua ujung *Run Way Beam*.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengoperasian *Hoisting Crane* adalah interval penuangan harus continue sesuai dengan kapasitas pabrik sehingga proses selanjutnya berjalan tanpa gangguan.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengoperasian *Hoisting Crane*, antara lain:

1. Kontinuitas pengumpanan
2. Ketebalan lapisan buah pada *Hoisting Crane*
3. Pengangkatan lori, penuangan ke *Bunch Feeder/Hopper Auto Feeder* dan peletakan kembali ke lori

Sebelum *Hoisting Crane* dioperasikan harus dilakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap kondisi *Wire Rope* dan *Link Chain*.

### 3.5.2 Unit Pendukung

#### 1. 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.

#### 2. Conveyor dan Elevator

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

- Under Thresher Conveyor  
Berfungsi sebagai pembawa buah sawit yang telah terpipil untuk diangkat dan dibawa ke bottom cross conveyor.
- Bottom Cross Conveyor  
Membawa berondolan yang terpipil ke dalam fruit elevator.
- Horizontal Empty Bunch Conveyor  
Berfungsi untuk mengangkat janjangan untuk dipindahkan ke inclined empty bunch conveyor.
- Fruit Distributing Conveyor  
Untuk mendistribusikan berondolan ke dalam masing-masing digester.
- Recycling Fruit Conveyor  
Untuk memindahkan kelebihan buah pada fruit distributing conveyor menuju bottom cross conveyor.
- Inclined empty bunch conveyor  
Untuk mengangkat janjangan kosong menuju hopper janjangan kosong.
- Fruit Elevator  
Untuk mengangkat buah dari bottom cross conveyor dan menuangkannya ke dalam top cross conveyor.

### 3.5.3 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/ dengan akibat gaya sentrifugal putaran tromol sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke as Thresher akibat gaya gravitasi.



Gambar 3.12 Thresher

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas kerja di stasiun Thresher antara lain:

1. Feeding, yaitu kualitas (ukuran buah) dan kuantitas (jumlah umpan ke stasiun Thresher).
2. Kecepatan yang di gunakan adalah 25 rpm (power 15 hp : 11 kW)
3. Kebersihan kisi-kisi tempat keluar nya berondolan.
4. Sudut pengaruh berfungsi mengarahkan jangjangan agar tidak ada beban di dalam stripper drum.
5. Spike yang berfungsi untuk mengurangi terjadinya USF (Unstrip Fruit).

Efektifitas stasiun Thresher dapat dilihat dari:

1. USF (Unstrip Friut) yaitu berondolan yang sudah lepas dari spiklet tetapi tidak mau keluar dari tandan (maksimal 0,75).
2. Oil Lossis pada jangjangan kosong (1,5-1,8%)

### 3.6 Stasiun Pengepresan

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

#### 3.6.1 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.

Komponen digester terdiri dari:

- Gear box berfungsi untuk memutar as pisau pengaduk / pelumat.
- Electromotor berfungsi untuk memutar gearbox.
- Pisau pengaduk berfungsi untuk melumatkan dan mendorong berondolan.
- Expeller berfungsi untuk menyorong berondolan yang lumat ke dalam Screw Press.

Fungsi Digester adalah:

1. Melumatkan daging buah.
2. Memisahkan daging buah dan biji.
3. Mempersiapkan Feeding Press.
4. Meniriskan minyak.
5. Mengurangi biji pecah dan Homogenaizer.

Cara kerja digester adalah:

- Biji kelapa sawit masuk ke digester, di dalam digester biji sawit dilumat/dicacah sehingga daging buah dan biji terpisah. Suhu digester di pertahankan pada 90°C-95°C dngan cara menghembuskan steam. Kapasitas digester adalah 3.5 ton.
- Digester berbentuk seperti bejana yang di dalamnya terdapat alat-alat panjang buah. Agar pengolahan optimal, isi digester minimal  $\frac{3}{4}$  dari kapasitas maksimum tampungan digester.
- Setelah dari digester masuk ke screw press, fungsinya meremas berondolan yang telah di lumat untuk di ambil minyaknya.



Gambar 3.13 Digester

### 3.6.2 Screw Press

Screw Press berfungsi untuk mengeluarkan minyak dari daging buah yang telah dipisah didalam unit digester. Prinsip kerja dari alat ini yaitu penekanan terhadap buah sehingga terperas dan mengeluarkan minyak yang selanjutnya akan

masuk kedalam oil gutter. Kemudian dari oil gutter diberi air kondensat dari hot water tank yang berfungsi memperlancar jalan minyak yang diperas kemudian dialirkan ke sand trap. Sedangkan nut dan fibre dari screw press di salurkan ke Cake Brake Conveyor untuk dibawa ke bagian depericarper untuk dipisahkan antara nut dan fibrenya.

Pengoperasian Screw Press dengan memakai cone hydrolic dengan tekanan maksimum 8 bar. Peralatan press terdiri dari :

- Worm screw berfungsi untuk mendorong, memutar, memilas berondolan supaya minyak CPO keluar dari berondolan dan menghasilkan serabut/ampas
- Press cage berfungsi untuk menyaring minyak CPO
- Intermediate
- Gear box berfungsi untuk mengatur kecepatan putar dari electromotor.

Faktor-faktor mempengaruhi kerja Screw Press, antara lain:

1. Kondisi *worm*, main *screw press*.
2. Tekanan *cone*.
3. Kemasakan pada *press*
4. *Air delusi*.

Air delusi berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan minyak dan air. Jika air delusi terlalu sedikit, minyak yang akan dihasilkan lebih murni, 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:

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



Gambar 3.14 Screw press

### 3.7 Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)

Stasiun pemurnian minyak berfungsi untuk memisahkan minyak dengan kotoran serta unsur-unsur yang mengurangi kualitas minyak dan mengupayakan agar kehilangan minyak seminimal mungkin. Proses pemisahan ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air, dan kotoran, seperti pasir dan lumpur dengan sistem pengendapan.

#### 3.7.1 Claude Oil Gutter

Setelah buah di *press* dan menghasilkan minyak, selanjutnya minyak akan disalurkan menuju sand trap melalui oil gutter, crude oil gutter merupakan saluran minyak yang berfungsi untuk mengalirkan minyak yang masih kotor menuju sand trap tank.



Gambar 3.15 Claude Oil Gutter

#### 3.7.2 Sand Trap Tank

UNIVERSITAS MEDAN AREA 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 kerjanya 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

### 3.7.3 Vibro Separator

Setelah melalui proses Sand Trap Tank selanjutnya crude oil akan masuk ke vibrating screen. Tujuan dari alat ini untuk membersihkan ampas padat yang terikut bersama crude oil. Bagian utama dari alat vibrating screen berupa dua tingkat saringan dengan ukuran lubang pada kawat masing-masing sebesar 20 dan 30 mesh untuk saringan atas yang berfungsi untuk menyaring fibre kasar/biji yang terikut di dalamnya dan 40 mesh untuk saringan bawah yang berfungsi untuk menyaring fibre halus dan pasir halus. Untuk membantu proses penyaringan, maka vibrating separator memiliki electromotor yang digunakan untuk menggetarkan saingan.



Gambar 3.17 Vibro Sparator

#### 3.7.4 Crude Oil Tank(COT)

Crude Oil Tank berfungsi sebagai tempat penampungan crude oil sementara yang telah yang telah diproses dari vibrating screen dan juga mengendapkan pasir dari CPO yang tersisa. Crude Oil Tank dilengkapi dengan tiga ruangan yang dibatasi oleh sekat, thermometer dan pompa untuk memompa crude oil dari Crude Oil Tank ke Vertical Clarifier Tank (VCT). Suhu didalam COT harus terjaga pada suhu 90-95°C. Sesudah dilakukan pengendapan maka akan didapat crude oil yang lebih bersih yang kemudian di pompakan ke Vertical Clarifier Tank (VCT).

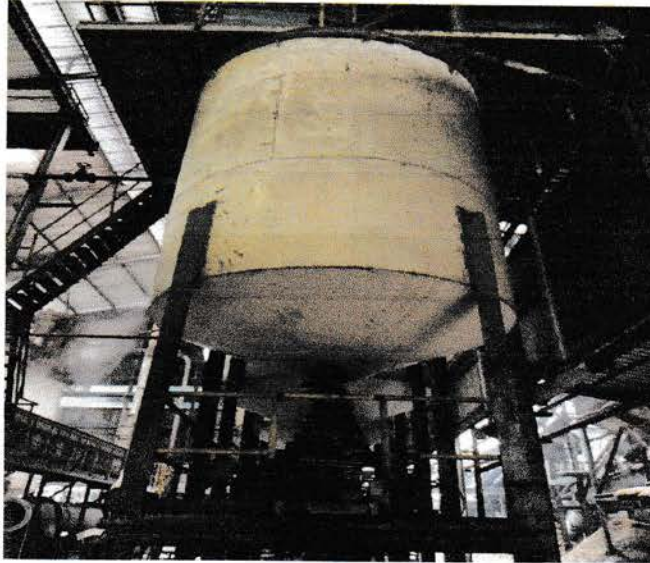


Gambar 3.18 Crude Oil Tank

#### 3.7.5 Vertical Clarifier Tank (VCT)

Vertical Clarifier Tank berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan NOS (Non Oil Sludge) seperti kotoran dan serabut secara gravitasi atau berdasarkan perbedaan berat jenis. Dimana minyak dengan berat jenis yang lebih kecil dari 1 akan berada pada lapisan atas dan air dengan berat jenis = 1 akan berada pada lapisan tengah, sedangkan NOS dengan berat jenis besar dari 1 akan berada pada

lapisan bawah. Kapasitas VCT yang ada di PKS Sei Mangkei yaitu 90 m<sup>3</sup>. pada VCT fluida terbagi dalam 3 lapisan yaitu lapisan minyak, sludge dan NOS yang pemisahannya dibantu dengan stirrer. Untuk dapat memisahkan lapisan lebih sempurna diperlukan injeksi steam sebagai start awal untuk menaikkan suhu dengan cepat. Jika suhu sudah tercapai maka transfer steam akan digantikan dengan steam oil. Suhu pada VCT harus tetap terjaga pada suhu 90-95°C.



Gambr 3.19 Vertical Clarifire Tank (VCT)

Bagian-bagian dari Vertical Clarifier Tank terdiri dari:

- Agitator berfungsi sebagai alat pengaduk didalam tangki klarifikasi yang digerakkan oleh electromotor dengan kecepatan putaran 3,5 rpm.



Gambar 3.20 Agiator

- Skimmer berfungsi untuk menampung minyak bersih yang kemudian di kirim ke Oil Tank.

- Underflow berfungsi untuk mengalirkan sludge yang terbentuk di Vertical Clarifier Tank menuju vibrating sludge lalu ditampung di sludge tank.
- 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



Gambar 3.21 Vibrating Sludge

- Sludge Tank berfungsi sebagai penampungan sementara antara sludge dan pengendapan pasir. Di PKS Sei Mangkei memiliki 2 unit sludge tank yang berkapasitas 28 ton.
- 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.



Gambar 3.22 Sand Cyclone

- Buffer Tank berfungsi untuk mengumpulkan dan menyalurkan secara seimbang hasil dari sand cyclone menuju sludge centrifuge. Kapasitas dari balance tank adalah 4ton/jam.



Gambar 3.23 Buffer Tank

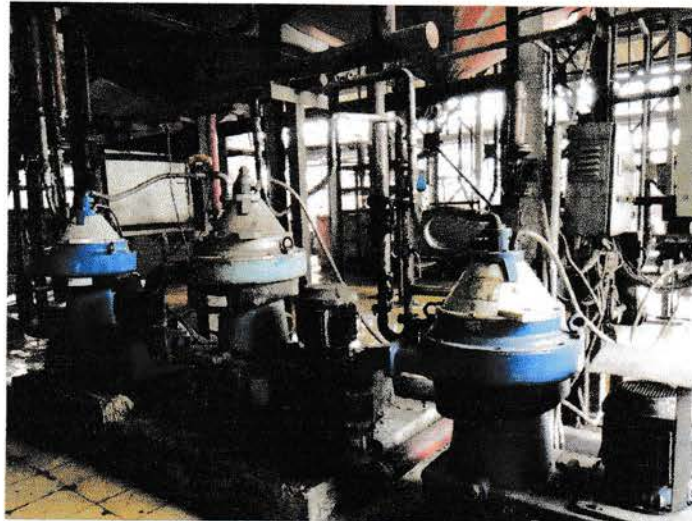
- Sludge Centrifuge berfungsi untuk memisahkan oil dengan kotorannya. Pemisahan ini dilakukan dengan prinsip sentriugal, dimana campuran oil dan kotoran akan diputar dengan kecepatan tertentu sehingga sludge dan minyak akan terpisah.



Gambar 3.24 Sludge Centrifuge

- 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

- Oil purifier (Alfalaval) digunakan untuk menurunkan kadar sludge dari minyak yang akan dialirkan dari clean oil tank. Bagian utama dari oil purifier berupa bowl dengan lubang ditengahnya. Pemisahan sludge terjadi akibat adanya gaya sentrifugal yang diberikan oleh putaran bowl yang digerakan oleh electromotor. Suhu kerja dipertahankan pada temperature 95°C. Minyak yang dikeluarkan dari oil purifier kemudian di pompakan menuju vacum dryer.



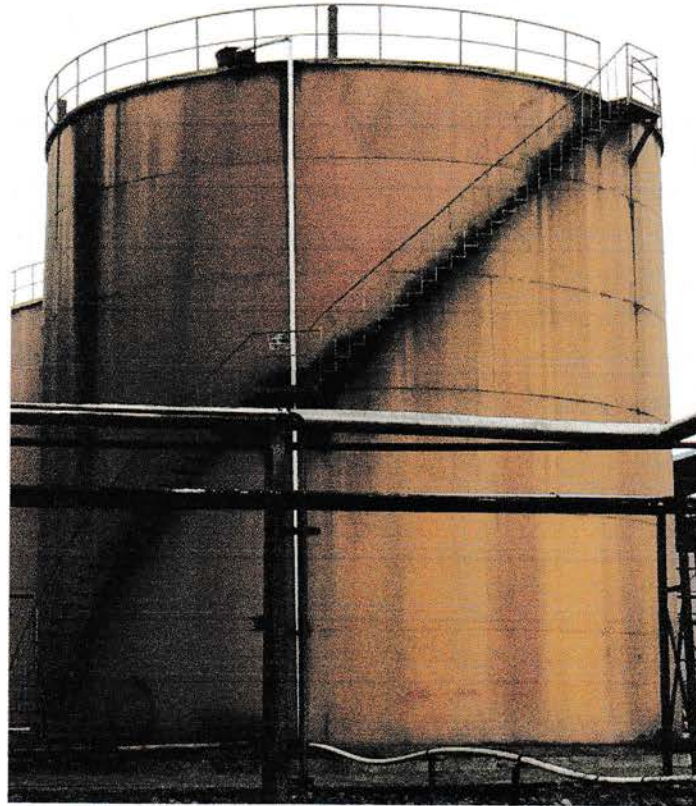
Gambar 3.25 Oil Purifier

- 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.
- 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.



Gambar 3.26 Oil Transfer Pump

- Oil Storage Tank merupakan tangki penampungan CPO sementara sebelum CPO diangkat untuk dijual ke perusahaan lain. Di PKS Sei Mangkei terdapat 3 unit oil storage tank dengan kapasitas masing-masing 1000 ton.



Gambar 3.27 Oil Storage Tank

### **3.8 Stasiun Kernel**

#### **3.8.1 Cake Breaker Conveyor**

Cake breaker conveyor berfungsi memecahkan gumpalan cake dan menghantarkan ampas press ke depericarper. Fiber dan cangkang yang berisi inti sawit yang keluar dari proses langsung masuk ke Cake Breaker Conveyor terdiri dari satu talang yang mempunyai dinding rangkap di tengah talang terdapat As Screw yang mempunyai pisau-pisau pemecah (Screw Blade). Didalam conveyor, press cake di aduk-aduk sehingga ampas yang lebih ringan akan mudah di pisahkan dari biji.

### **3.8.2 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 *polishing drum*.

### **3.8.3 Nut Polishing Drum**

Nut Polishing Drum adalah suatu drum yang berputar yang mempunyai plat-plat pengarah yang di pasang miring pada dinding bagian dalam dan pada porosnya. Di ujung Nut Polishing Drum terdapat lubang-lubang penyaring sebagai tempat keluarnya Nut yang kemudian jatuh ke konveyor dan di bawa oleh nut transport fan. Nut Polishing Drum berfungsi untuk membersihkan dan memisahkan nut dan serabut-serabut yang masih melekat serta membawa Nut dari Depericaper ke Nut Silo.

### **3.8.4 Nut Transport Fan**

Nut Transport Fan berfungsi untuk menghantarkan nut dari nut polishing drum ke nut silo.

### **3.8.5 Nut Silo**

Nut Silo berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara nut sebelum diolah pada Ripple Mill. Kebersihan dari pada Nut Silo harus sangat di perhatikan karena dapat mempengaruhi terhadap Out Put Nut Silo, agar nut yang di olah sesuai dengan aturan FIFO (First In First Out). Nut Silo yang digunakan pada PKS sei mangkei berjumlah 3 unit

### **3.8.6 Ripple Mill**

Ripple Mill berfungsi untuk memecah Nut, Memisahkan cangkang dari inti. PKS Sei Mangkei menggunakan 6 buah Ripple Mill yang terbagi menjadi 2 line. Ripple Mill memecahkan nut dengan cara menjepit diantara Ripple Plate dan Rotor Bar.

### **3.8.7 LTDS (Light Tanera Dust Separation)**

LTDS berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti, serta membawa cangkang untuk bahan bakar boiler, sistem pemisahan yang dilakukan di sini adalah dengan menggunakan tenaga blowe hisap dust separator dengan *Adjustmen Dumper* untuk menentukan kualitas Out Put yang di kehendaki, sehingga cangkang pecah yang mempunyai luas penampang lebih besar akan terhisap dan AREA di alirkan ke Boiler sedangkan inti yang terkutip di transfer ke Kernel



Silo. PKS Sei Mangkei menggunakan 2 LTDS yaitu LTDS 1 dan LTDS 2 yang di susun secara seri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja LTDS, yaitu :

- a) Hisapan (Damper, Airlock, dan Blower)
- b) Kualitas dan Kualitas Umpan.
- c) Ajustment Damper Column.

### 3.8.8 Claybath

Claybath berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti dengan menggunakan larutan kaolin (Kalsium Karbonat). Proses pemisahan dilakukan berdasarkan kepada perbedaan berat jenis.

### 3.8.9 Kernel Silo

Kernel silo berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam inti produksi. Pengeringan di lakukan dengan cara menghembuskan udara panas ke Steam Heater oleh Blower, kedalam Nut Silo dengan Temperture Kernel Silo terbagi 3tingkatan yaitu 70°C, 60°C, dan 50°C. Pemasakan dilakukan didalam Kernel Silo selama  $\pm 8$  jam .Kadar air inti yang terlalu rendah dapat menyebabkan kardar inti berubah warna.

### 3.8.10 Kernel Storage

Kernel storage berfungsi sebagai tempat penyimpanan inti produksi sebelum dikirim keluar untuk dijual yang di lengkapi dengn 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*.



Gambar 3.28 Kernel Storage

### 3.9 Stasiun Boiler

Boiler adalah alat untuk menghasilkan uap dengan bahan bakar cangkang dan serbut. Boiler berfungsi untuk menghasilkan steam dengan memanaskan pipa-pipa boiler. pipa air tersebut di panaskan dengan mengalirkan udara sekunder. Udara primer merupakan udara yang disuplai dari rangka bakar (Grade). Udara sekunder yaitu udara yang di suplai melalui corong masuk ke bahan bakar. PKS Sei Mangkei mempunyai 4 unit boiler. 2 unit di line I dan 2 unit di line II.



Gambar 3.29 Stasiun Boiler

### 3.10 Stasiun Kamar Mesin

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 3.30 Stasiun Kamar Mesin

### 3.11 Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment)

Proses Pengolahan air bertujuan untuk menjamin kualitas air sebelum di gunakan agar memenuhi persyaratan yang telah di tentukan. Proses pengolahan air menghasilkan air yang di distribusikan untuk:

- a) Domestik yaitu air yang digunakan diluar kegiatan pabrik.
- b) Air proses yaitu air yang digunakan untuk kegiatan proses dan laboratorium.
- c) Air Boiler yaitu air yang digunakan untuk umpan boiler.

Proses pengolahan air di PKS dibagi atas 2 bagian yaitu:

- a) External Water Treatment

Air PKS Sei Mangkei berasal dari sungai yang mengandung zat-zat padat yang harus di bersihkan sebelum di demineralisasi dengan cara :

- Sedimentasi
- Flokasi
- Koagulasi
- Filtrasi

- b) Internal Water Treatment

Proses pengolahan water treatment terdiri dari :

- Demineralisasi merupakan cara untuk memurnikan air dari mineral-mineralnya, terutama biar air banyak mengandung silica. Demineralisasi terdiri dari Anion Exchanger dan Kation Exchanger.

- Daerator mempunyai perlengkapan yang berfungsi untuk mengurangi oksigen dan gas yang melekat dari feed tank.



Gambar 3.31 Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment)

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Masalah yang sering terjadi pada Boiler dan solusi mengatasinya:

Masalah-masalah yang terjadi pada Boiler :

#### KOROSI

Problem	Pressure	Phenomena	Cause of Problem
Corosion Problem	Low Pressure	Korosi disebabkan oleh dissolved gas ( $O_2, CO_2$ ) pada heating surface, feed condensate line	pH dan oxygen scavenger rendah. Condensate recovery membawa produk korosi
	High/medium pressure	Akumulasi metal oxide & hydrate pada heating surface. Caustic corrosion	pH dan oxygen scavenger rendah. pH dan P alkalinity rendah. Adanya kebocoran $Na^+$ dari demineralizer mengakibatkan pH tinggi

Solusi :

- Menjaga nilai pH air boiler sesuai rekomendasi. ( $pH \downarrow = \text{Korosi} \uparrow$ )
- Menjaga temperature feedwater  $> 70^\circ C$  dan temperature deaerator  $> 90^\circ C$ .
- Degasifier.
- Menginjeksikan chemical pH booster ( Caustic, dll )
- Chemical pH booster EON : **EONALKALOX B1414**.
- Menginjeksikan chemical oxygen scavenger (Sulfite, Hydrazine, dll).
- Chemical oxygen scavenger EON : **EONNOXY B8100** .

#### CARRYOVER

##### Bahaya Carryover

UNIVERSITAS MEDAN AREA

- Terbentuknya busa pada bagian atas steam drum

- Terbentuknya kerak pada turbine blade
- Menurunnya efisiensi turbine

### Masalah Carryover

Problem	Pressure	Phenomena	Cause of Problem
Carryover Problem	Low pressure	Kemurnian steam rendah	Percobaan beban tiba-tiba. Tidak berfungsi baik steam separator dan feed water control.
	High/medium pressure	Terbentuknya kerak pada turbine blade. Menurunnya efisiensi turbin	Kualitas air boiler abnormal. Tempat Injeksi kimia tidak cocok. Percobaan beban tiba-tiba.

### Solusi :

- Menjaga nilai pH air boiler sesuai rekomendasi (  $\text{pH} \uparrow = \text{Alkalinity} \uparrow = \text{Carryover} \uparrow$  )
- Kontrol level air boiler.
- Minimalisasi kelebihan loading dan kecepatan perubahan load.
- Gunakan feedwater yang bagus.

### BLOWDOWN

#### Tujuan :

- ✓ Menurunkan konsentrasi Zat yang terlarut maupun zat yang tersuspensi di boiler.
- ✓ Membatasi kadar silica, sehingga menghindari silica ikut teruapkan bersama steam
- Menentukan jumlah Blowdown.

$$\text{Blowdown} = (1/\text{cycle}) \times \text{Kapasitas air umpan (ton/jam)}$$

- Cycle of concentration, daur pemekatan beberapa unsur antara air boiler dan air umpan.

$$\text{Cycle} = \text{TDS air boiler} / \text{TDS air umpan}$$

- Jumlah dissolved solid yang masuk ke boiler harus sama dengan yang keluar melalui blowdown sehingga konsentrasi dalam air boiler konstan.

**TROUBLESHOOTING BERDASARKAN KUALITAS AIR UMPAN / FEEDWATER**

NO.	PARAMETER	UNIT	CONTROL LIMIT	TROUBLESHOOTING
1	PH		6.5-8.5	Bila pH < 6.5, tambah stroke / dosis <b>EONALKALOX B1414.</b> Bila pH > 8.5, kurangi stroke / dosis <b>EONALKALOX B1414.</b>
2	Total Hardness as CaCO <sub>3</sub>	ppm	Trace	Bila hardness muncul, blowdown boiler. Segera check hardness di softener (kation) & kondensat untuk memastikan adanya kebocoran. Lakukan regenerasi softener (kation).
3	Silica (SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	ppm	5, max	Bila silica tinggi, cek silica di demin (anion) & kondensat. Lakukan regenerasi demin (anion).

### TROUBLESHOOTING BERDASARKAN KUALITAS AIR BOILER

NO.	PARAMETER	UNIT	CONTROL LIMIT	TROUBLESHOOTING
1	PH		10.5 – 11.5	Bila pH < 6.5, tambahkan stroke / dosis <b>EONALKALOX B1414</b> .
2	Total Hardness as CaCO <sub>3</sub>	ppm	Trace	Bila pH > 8,5, kurangi stroke / dosis <b>EONALKALOX B1414</b> .
3	Silica (SiO <sub>2</sub> )	ppm	< 150	Bila silica > 150 ppm, cek silica di demin (Anion) & Kondensat. Lakukan regenerasi demin dan optimalkan manual blowdown.
4	Iron (Fe)	ppm	< 2	Bila Fe > 2 ppm, cek proses pre-treatment & dosis chemical eksternal. Lalu bila terjadi kenaikan Fe yang signifikan, kurangi dosis <b>EONDESCALER B2550</b> .
5	Residual Phosphate (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	ppm	20 - 40	Bila residual phosphate < 20 ppm, tambah stroke / dosis <b>EONSCALE B5100</b> . Bila residual phosphate > 40 ppm, kurangi stroke / dosis <b>EONSCALE B5100</b> .
6	Residual Sulfite (SO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> )	ppm	20 - 40	Bila residual sulfite < 20 ppm, tambahkan stroke / dosis <b>EONOXY B8100</b> . Bila residual sulfite > 40 ppm, kurangi stroke / dosis <b>EONOXY B8100</b> .



#### 4.2 Masalah yang sering terjadi pada Turbin Uap dan solusi mengatasinya:

Masalah-masalah yang terjadi pada Turbin Uap :

Jenis gangguan (Trouble Shooting).

Turbin uap bekerja pada putaran yang tinggi, sehingga seringkali mengalami kerusakan. Adapun jenis gangguan yang sering terjadi di antaranya:

1. Metal Bearing aus
2. Carbon Ring bocor (aus)
3. Spring-spring Carbon putus, kendor atau lemah
4. Shaft/poros rotor aus
5. Valve Bocor dll.

Hal-hal diatas sering terjadi karena peralatan pada turbin tersebut sudah tidak layak pakai. Namun selain itu faktor pengoprasian (SDM) juga tidak terlepas karena apabila operator tersebut tidak mengerti dan memahami tentang perosedur mengoprasikan turbin maka mereka akan sering lalai, sehingga turbin bisa rusak sebelum waktunya.

Petunjuk Pemeliharaan Turbin:

1. Ukur semua Clearance dan stel.
2. Bongkar dan bersihkan strainer uap jika strainer luar biasa kotornya, bersihkan 6 bulan sekali
3. Periksa katup Governor dan dudukan katup.
4. Bersihkan dan periksa katup trip ganti bagian-bagian yang rusak bila perlu lakukan hand lap.
5. Uraikan, bersihkan dan periksa trip kecepatan lebih dan sambungannya.
6. Cek bantalan dukung dan bantalan rotor jika aus ganti.
7. Periksa dan bersihkan reservoir oli rumah bantalan dan ruang pendingin.
8. Angkat katup rumah turbin dan periksa poros rotor,cakra, sudu-sudu tetap sudu-sudu gerak serta tutupnya (shrouding system).
9. Periksa cincin karbon, dan ganti bila perlu.
10. Pindahkan rakitan rotor dari rumah turbin dan periksa ring nozle, dan sudu-sudu pemandu (pada turbin curtis).
11. Periksa kerja katup pengawal (sentrel valve).
12. Atur dan cek trip kecepatan lebih,bila turbin di operasikan kembali.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari hasil analisa Lapangan bahwa masih ada terdapat kebocoran akibat carryover, korosi, dan feedwater
2. Dengan melakukan preventive maintenance dan predictive maintenance makan akan mengurangi biaya yang seharusnya tidak perlu digunakan.
3. Maintenance yang bagus akan menghasilkan kinerja produksi pabrik yang maksimal.

#### **5.2 Saran**

1. Peralatan di dalam pabrik seharusnya di jaga dan dirawat dengan baik, dengan cara membersihkannya dan merapkannya.
2. Sebaiknya dilaukan pengecatan pada mesin – mesin dan peralatan pabrik agar tidak terjadi korosi dan umur/masa pakai lebih tahan lama.
3. Spare part pada mesin, yang sudah habis masa pakainya sebaiknya sesegera mungkin diganti. Karena akan mempengaruhi system kerja pada mesin pabrik.

Sebaiknya untuk kesejahteraan para karyawan/karyawati lebih di tingkatkan lagi karena akan mempengaruhi kinerja dan proses produksi pada pabrik