

**PROSES PENGOLAHAN TANDAN BUAH SEGAR MENJADI  
*CRUDE PALM OIL (CPO)***

**LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN**

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK  
HAMDANI / 198130043**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2023**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 13/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/25

**PROSES PENGOLAHAN TANDAN BUAH SEGAR  
MENJADI *CRUDE PALM OIL (CPO)***

**LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN**



**Dosen Pembimbing Kerja Praktek:**

**INDRA HERMAWAN ST, MT / 0114048001**

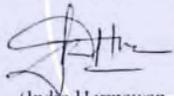
### HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Praktik Kerja : Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi  
*Crude Palm Oil (CPO)*  
Tempat Kerja Praktik : PTPN III PKS Rambutan Tebing Tinggi Sumut  
Waktu Kerja Praktik : Mulai 07 Februari 2022 Selesai 07 April 2022  
Nama Mahasiswa Peserta KP : Hamdani  
NPM : 198130043

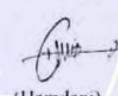
Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktik sebagai salah satu syarat untuk  
mengajukan **Tugas Akhir/Skripsi** di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas  
Teknik, Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktik : Indra Hermawan ST, MT  
NIDN : 0114048001

Diketahui oleh,  
Dosen Pembimbing KP,

  
(Indra Hermawan, ST, MT)  
NIDN. 0114048001

Medan, 14 November 2023  
Mahasiswa Peserta KP

  
(Hamdani)  
NPM. 198130043

Disetujui Oleh:  
Ketua Program Studi Teknik  
Mesin

  
(Muhammad Idris, ST, MT)  
NIDN. 0106058104

### LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Hamdani  
NPM : 198130043  
Alamat : Jalan Sei Belumai Gg. Polta, Kecamatan  
Tanjung Morawa, Kabupaten Deli  
Serdang, Sumatera Utara.  
Bidang : Konversi Energi.

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktik pada:

Nama Perusahaan : PTPN III Unit PKS Rambutan Tebing Tinggi  
Alamat Perusahaan : Jl Paya Bagas, Kecamatan Tebing Tinggi,  
Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara.  
Bidang Kegiatan : Kerja Praktek Lapangan  
Pelaksanaan KP : Mulai : 07 / Februari / 2022  
Selesai : 07 / April / 2022

Medan, 14 November 2023  
Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Uma

(Muhammad Idris, ST, MT)  
NIDN. 0106058104





CS Dipindai dengan CamScanner

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III  
(PERSERO)

### MEMORANDUM

Kepada : Kepala Bagian Umum (BUMU)  
Dari : Manajer PRBTN  
Nomor : PRBTN/BUMU/MOI/432.12022  
Tanggal : 22 April 2022

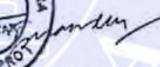
Hal : Surat Selesai Kerja Praktek

Bersama ini disampaikan bahwa Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area, Jln. Kolam No.1 Medan Estate tersebut dibawah ini :

No	Nama Mahasiswa	N I M	Jurusan
1	Hamdani	198130043	Teknik Mesin
2	Loren Alexandro Lubis	198130001	
3	Eva Riana Br. Bangun	198130017	
4	Anggi Harapan Ritonga	198130042	

Benar telah selesai melaksanakan Kerja Praktek di Pabrik Kelapa Sawit Rambutan, sesuai surat dari Bagian Umum Nomor : BUMU/X/93/2022 tanggal 09 Februari 2022 yang dilaksanakan terhitung mulai tanggal 07 Februari s/d 07 April 2022.

Demikian disampaikan, untuk urusan selanjutnya.

PT. Perkebunan Nusantara III  
PKS Rambutan 7  
  
Manandar, Bsc.S.Kom.MM  
Manajer

AKHLAK - Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

CS Dipindai dengan CamScanner

### LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/NIM : Hamdani/ 198130043

Telah melaksanakan Kerja Praktek :

Teknologi Mekanik

Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : PTPN III PKS KEBUN RAMBUTAN

Alamat : Kota Tebing tinggi

Pelaksana KP : mulai tgl. 07 Februari 2022 selesai tgl. 07 April 2022

Penilaian terhadap Disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja

Praktek pada perusahaan kami adalah :

Sangat baik       Baik       Cukup baik

Tebing Tinggi, 22 Maret 2023

Asisten Pengolahan

(Muhammad Teja Hasmar ST)



CS Dipindai dengan CamScanner



**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168  
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79 Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602  
Website : [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) Email : [smk@teknik.uma.ac.id](mailto:smk@teknik.uma.ac.id)

**BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTIK**

Pada hari ini : 14 November 2023  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik  
Telah dilangsungkan ujian kerja praktik mahasiswa berikut :  
Nama : Hamdani  
NPM : 198130043  
Judul : Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi *Crude Palm Oil (CPO)*  
Tempat : PTPN III Unit PKS Rambutan Tebing Tinggi  
Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Indra Hermawan, ST, MT	80(B+)	
	JUMLAH		

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktik, mahasiswa tersebut :

Dinyatakan : ~~LULUS MUTLAK~~ / LULUS DGN PERBAIKAN / ~~TIDAK~~

Dengan nilai : ~~LULUS~~  
: B+

Catatan :

Medan, 14 November 2023

Ketua Tim Penguji

( Indra Hermawan, ST, MT)

NIDN. 0104087403



**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

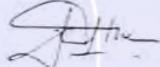
Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360188  
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79 Jl Sei Serayu No 70 A. Telp (061) 8225602  
Website : [www.telkom.uma.ac.id](http://www.telkom.uma.ac.id) Email : [umma@umma.ac.id](mailto:umma@umma.ac.id)

**LEMBAR PENILAIAN**

Dosen Penguji : Indra Hermawan, ST, MT  
Nama Mahasiswa : Hamdani  
NPM : 198130043  
Judul Kerja Praktik : Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi  
*Crude Palm Oil (CPO)*  
Tanggal Ujian : 2023

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	80
2	Tata Penulisan	20	80
3	Penguasaan Materi	30	80
4	Metoda Penyampaian	20	80
		JUNLAH	

Penguji I

  
(Indra Hermawan, ST, MT)  
NIDN. 0104087403

**Kriteria Penilaian :**

- ≥ 85.00 s.d < 100.00 = A
- ≥ 77.50 s.d < 84.99 = B+
- ≥ 70.00 s.d < 77.49 = B
- ≥ 62.50 s.d < 69.99 = C+
- ≥ 55.00 s.d < 62.49 = C
- ≥ 45.00 s.d < 54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT.Perkebunan Nusantara III, PKS Rambutan dibagian Proses Produksi Pengelolaan Kelapa Sawit menjadi Minyak Mentah

Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (satu) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pelaksanaan Kerja Praktik ini, penulis dapat banyak bimbingan dan saran dari berbagai pihak sehingga Kerja Praktik ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan ucapan terimah kasih kepada ;

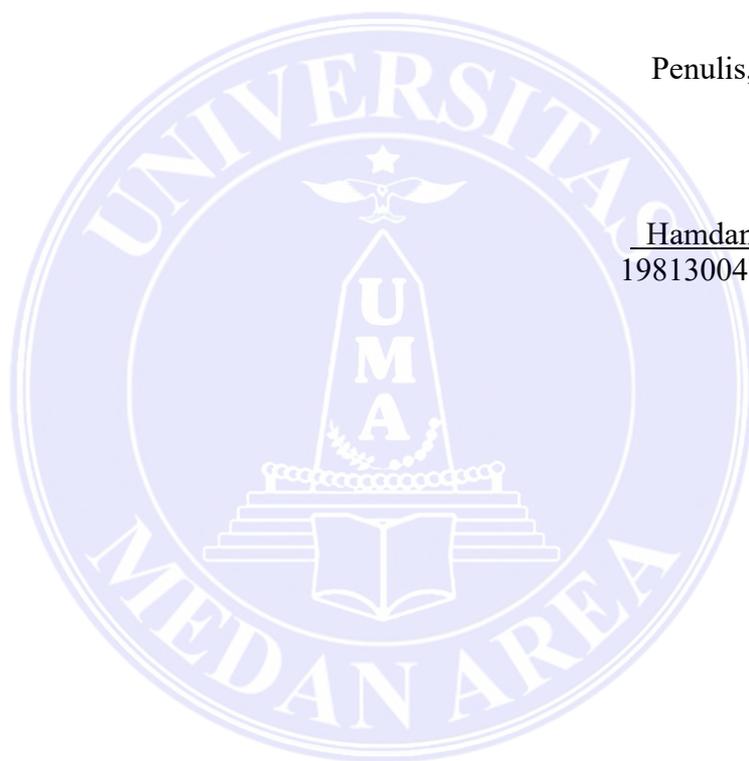
- a. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan area yang telah memberikan ijin dalam pembuatan laporan kemajuan kerja praktik ini.
- b. Bapak Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan ijin dalam membuat laporan kemajuan kerja praktik ini.
- c. Bapak Muhammad Idris, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin serta Koordinator Kerja Praktik Universitas Medan Area.
- d. Bapak Indra Hermawan, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberi saran kepada penulis dalam penulisan laporan kemajuan kerja praktik.
- e. Pimpinan dan seluruh Staf karyawan PTPN III yang bersedia menerima dan membimbing saya sebagai peserta Kerja Praktek di perusahaan.
- f. Kedua Orang Tua dan Keluarga penulis yang membantu banyak dukungan serta Doanya.
- g. Rekan-Rekan Seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2019 Dari kampus Universitas Medan Area, yang Sudah Banyak Memberikan Motivasi, Masukan Dan Bantuan Sehingga Laporan Kerja Praktek Ini Dapat di Selesaikan.

Penulisan menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kegiatan Kerja

Praktik ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan pengetahuan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan karya ilmiah lainnya. Akhir kata penulis mengucapkan terimah kasih, dan laporan kegiatan Kerja Praktik ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca umumnya.

Penulis,

Hamdani  
198130043



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP) ..	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	Error! Bookmark not defined.
DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK .....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENILAIAN.....	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTIK .....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENILAIAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	1
1.3 Manfaat Kerja Praktek .....	2
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek .....	2
BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....	3
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan .....	3
2.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha .....	4
2.3 Organisasi dan Manajemen .....	4
2.4 Jam Kerja Tenaga Kerja.....	7
2.5 Fasilitas yang Digunakan .....	8
2.6 Jaminan Kecelakaan Kerja.....	8
2.7 Jaminan Hari Tua .....	9
BAB 3 SISTEM KERJA PERUSAHAAN.....	12
3.1 Pengolahan TBS (Tandan Buah Segar) Menjadi CPO.....	12
3.2 Pengolahan Air ( <i>Water Treatment</i> ) .....	52
3.3 Stasiun Pembangkit.....	56
3.4 Stasiun Kamar Mesin ( <i>Power Plant</i> ).....	60
3.5 Stasiun Pengolahan Limbah .....	64
3.6 Tugas Khusus Mahasiswa .....	65
BAB 4 PENUTUP .....	70
4.1 Kesimpulan .....	70
4.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN 1 : CATATAN HARIAN KERJA PRAKTEK .....	Error! Bookmark not

**defined.**

LAMPIRAN 2 : DOKUMENTASI KERJA LAPANGAN ..... 74



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pabrik Kelapa Sawit Rambutan .....	3
Gambar 2.2 Logo Perusahaan Gambar .....	4
Gambar 2.3 Struktur Organisasi .....	5
Gambar 3.1 Stasiun Penimbangan .....	13
Gambar 3.2 Indikator Timbangan.....	13
Gambar 3.3 Stasiun Sortasi.....	14
Gambar 3.4 Loading Ramp.....	16
Gambar 3.5 Memasukkan buah dari loading ramp ke lori.....	17
Gambar 3.6 Lori.....	17
Gambar 3.7 Capstand.....	18
Gambar 3.8 Sterillizer.....	19
Gambar 3.9 Grafik Sistem Perebusan Tiga Puncak ( <i>Triple Peak</i> ).....	21
Gambar 3.10 Hoisting Crane dan Konstruksi Hoisting crane.....	22
Gambar 3.11 Auto Feeder dan Konstruksi Auto Feeder.....	23
Gambar 3.12 Threshe dan Konstruksi Thresher Sumber.....	24
Gambar 3.13 Bunch Cruiser .....	25
Gambar 3.14 Fruit Conveyor dan Fruit Elevator .....	25
Gambar 3.15 Digester Dan Konstruksi Digester .....	26
Gambar 3.16 screw press .....	27
Gambar 3.17 Sand Trap .....	29
Gambar 3.18 Vibro Seperator .....	30
Gambar 3.19 Crude Oil Tank.....	31
Gambar 3.20 Vertical Clarifier Tank dan konstruksi Vertical Clarifier Tank .....	32
Gambar 3.21 Oil tank.....	32
Gambar 3.22 Vacuum Dryer.....	33
Gambar 3.23 <i>storage Tank</i> .....	34
Gambar 3.24 Vibro Sludge Separator .....	35
Gambar 3.25 Sludge tank.....	35
Gambar 3.26 <i>Sand Cyclone</i> .....	36
Gambar 3.27 Sludge Buffer Tank.....	37
Gambar 3.28 Decanter .....	37
Gambar 3.29 reclamend tank .....	38

Gambar 3.30 Fat Pit .....	38
Gambar 3.31 Cake Breaker Conveyor .....	39
Gambar 3.32 Depericaper .....	41
Gambar 3.33 Fibre Cyclone .....	42
Gambar 3.34 Shell Hopper .....	42
Gambar 3.35 Polishing Drum .....	43
Gambar 3.36 Nut elevator .....	44
Gambar 3.37 Nut Silo.....	45
Gambar 3.38 Ripple Mill.....	47
Gambar 3.39 LTDS ( <i>Light Tenera Dust Separation</i> ).....	47
Gambar 3.40 Kernel Grading Drum .....	49
Gambar 3.41 Hydro cyclone .....	50
Gambar 3.42 Kernel Drier/Kernel Silo .....	51
Gambar 3.43 Kernel Storage .....	51
Gambar 3.44 Clarifier tank.....	52
Gambar 3.45. Bak Sedimentasi .....	53
Gambar 3.46 Sand Filter.....	53
Gambar 3.47 Tower Tank .....	54
Gambar 3.48 Feed Water Tank.....	55
Gambar 3.49 Dearator Tank.....	55
Gambar 3.50 Boiler.....	57
Gambar 3.51 Bagian boiler.....	57
Gambar 3.52 Turbin Uap.....	61
Gambar 3.53 Mesin Diesel .....	62
Gambar 3.54 Back Pressure Vessels (BPV) .....	63
Gambar 3.55 Kontrol Panel .....	64
Gambar 3.56 Boiler Uap ( <i>Steam Boiler</i> ).....	65
Gambar 3.57 Boiler Air Panas ( <i>Hot Water Boiler</i> ).....	66
Gambar 3.58 Boiler Listrik ( <i>Electric Boiler</i> ).....	66
Gambar 3.59 Boiler Pembakaran ( <i>Combustion Boiler</i> ).....	67
Gambar 3.60 Boiler Fluida Termal ( <i>Thermal Fluida Boiler</i> ).....	67
Gambar 5.61 Boiler Recovery Panas ( <i>Water Heat Boiler</i> ).....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fasilitas yang digunakan.....	8
Tabel 3.1 kematangan buah .....	14
Tabel 3.2 kriteria matang yang sudah ditetapkan/diterima PKS Rambutan PTPN III.....	15
Tabel 3.3 Kapasitas Elektromotor.....	40
Tabel 3.4 Kapasitas LTDS .....	48
Tabel 3.5 kapasitas Elektromotor <i>Hydro Cyclone</i> .....	50



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat maju di Indonesia membutuhkan SDM yang berkualitas yang dapat menyongsong era pasar bebas yang sejalan dengan pertumbuhan industri. Beranjak dari tanggung jawab yang dituntut dari disiplin ilmu yang dipelajari, maka menjadi kewajiban dari mahasiswa Teknik Mesin S1 untuk melaksanakan kerja praktek pada suatu pabrik yang merupakan bagian dari kurikulum Teknologi Mesin program S1 dengan bobot 2 SKS. Melalui kerja praktek ini, mahasiswa mengharapkan teori-teori ilmiah yang di peroleh dari buku untuk menganalisa dan memecahkan masalah di PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan, serta memperoleh pengalaman dari lapangan yang akan berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya.

Semakin meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan kita agar tidak tertinggal dengan negara-negara lain di dunia ini. Hal itu diwujudkan apabila ada kerja sama yang baik dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, ekonomi, dan khususnya dalam bidang perdagangan baik dalam negeri maupun luar negeri. Untuk itu diperlukan tenaga kerja yang terampil dan terlatih dan sesuai dengan bidang pendidikannya masing-masing, hal ini sangat penting terutama bagi mahasiswa, sebab mahasiswa memikul tanggung jawab cukup besar ketika sudah memasuki dunia kerja.

### 1.2 Tujuan Kerja Praktek

Praktek kerja lapangan merupakan suatu wadah yang memberikan kesempatan bagi setiap mahasiswa untuk menerapkan pembelajaran dalam perkuliahan di lapangan secara langsung. Adapun tujuan kerja Praktek ini adalah:

1. Untuk mengetahui Proses pengolahan Tandan Buah Segar sehingga menghasilkan minyak dan inti sawit dari beberapa stasiun
2. Untuk mengetahui proses dan tujuan pada stasiun penimbangan
3. Untuk memahami tingkat kematangan pada buah kelapa sawit yang layak dan dikatakan matang.

4. Untuk memahami tentang tujuan dilakukannya perebusan.
5. Untuk mengetahui tahapan-tahapan yang harus dilakukan saat melaksanakan perebusan dengan sistem 3 puncak yang digunakan Perkebunan Nusantara III Rambutan
6. Untuk memahami proses yang dilakukan pada stasiun penebah
7. Agar mengetahui proses pemisahan daging buah dengan biji dan pengambilan minyak kasar dari daging buah
8. Agar mengetahui proses pemurnian minyak
9. Agar memahami bagaimana proses pengolahan air di Perkebunan Nusantara III Rambutan.
10. Agar mengetahui Sistem pembangkit yang digunakan di Perkebunan Nusantara III Rambutan.

### **1.3 Manfaat Kerja Praktek**

Adapun manfaat kerja adalah sebagai berikut:

1. Untuk memahami tingkat kematangan pada Agar Mahasiswa memiliki kemampuan secara profesional untuk menyelesaikan masalah bidang teknologi mesin yang ada dalam dunia kerja dengan bekal ilmu yang diperoleh selama masa kuliah.
2. Melatih diri dan menambah pengalaman untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang sesungguhnya

### **1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek**

Kegiatan praktik kerja lapangan yang dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan. terhitung mulai tanggal 07 Februari 2022 Sampai tanggal 07 April 2022. Praktik kerja lapangan dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit Rambutan, Jalan Paya Bagas, Kec. Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

PKS Rambutan berasal dari Perkebunan milik Maatskappy Hindia Belanda di bawah naungan NV RCMA (Rubber Culture Maatskappy Amsterdam). Tahun 1958 dinasionalisasi oleh Pemerintah Republik Indonesia menjadi PPN Baru Cabang Sumatera Utara. Tahun 1961 menjadi PPN Sumut IV. Tahun 1976 menjadi salah satu unit Kebun PT. Perkebunan V (Persero). PKS Kebun Rambutan dibangun pada Tahun 1983 dengan kapasitas olah 30 ton/jam, dimana sumber bahan baku TBS berasal dari kebun seinduk. Pada bulan April 1996 terjadi penggabungan antara PTP III, PTP IV, dan PTP V menjadi satu perusahaan yang bernama PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) yang berkantor pusat di Jalan Sei Batang Hari Medan, dimana PKS Rambutan menjadi salah satu unit kebunnya. PKS rambutan dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Pabrik Kelapa Sawit Rambutan

Pada bulan Oktober tahun 2015 PKS Rambutan dilebur ke Kebun Rambutan sesuai Surat Keputusan Direksi Nomor:3.08/SKPTS/55/2015.

Berada di dalam 2 kabupaten yaitu :

Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara, PKS Kebun Rambutan merupakan salah satu Pabrik dari 12 PKS yang dimiliki PT. Perkebunan Nusantara III dengan kapasitas 720 ton perhari atau kapasitas olah 30 ton TBS/jam, dimana sumber bahan baku secara total berasal dari kebun seinduk. Sumber bahan baku TBS (Tandan Buah Segar) yang masuk ke PKS Kebun

Rambutan berasal dari kebun seinduk yang terdiri dari Kebun Rambutan, Kebun Tanah Raja, Kebun Sei Putih, Kebun Sarang Ginting, Kebun Silau Dunia, Kebun Manako, Kebun Gunung Pamela, dan Gunung Para. Logo perusahaan dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Logo Perusahaan Gambar

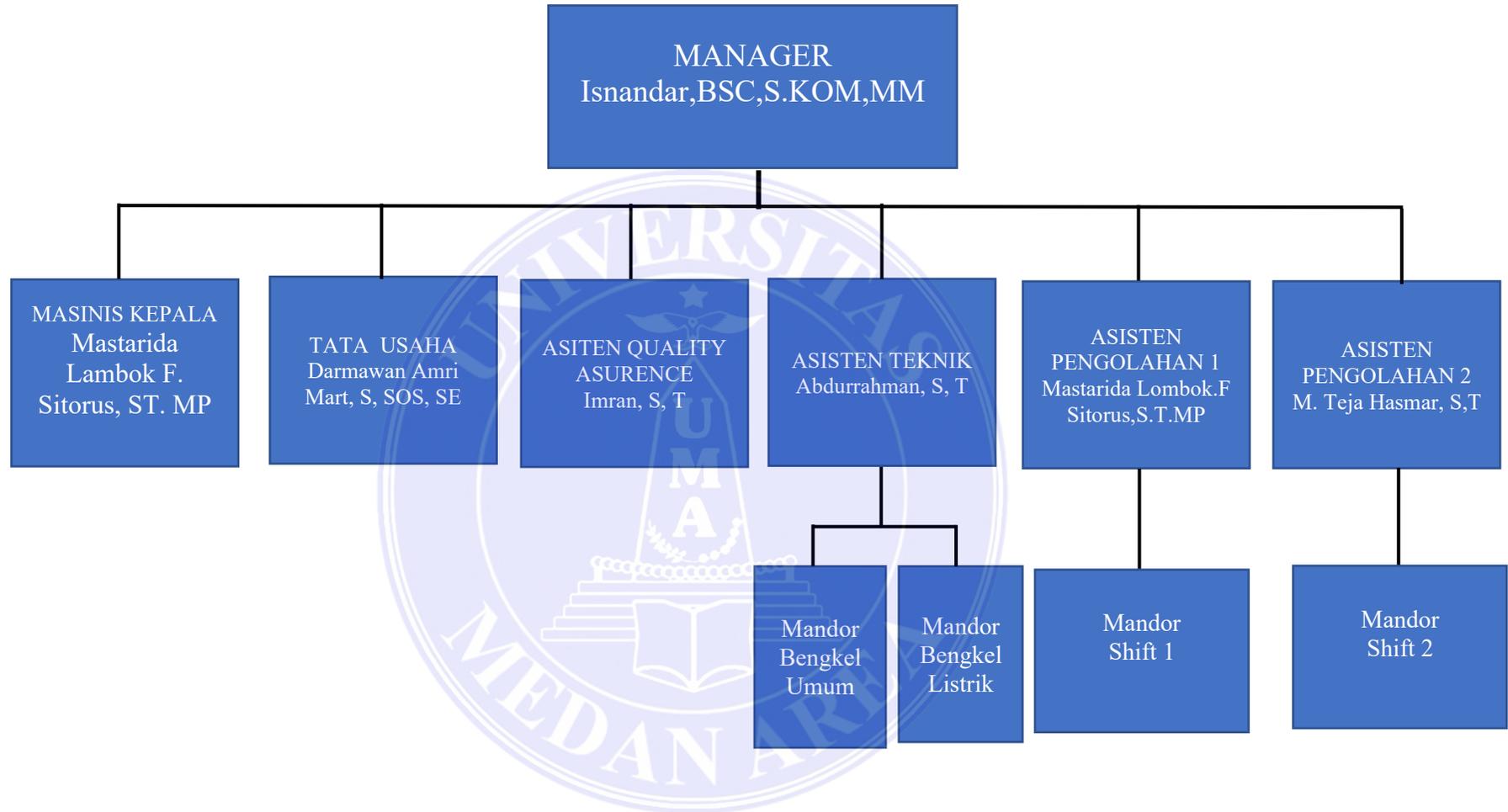
## 2.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Nusantara III pabrik kelapa sawit PKS. Rambutan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industry pengolahan sawit. Adapun ruang lingkup bidang usaha pada perusahaan ini adalah :

1. Tandan buah segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) minyak sawit.
2. Tandan buah segar menjadi kernel inti sawit.

## 2.3 Organisasi dan Manajemen

Dalam setiap pelaksanaan kerja di Kebun dan PKS Rambutan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) memiliki struktur organisasi yang mempermudah dalam pembagian tugas dan tanggung jawab dalam setiap kegiatan dalam organisasi tersebut. Dengan adanya struktur organisasi ini diharapkan dapat menjelaskan pembagian tugas berdasarkan pekerjaan atau fungsi manajemen dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan kedalam satu kelompok kerja. Struktur Organisasi Kebun + PKS Rambutan dapat dilihat pada gambar 2.3:



Gambar 2.3 Struktur Organisasi

Adapun tugas pokok, wewenang, dan tanggungjawab dari pimpinan PKS Rambutan;

### 2.3.1. Manager/Kepala Pabrik

Kepala pabrik atau Manager membantu Distrik Manager dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen serta membuat terobosan-terobosan dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di Pabrik Kelapa Sawit untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Manager bertanggung jawab langsung kepada Distrik Manager. Diantara tanggung jawab tersebut adalah bertanggung jawab atas pengelolaan keseluruhan kinerja dan produktivitas PKS untuk memenuhi target kuantitas dan kualitas produksi.

### 2.3.2 Fungsi masinis Kepala

Masinis kepala membantu Manager dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen Pabrik Kelapa Sawit di bidang produksi serta memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan kelola yang baik. Masinis kepala bertanggung jawab langsung kepada manager Diantara tanggung jawab tersebut adalah bertanggung jawab atas pengelolaan Pabrik PKS di bidang produksi secara teknis untuk mencapai target kuantitas produksi.

### 2.3.3 Asisten Tata Usaha dan Personalia

Asisten tata usaha membantu manager dalam mengelola manajemen bidang administrasi, keuangan, dan pergudangan dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Kepala tata usaha bertanggung jawab langsung kepada Manager. Diantara tanggung jawab tersebut diantaranya adalah bertanggung jawab secara Pidana, Perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya serta bertanggung jawab dalam pengelolaan dan pengawasan di bidang keuangan.

Surat perintah kerja (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku sehingga hasil yang diperoleh objektif

### 2.3.4 Asisten Laboratorium

Asisten Laboratorium membantu Manager dalam mengelolafungsi-fungsi manajemen dibidang laboratorium dengan memberdayakan sumber daya

perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Asisten Manager bertanggung jawab langsung kepada manager. Diantara tanggung jawab tersebut diantaranya adalah bertanggung jawab atas pengelolaan laboratorium PKS untuk mendukung kinerja operasional Pabrik Kelapa Sawit mendapatkan mutu produksi maksimal.

### 2.3.5 Asisten Pengolahan

Asisten Pengolahan membantu Masinis Kepala dalam mengelola fungsi fungsi manajemen bidang pengolahan PKS dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Asisten pengolahan bertanggung jawab langsung kepada masinis kelapa. Diantara tanggung jawab tersebut adalah bertanggung jawab atas pengolahan kuantitas dan kualitas pengolahan produksi di PKS.

### 2.3.6 Asisten Teknik

Asisten Teknik membantu Masinis Kepala dalam mengelola fungsi-fungsi bidang teknik dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Asisten Teknik bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala. Diantara tanggung jawab tersebut adalah bertanggung jawab atas pengelolaan pekerjaan yang mencakup operasional fungsi bidang teknik di PKS.

### 2.3.7 Mandor

Sebagai pembantu sistem, maka mandor bertugas mengawasi para pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab asisten.

### 2.3.8 Karyawan

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

## 2.4 Jam Kerja Tenaga Kerja

Jam kerja yang diberlakukan bagi setiap karyawan / staf produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut:

1. Shift Pagi : Pukul 07.00 WIB – 19.00 WIB
2. Shift Malam : Pukul 19.00 WIB – 07.00 WIB

Sedangkan untuk karyawan dibagian administrasi masa kerja selama 6 hari kerja dalam seminggu kecuali hari minggu, dengan jam kerja kantor adalah sebagai berikut:

1. Senin-Kamis

Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB : Jam Kerja

Pukul 12.00 WIB – 14.00 WIB : Jam Istirahat

Pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB : Jam Kerja

2. Jumat

Pukul 07.00 WIB – 11.30 WIB : Jam Kerja

Pukul 11.30 WIB – 14.00 WIB : Jam Istirahat

Pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB : Jam Kerja

3. Sabtu

Pukul 07.00 WIB – 13.30 WIB : Jam Kerja

## 2.5 Fasilitas yang Digunakan

Fasilitas berupa unit bangunan seperti pada table 2.1 dibawah ini.

No	Jenis Fasilitas	Jumlah	Keterangan
1	Pabrik	1	Baik
2	Unit Perumahan Karyawan Pimpinan	6	Sangat Baik
3	Unit Perumahan Karyawan Pelaksana	46	Cukup Baik
4	Kantor Administrasi	1	Baik
5	Masjid	1	Baik
6	Lapangan	1	Cukup Baik
7	Parkiran	2	Cukup Baik

Tabel 2. 1 Fasilitas yang digunakan

## 2.6 Jaminan Kecelakaan Kerja

Sebagai Badan Hukum Publik yang memberikan pelayanan publik, BPJS Ketenagakerjaan sebagai representatif kehadiran negara, berkomitmen untuk selalu memberikan bukti pelayanan dan manfaat kepada pengusaha dan tenaga kerja yang telah mendaftarkan diri sebagai peserta BPJS Ketenagakerjaan.

Data Nasional Per Juni 2019, BPJS Ketenagakerjaan telah memberikan

manfaat kepada tenaga kerja yang telah menjadi peserta sekitar Rp. 13,1 Triliun untuk semua program, dan khusus untuk Wilayah Sumbagut sekitar 626 Milyar, sedangkan di Kantor Cabang Tanjungmorawa telah memberikan manfaat hamper 70 Milyar.

BPJS Ketenagakerjaan Cabang Tanjung Morawa, juga membuktikan pemberian manfaat kepada tenaga kerja, salah satunya kepada tenaga kerja dari PTPN III yang mengalami risiko sosial seperti kecelakaan kerja, hari tua dan meninggal dunia segera setelah semua persyaratan klaim dipenuhi dan iuran perusahaan dibayarkan. Hal itu terungkap dalam kegiatan pemberian manfaat BPJS Ketenagakerjaan oleh Kantor Cabang Tanjung Morawa dihadapan jajaran Direksi PTPN III, Selasa (30/7/2019) di Aula Operation Room (OR) PTPNIII.

## 2.7 Jaminan Hari Tua

Dalam rangka meningkatkan kesejahteraan bagi Karyawan yang memasuki masa pensiun, maka PT Perkebunan Nusantara memberikan Santunan Hari Tua kepada setiap Karyawan, berdasarkan Perjanjian Kerja Bersama PTPN III Periode 2018-2019 Pasal 60 Ayat (2), Santunan Hari Tua merupakan bantuan Perusahaan tanpa beban iuran dari Karyawan saat masih aktif dan diberikan pada saat karyawan pensiun.

Karyawan yang berhak menerima Santunan Hari Tua yaitu karyawan yang memasuki masa Pensiun Normal untuk karyawan Golongan IA sampai dengan IID yang telah mencapai usia 55 tahun dan untuk karyawan Golongan IIIA sampai dengan IVD yang telah mencapai usia 56 tahun. Adapun Santunan Hari Tua akan di proses dan dibayarkan kepada Karyawan yang telah memenuhi kriteria, antara lain :

- 1) Karyawan yang memasuki masa Pensiun Normal;
- 2) Karyawan yang diberhentikan secara dengan hormat dengan manfaat pensiun yang dipercepat;
- 3) Karyawan yang meninggal dunia bukan karena kecelakaan kerja;
- 4) Menyerahkan rumah dinas yang ditempati kepada Perusahaan; atau
- 5) Belum pernah mendapatkan fasilitas membeli rumah dinas Perusahaan.

Prosedur Pengajuan Pembayaran Santunan Hari Tua antara lain :

1. Karyawan pensiun membuat surat permohonan pembayaran uang SHT melalui Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan (khusus untuk Karyawan Kantor Direksi), Manajer Distrik/Kebun/Unit dengan melampirkan kelengkapan dokumen terkait;
2. Bagian Sekretariat Perusahaan, Distrik/Kebun/Unit membuat Surat Pengajuan SHT kepada Direksi dengan melampirkan surat permohonan dari karyawan pensiun;
3. Bagian SDM menghitung nilai SHT yang didasarkan atas peraturan yang berlaku di perusahaan.;
4. Tim Penyelesaian Pembayaran SHT melakukan Verifikasi terhadap perhitungan SHT serta seluruh kelengkapan administrasi dan dokumen pendukung pengajuan SHT;
5. Apabila pengajuan pembayaran SHT disetujui, maka akan dilaksanakan pembayaran uang SHT melalui proses transfer ke nomor rekening bank masing-masing Karyawan Pensiun/ ahli waris.

Adapun Kelengkapan Dokumen yang harus dilengkapi oleh Pemohon untuk pengajuan pembayaran SHT tersebut diatas adalah :

1. Surat Keputusan Pensiun yang ditandatangani oleh Direksi PTPN III;
2. Surat Permohonan dari karyawan pensiun/ahli waris;
3. Surat pengantar atas permohonan pembayaran uang SHT dari Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan bagi Karpim dan Karpel yang pensiun Distrik/Kebun/Unit;
4. Berita Acara penyerahan rumah dinas Perusahaan yang ditandatangani oleh Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan bagi Karpim dan Karpel yang pensiun di Kandır atau Manager; Distrik/ Manajer Kebun/Unit bagi Karpim dan Karpel yang pensiun Distrik/Kebun/Unit
5. Surat pernyataan tidak pernah mendapat fasilitas membeli rumah dinas Perusahaan;
6. Surat Keterangan ahli waris yang ditandatangani oleh Kepala Desa/Lurah setempat bagi pensiunan Karpim dan Karpel yang telah meninggal dunia;

7. KTP dan Kartu Keluarga Pemohon / Ahli Waris;
8. Nomor Rekening Bank dari Pemohon / Ahli Waris;
9. Surat Pernyataan tidak menempati rumah dinas dan fasilitas lainnya dari Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan, Manajer Distrik, Manajer Kebun/ Unit PTPN III.



## BAB 3

### SISTEM KERJA PERUSAHAAN

#### 3.1 Pengolahan TBS (Tandan Buah Segar) Menjadi CPO

Pabrik kelapa sawit (PKS) dioperasikan dalam suatu rangkaian proses yang kontinyu, di mana hasil proses dari suatu instalasi akan dilanjutkan oleh instalasi selanjutnya dengan mempertahankan mutu. Salah satu faktor yang menentukan untuk mendapatkan rendemen yang optimal, hasil produksi yang baik dan efisiensi yang tinggi dari suatu pabrik adalah mutu bahan baku yang akan diolah.

Proses pengolahan kelapa sawit dibagi atas beberapa tahap, yang dilakukan pada masing-masing stasiun. Stasiun-stasiun pada proses pengolahan kelapa sawit antara lain:

1. Stasiun Penerimaan TBS (Tandan Buah Segar)
2. Stasiun Penimbunan Buah (*Loading Ramp*)
3. Stasiun Rebusan (*Sterilizing Station*)
4. Stasiun Penebah (*Threshing Station*)
5. Stasiun Kempah (*Pressing Station*)
6. Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)
7. Stasiun Pengolahan Inti (*Kernel Plant Station*)
8. Stasiun *Fat-Fit*
9. Stasiun EBH (*Empty Bunch Hopper*)
10. Stasiun Pembangkit Tenaga Uap (*Boiler*)
11. Stasiun Kamar Mesin (Genset)
12. Stasiun *Water Treatment*

##### 3.1.1 Stasiun Penimbangan

Stasiun ini dilakukan di jembatan timbang (*weigh bridge*) dimana setiap truk truk pengangkut TBS yang datang diharuskan ditimbang terlebih dahulu sebelum memasuki pabrik kelapa sawit. Proses ini bertujuan untuk mengetahui berat bruto (berat truck yang berisi TBS), tara (berat truck kosong), dan netto (berat bersih TBS). Netto adalah selisih antara bruto dengan tara.

Pada jembatan timbangan biasanya dilakukan penimbangan, TBS (Tandan Buah Segar), Janjangan kosong, CPO, Inti sawit, *Solid* dan cangkang sawit. Jenis timbangan yang digunakan adalah merk *Avery Weight Tronik* buatan *Birmingham-Englang* yang berkapasitas 50 ton dalam kelipatan 10 kg., timbangan memiliki panjang 12.000 mm, lebar 3000 mm. gambar jembatan timbang dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1Stasiun Penimbangan

Proses penimbangan menggunakan sistem digital. Prinsip kerja sistem digital menggunakan alat bantu *indicator* timbangan, komputer yang terhubung dengan sensor yang terdapat di bawah daun timbangan (*load chell*). Hasil penimbangan akan muncul secara otomatis pada layar indikator timbangan dan monitor kemudian akan dihubungkan secara langsung ke kantor pusat. Gambar indikator timbangan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Indikator Timbangan

### 3.1.2. Stasiun Sortasi dan Pemeriksaan Kualitas

Sortasi bertujuan untuk menjamin bahan baku (TBS) yang diterima di pabrik sesuai kriteria yang sudah ditentukan. Buah yang dimasukkan ke PKS Kebun Rambutan berasal dari kebun seinduk dan tidak ada dari pihak ketiga. Kualitas buah yang diterima pabrik harus diperiksa tingkat kematangannya. Kriteria matang panen merupakan factor penting dalam pemeriksaan kualitas

buah. Pelaksanaan sortasi dilakukan di lantai *loading ramp*. Truck yang mengangkut TBS yang akan disortasi dipilih secara acak dari setiap afdeling oleh petugas sortasi, buah yang disortasi adalah 5% s/d 10% dari produksi atau minimal 1 truck dari setiap afdeling. Dan hasil sortasi tersebut yang mewakili mutu rata-rata TBS setiap afdeling.gambar stasiun sortasi dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Stasiun Sortasi

Kematangan TBS mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan ALB (Asam Lemak Bebas/*FFA Free Fatty Acid*) Adapun kematangan buah mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan asam lemak bebas (ALB) dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1kematangan buah mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan asam lemak bebas (ALB)

Kematangan Buah	Rendemen minyak (%)	Kadar ALB (%)
Mentah 1	11-14	1,3-2,0
Matang 2	14-18	1,7-2,4
Matang 3	18-23	1,1-3
Matang 4	23-26	3,0-3,6

(sumber laporan hasil kerja praktek PTPN III, Politeknik Medan)

Catatan :kadar rendemen yang diperoleh dan besaran persentase ALB tergantung pada jenis TBS yang diolah dan juga bergantung pada berapa lama TBS masuk ke tahap pengolahan sejak dipanen dari kebun. Setelah TBS dipanen, semakin lama waktu jeda untuk diolah, semakin tinggi kadar ALB yang akan dihasilkan.

Ada beberapa kriteria matang yang sudah ditetapkan/diterima PKS

Rambutan PTPN III dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 kriteria matang yang sudah ditetapkan/diterima PKS Rambutan PTPN III.

Kriteria Matang Panen	Jumlah Brondolan di PKS	Komposisi Panen Ideal
Mentah	<5	Tidak Boleh Ada
Matang 1	5-30	5%
Matang 2	31-70	15%
Matang 3	71-120	40%
Matang 4	>120	40%
Tangkai Panjang $\geq 2,5$ cm		Tidak Boleh Ada
Sampah		Tidak Boleh Ada
Buah Sakit		Tidak Boleh Ada
Tandan Kosong		Tidak Boleh Ada

(sumber: hasil analisis lapangan)

TBS yang sudah selesai ditimbang dan disortir kemudian dibawa ke *loading ramp* dan dituang ke tiap *bays* dari *loading ramp*. Fungsi *loading ramp*, yaitu:

1. Untuk menampung TBS sebelum diproses.
2. Untuk mempermudah pemasukkan TBS ke lori.
3. Dapat mengurangi kadar kotoran karena *loading ramp* terdiri dari susunan besi balok yang mempunyai celah-celah sehingga pasir-pasir akan jatuh ke Bawah.

Stasiun *loading ramp* memiliki 2 tempat penampung yaitu A dan B. A berkapasitas 150 ton dan B berkapasitas 120 ton, jumlah pintu A dan 13 masing-masing 12 bays, total 24 bays, kemiringan *loading ramp* 40°. Pemasukan TBS ke dalam lori-lori dilakukan dengan cara membuka pintu pada tiap-tiap *bays* satu per satu menggunakan sistem *hidrolik pump* yang digerakkan oleh *electromotor*.

Cara Kerja alat:

1. Sebelum buah dimuatkan dalam lori, pintu-pintu *loading ramp* harus dalam keadaan tertutup.

2. Letakkan lori pada posisi tepat didepan *loading ramp* sehingga sewaktu pengisian tidak dijumpai adanya buah yang jatuh dan keluar / tidak masuk lori.
3. Operator menggerakkan pompa *hidrolik* sebagai penggerak pintu *loading ramp*.
4. Lori diisi sesuai kapasitas 2,5 ton, setelah itu ditarik dengan *cap stand* menuju stasiun perebusan.

*Standart Operasional Prosedure (SOP) Stasiun Loading Ramp.*

1. Memakai alat pelindung diri yang tersedia.
2. Periksa peralatan minyak pelumas sebelum pengoperasian dilaksanakan.
3. Tarik lori kosong tepat pada setiap corong pintu yang mau diturunkan.
4. Lori diisi TBS menurut prinsip FIFO (*First In First Out*).
5. Isian lori penuh dan merata.
6. Lori yang telah berisi dipindahkan dengan menarik alat *capstand*.
7. Brondolan dan TBS yang jatuh kelantai dimasukkan kedalam lori setiap saat.
8. Lori yang siap terisi TBS tetap *stand by* didepan pintu rebusan masuk.
9. Tali penarik lori diganti setiap 2 bulan sekali atau setelah tali banyak sambungan.
10. Lingkungan kerja senantiasa dijaga tetap bersih. *Loading ramp* dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini



Gambar 3. 4(a) Loading Ramp, (b) Konstruksi buah yang sudah di sortir dimasukkan ke loading ramp.

Perawatan (*maintenance*) harus dilakukan untuk mengurangi resiko

kerusakan pada *loading ramp*. Pemeriksaan pada setiap pintu (*bays*), pembersihan pada lantai *loading ramp*, dan pemeriksaan pada handle hidrolis karena kebocoran pelumas harus dilakukan secara berkala (seminggu sekali). Untuk perawatan komponen yang terdapat pada *loading ramp* harus dilakukan setiap hari.

TBS dari *loading ramp* ini kemudian dimasukkan ke dalam lori-lori yaitu tempat meletakkan buah kelapa sawit perebusan yang berkapasitas 2,5 Ton TBS pada setiap lorinya TBS dimasukkan ke dalam lori, dapat di lihat di gambar 3.5. dengan membuka pintu *loading* yang diatur dengan sistem hidrolis, dimana setiap pintu dipasang pengatur untuk memindahkan TBS ke dalam lori-lori perebusan. Lori dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3. 5 Memasukkan buah dari *loading ramp* ke lori



Gambar 3. 6 Lori

Lori berfungsi sebagai wadah TBS yang akan direbus dengan sistem perebusan pada *sterilizer*.

Bagian-bagian lori TBS serta fungsi dari masing-masing bagian adalah sebagai berikut :

- a. Body Lori, sebagai penampungan TBS untuk dikirimkan ke *Sterilizer* dengan kapasitas lori yaitu 2,5 ton.
- b. Kuping lori (Jalur rangkaian *hosting crane*), sebagai tempat untuk mengalungkan rantai yang kemudian akan diangkat oleh *hosting crane*.

- c. Pengikat antar lori, sebagai pengikat antara satu lori dengan yang lain sesuai dengan jumlah lori yang dibutuhkan Tujuan pengikatan ini adalah untuk memudahkan dalam menarik dalam lori dan memperkecil kemungkinan lori keluar dari rel.
- d. Lubang perforasi, berfungsi untuk memudahkan masuknya uap yang diberikan agar buah dapat direbus dengan baik
- e. Roda lori, berfungsi sebagai penopang berat dari lon sendiri, sekaligus mempermudah penarikan lori untuk melewati rel
- f. Rel, sebagai sarana untuk jalannya roda lori
- g. Seksi lori, sebagai alas dari lori.

*Capstand* berfungsi sebagai alat bantu untuk menarik lori yang diinginkan Seperti, mendekati *loading ramp*, memasukkan lori ke dalam rebusan, mendekatkan ke *hosting crane*, dan sebagainya. adapun gambar *capstand* dapat dilihat pada gambar 3.7 sebagai berikut:



Gambar 3.7 *Capstand*

### 3.1.3. Stasiun Rebusan (*Sterilizer*)

*Sterilizer* adalah suatu bejana bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan menggunakan uap (*saturated steam*) dari *Black Pressure Vessel* (BPV) dengan bertekanan 2,8-3,0 kg/cm<sup>2</sup> dengan suhu 135-140°C dan lama perebusan selama +90 menit. Jenis *Sterilizer* yang digunakan di PKS Rambutan yaitu *sterilizer horizontal* dimana jumlahnya (ada 3 unit). *Sterilizer* memiliki kapasitas masing-masing rebusan 20 ton TBS, dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Sterillizer

a. Tujuan Perebusan

Adapun proses perebusan bertujuan antara lain untuk

1. Menghentikan aktivitas enzim
2. Melepaskan buah dari spiklet
3. Menurunkan kadar air
4. Pemecahan emulsi
5. Melepaskan serat dan biji
6. Membantu proses pelepasan inti dari cangkang

b. Metode Perebusan

Untuk mendapatkan hasil terbaik, maka perlu diperhatikan cara perebusan. Metode perebusan yang digunakan oleh PT. Perkebunan Nusantara III Rambutan adalah dengan sistem tiga puncak (*triple peak*). Adapun prinsip triple peak adalah tiga pemasukan uap ke dalam *sterilizer* dan tiga kali pembuangan uap (*blowdown*).

Metode perebusan dengan menggunakan sistem triple peak adalah sebagai berikut:

1) Persiapan Perebusan

Lori-lori yang berisi tandan buah segar dimasukkan ke dalam *sterilizer*. Kemudian pintu *sterilizer* ditutup. *Inlet steam*, *exhaust*, dan *condensate valve* ditutup.

2) Uap masuk dilakukan dearasi selama 5 menit.

3) Proses perebusan Puncak I

*Inlet valve* dibuka dan *condensate valve* ditutup, steam diinjeksikan ke dalam *sterilizer* hingga mencapai tekanan 1.5 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, *inlet valve* ditutup dan *condensate valve* dibuka hingga tekanan mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup>

#### 4) Proses Perebusan Puncak II

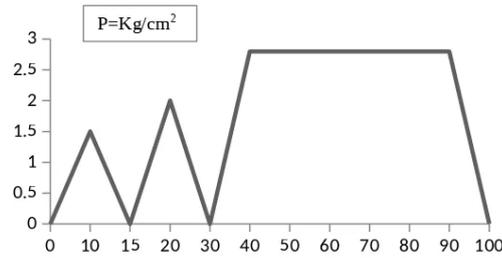
*Condensate valve* ditutup, inlet steam dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,5 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, inlet valve ditutup dan *condensate valve* dibuka hingga tekanan mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 5) Proses Perebusan Puncak III

*Condensate valve* ditutup, inlet steam dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,8 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, semua tekanan tercapai, semua valve ditutup dan ditahan 45 menit dengan proses penahanan. Untuk memperoleh mutu minyak yang baik, maka di dalam proses perebusan perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Lamanya Waktu Perebusan Lama dari waktu perebusan akan mempengaruhi hasil dan efisiensi dari pabrik itu sendiri. Jika waktu perebusan tidak cukup maka akan dapat menyebabkan kerugian, diantaranya buah menjadi kurang masak. Akibat lainnya yang ditimbulkan adalah sebagian berondolan tidak terlepas dari tandannya dan akan menyebabkan kehilangan minyak. Selain itu waktu perebusan yang tidak cukup akan menyebabkan kerugian pelumatan di dalam digester tidak sempurna. Buah yang tidak sempurna pada waktu perebusan akan menyebabkan mesocarp sukar lepas dari biji dan tempurung kelapa sawit sukar pecah, sehingga losis minyak pada ampas press dan biji press tinggi.
- b. Tekanan Steam Apabila tekanan uap yang diberikan tidak cukup maka akan menyebabkan proses perebusan yang dilakukan menjadi lama sehingga mempengaruhi kondisi buah perebusan.

Pelepasan Steam Uap air yang terkondensasi pada proses proses perebusan akan berada di dasar *sterilizer*, air akan menyerap panas yang diberikan sehingga jumlah air dalam *sterilizer* akan semakin bertambah dan jika tidak dibuang akan merendam buah dalam lori sehingga mengakibatkan sebagian besar minyak akan tercuci dari buah. Grafik perebusan dapat di lihat pada gambar 3.9 sebagai berikut.



Gambar 3.9 Grafik Sistem Perebusan Tiga Puncak (*Triple Peak*)

CFB (*Cooking Fruit Bunch*) merupakan ketersediaan buah terebus yang menjadi kapasitas stasiun rebusan (ton/jam) dan dapat mempengaruhi stasiun berikutnya. Untuk menentukan CFB maka harus menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$CFB = \frac{n \times l \times k \times 60}{s}$$

Dimana

CFB = *Cook Fruit Bunch*

n = jumlah rebusan yang digunakan

k = kapasitas satu lori (ton)

l = jumlah lori dalam satu rebusan

s = siklus proses rebusan yang digunakan (menit)

Siklus rebusan adalah waktu yang diperlukan untuk merebus TBS ditambah dengan waktu memasukkan lori ke rebusan dan mengeluarkannya. Siklus yang dibutuhkan untuk di ketel rebusan 120 menit. Maka untuk menghitung CFB atau kapasitas pabrik kelapa sawit Unit Rambutan di ketel rebusan dengan menggunakan 3 unit rebusan 3 buah rebusan x 2500 kg/lori x 8 lori x 60/120 menit dan menghasilkan kapasitas 30.000 kg/jam atau 30 ton/jam.

#### 3.1.4. Stasiun Penebah (*Threshing*)

Stasiun penebah berfungsi untuk memisahkan atau melepaskan brondolan dari tandannya. TBS yang telah selesai direbus dari sterilizer akan ditarik keluar menggunakan *capstand*. Lori-lori yang keluar dari rebusan diangkat menggunakan *hosting crane* dan dituangkan ke *auto feeder* dengan memutar lori 360°. Penuangan TBS ke auto feeder membutuhkan waktu 5 menit per lori.

*Hoisting crane* juga menurunkan lori ke rel yang diinginkan (Penyusunan lori pada rel *loading ramp* untuk mempermudah proses pengisian tandan buah sawit ke dalam lori).

a. *Hoisting Crane*

PKS Rambutan memiliki 2 unit *hoisting crane* yang berkapasitas 10 ton/unit dengan berat isi lori yang diangkut sebesar 2,5 ton. Yang di pakai *hosting crane* yang berkapasitas 10 ton, sedangkan yang satu nya sebagai cadangan. *Hoisting crane* terdiri dari beberapa bagian, yaitu *rel hoisting crane* sebagai jalannya crane sewaktu dioperasikan dan tali baja atau rantai berfungsi untuk mengangkat lori.

Alat ini memiliki dua jenis *elektomotor* yaitu elektromotor maju-mundur dengan kapasitas 15 kw, 3000 rpm, 380 volt.ada pun gambar *Hosting crane* dan kontruksi *Hosting crane* dapat di lihat pada gambar 3.10 sebagai berikut.



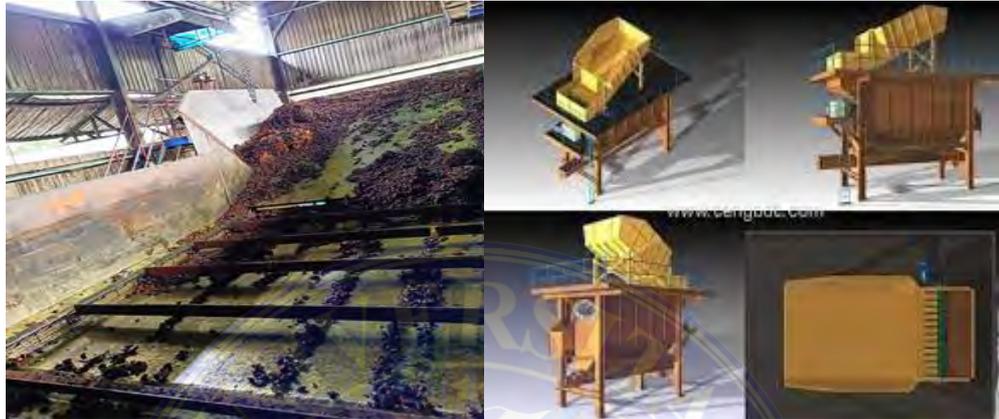
Gambar 3.10 *Hosting Crane* dan Konstruksi *Hoisting crane*

TBS yang telah di rebus pada *strelilizer* kemudian di keluarkan dari *strelilizer* selanjutnya lori di keluarkan dari *strelilizer* dengan di tarik menggunakan *capstand* sampai tepat di bawah jalur *hoisting crane* Lori yang berisi buah rebusan kemudian di angkut dngan menggunakan *hoisting crane* dan di tuangkan kedalam autofeder melalui *bunch hopper* agar buah dapat di tumpahkan secara kontinu dan sesuai kapasitas. Di dalam *autofeder* buah rebusan di dorong dan di jatuhkan ke dalam *thresher* secara teratur agar proses berjalan dengan efisien dan menghindari terjadinya *losser* yang berlebihan untuk memenuhi kapasitas pabrik dan kapasitas peralatan maka pengangkutan lori TBS

ke *autofeder* harus sesuai dengan waktu yang telah di atur pada SOP.

b. *Auto feeder*

Adapun gambar *Auto Feeder* dan konstruksi *Auto Feeder* dapat di lihat pada gambar 3.11 sebagai berikut.



Gambar 3.11 *Auto Feeder* dan Konstruksi *Auto Feeder*

Autofeder berfungsi sebagai pengumpan TBS ke thresher yang mendorong/menghantarkan buah dari *bunch hopper* ke stripper drum agar proses pemipilan berjalan dengan sempurna.

Pengaturan buah yang masuk dari *auto feeder* ke *thresher* disesuaikan dengan kapasitas *thresher* sehingga buah tidak terlalu banyak menumpuk dalam *thresher* yang dapat mengakibatkan proses perontokan tidak sempurna. Dengan sudut-sudut yang ada dalam drum, tandan diputar dan dibanting sehingga tandan menjadi kosong dan keluar ke tempat penampungan tandan kosong (*hopper empty bunch*).

Bagian-bagian dan fungsi dari masing masing bagian *auto feeder*:

- a) *Fruit hopper*, berfungsi untuk penuangan buah rebusan dari lori sebelum di umpahkan oleh auto feeder.
- b) Rantai, berfungsi untuk menyambungkan dua putaran secara bersamaan pada *auto feeder*
- c) *Body*, berfungsi untuk menampung dan mengumpalkan buah rebusan kedalam *thresher*.
- d) *Electromotor*, berfungsi untuk memutar *xgearbo* dengan kecepatan yang telah di gunakan.

e) *Gearbox*, berfungsi untuk sebagai *reducer* putaran motor.

c. *Thresher*

Pada PKS Rambutan, terdapat 2 unit *thresher*, yaitu *thresher 1* dan *thresher 2* yang digunakan yaitu *thresher 1* dan *2*. Untuk menyempurnakan proses perontokan, terdapat siku pengarah dan pisau cakar yang dipasang sejajar dengan kisi *thresher*. Pisau cakar ini berfungsi untuk mencabik cabik tandan agar brondolan yang berada di dalam ikut membrondol. Alat ini menggunakan elektromotor dengan kapasitas 37 kw dengan putaran *gear box* 1440 rpm, dan gambar *Thresher* dan konstruksi *thresher* sumber dapat di lihat pada gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3. 12 *Thresher* dan Konstruksi *Thresher* Sumber

*Thresher 1* digunakan untuk memipil atau memisahkan tandan dengan brondolannya. Tandan yang keluar dari *thresher I* masuk ke *bunch crusher* dengan menggunakan konveyor untuk meminimalkan *lossis* brondolan yang kemungkinan masih terikat dalam tandan. Dari *bunch crusher*, tandan tersebut diangkat ke *thresher 2* untuk dipipil kembali. Brondolan hasil dari *thresher 2* diangkat dengan *fruit elevator* ke *digester*. *Fruit elevator* berjumlah 2 unit.

d. *Bunch Cruiser*

Untuk memipil buah berondolan yang masih melekat pada tandan atau tidak terlepas dari tandannya. *Bunch Cruiser* dapat di lihat pada gambar 3.13

Gambar 3.13 *Bunch Cruiser*

dengan elektomotor berdaya gearbox 18,5 Kw, 1500 rpm. *Fruit elevator* berfungsi untuk mengangkat brondolan dari *fruit conveyor* dan kemudian dibagikan ke *distributor conveyor* pembagi. PKS Unit Usaha Rambutan memiliki *fruit elevator* bertipe rantai dengan kapasitas 30 Ton TBS/jam dengan elektomotor gearbox 18,5 Kw dan dengan kecepatan putar 1500 rpm Adapun gambar *Fruit conveyor* dan *Fruit elevator* dapat di lihat pada gambar 3.14 sebagai berikut.

Gambar 3.14 *Fruit Conveyor* dan *Fruit Elevator*

### 3.1.5. Stasiun Kempa (Press)

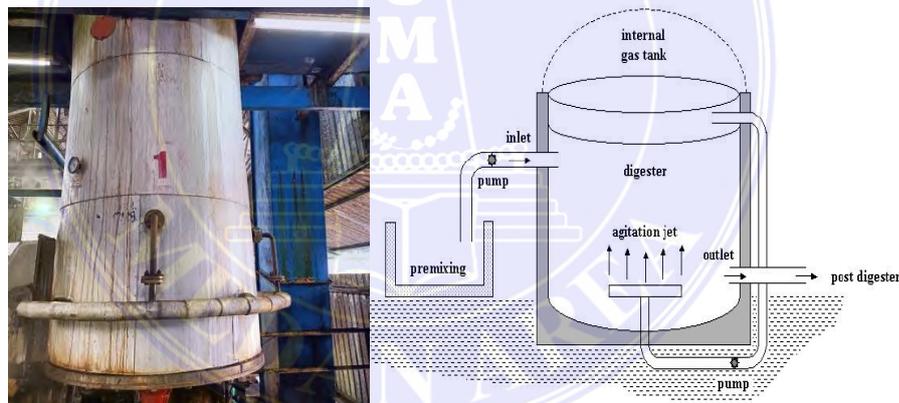
Berondolan sawit yang telah lepas dari tandan kemudian memasuki stasiun Treasing. Stasiun kempa adalah tempat untuk proses pemisahan minyak dari sabut dan biji kelapa sawit.

#### a. *Digester*

Pada stasiun ini terdapat dua proses utama, yaitu proses digestion dan pressing. *Digester* atau ketel adukan adalah alat untuk melumatkan brondolan, sehingga daging buah terlepas dari biji. Ketel pengaduk ini terdiri dari tabung silinder yang berdiri tegak yang di dalamnya dipasang pisau-pisau pengaduk (*stirring arms*). *Digester* memiliki 6 tingkat pisau yang terdiri atas 5 tingkat pisau

pengaduk dan 1 tingkat pisau lempar pada bagian bawah.

Letak pisau-pisau ini dibuat bersilangan agar daya adukan cukup besar dan sempurna. Temperatur yang digunakan dalam proses pelumatan adalah 90-95°C. PKS Rambutan memiliki 4 unit *digester* yang memiliki volume sebesar 3500 liter/unit untuk tiap *digester* Gear box yang digunakan dalam *digester* menggunakan elektromotor dengan spesifikasi 30 Kw, 1500 rpm. Sistem kerja pada *digester* awalnya buah hasil penebahan akan diisi penuh sebanyak 75 %, kemudian diputar selama 15 menit dan *line press* dibuka. Dalam silinder adukan buah sawit dilumat dengan pisau pisau pengaduk yang berputar pada poros sehingga daging buah terlepas dari biji, di dalam *digester* tidak dimasukkan air delasi tetapi diinjeksikan Steam, air delusi ditambahkan pada Chutte *digester* dan di Oil Gutter untuk pemisahan Crude Oil dan Non Oil Solid (nos) gambar *Digester* dan konstruksi *Digester* dapat di lihat pada gambar 3.15 di bawah ini.



Gambar 3.15 *Digester* Dan Konstruksi *Digester*

Unit *digester* yang digunakan di PKS Unit Usaha Rambutan terdiri dari beberapa bagian yaitu *gear reducer* yang berfungsi untuk memperlambat putaran motor agar sesuai dengan kecepatan putar poros *digester* yang diinginkan, *coupling* berfungsi sebagai penghubung dan pemutus hubungan dari motor penggerak, saluran buah masuk yang berfungsi untuk memasukkan buah atau brondolan ke dalam *digester* plat aluminium berfungsi sebagai dinding *digester*, pipa uap masuk yang berfungsi sebagai tempat pemasukan uap ke dalam *digester*.

Selain itu unit *digester* juga memiliki pisau pengaduk yang berfungsi untuk mengaduk buah didalam *digester* agar terlepas dari *nutnya*, *steam mantel*

yang berfungsi sebagai dinding pemanas didalam *digester*, pipa injeksi uap yang berfungsi untuk menginjeksikan uap panas kedalam *digester*, saluran hasil kempa yang berfungsi sebagai saluran untuk memasukkan hasil pelumatan kedalam *screw press*, dan *steam trap* yang berfungsi untuk mengeluarkan sisa uap dari pemakaian di *digester* .

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerja dari *digester*. Diantaranya kondisi pisau pengaduk *digester* yang ketika aus harus segera diganti, level volume buah dalam *digester* minimal berisi  $\frac{3}{4}$  dari volume *digester* (pisau bagian atas tertutup oleh brondolan), masa adukan jangan terlalu lama, temperatur *digester* harus dijaga pada suhu 90-95°C untuk mempermudah proses pemisahan minyak dengan air, kecepatan pengadukan sebesar 25 rpm, dan waktu pengadukan pada *start-up* awal 15-20 menit. Proses pengempaan selanjutnya merupakan proses pemisahan minyak kasar (*crude oil*) dari massa adukan dengan cara mengempa pada tekanan 35-50 bar.

Alat yang digunakan dalam proses ini adalah *screw presser*. Alat ini terdiri dari 2 batang baja spiral dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Putaran dari presser adalah 10-12 rpm. Serabut dan biji (ampas) hasil pengepresan diteruskan ke *cake breaker conveyor* untuk diolah di Pabrik biji.

*b. Screw press*

Ada pun gambar *Screw press* dapat di lihat pada gambar 3.16 di bawah ini.



Gambar 3. 16 *screw press*

Ada enam bagian dari *screw press* yaitu *gearbox* yang berfungsi untuk memperkecil putaran dari *elektromotor* ke *worm* atau *ulir* sesuai dengan kecepatan putar yang ditentukan, *elektromotor* yang berfungsi sebagai penggerak

*gearbox* untuk menggerakkan *screw press*, *worm/ulir* yang berfungsi untuk mengempa brondolan hasil lumatan dari *digester*, *cone* yang berfungsi untuk menahan hasil lumatan brondolan dari *digester* agar ampas yang keluar tidak basah, saluran pemasukan yang berfungsi sebagai tempat pemasukan lumatan dari *digester*, dan saluran pengeluaran yang berfungsi mengeluarkan hasil pengepressan.

Dalam *screw press* terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kerja pada alat, diantaranya kondisi *worm* atau *main screw press*, tekanan *cone* yang sebesar 30-50 bar, kematangan buah yang direbus, kebersihan pada *pressan*, dan air dilusi berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan minyak dan air. Jika air dilusi terlalu sedikit, minyak yang dihasilkan akan murni tetapi *lossis* akan tinggi. *Temperatur* dilusi harus dijaga 95°C. Norma yang diijinkan di stasiun *treasing (press)* adalah untuk *oil lossis* pada fibre yaitu 4.0-6.0%, dan untuk *oil lossis* pada biji yaitu maksimum 0,8 %.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja *screw press* yaitu:

1. Kondisi *screw pess*.
2. Tekanan *cone* 35-40 bar.
3. Kematangan buah yang direbuskan.
4. Kebersihan pada *press*.
5. Steam (Uap)

Tujuan proses pengempaan :

1. Untuk dapat memisahkan (menggambilkan) bagian minyak dari ampas, dengan cara pengempaan (*dipress*).
2. Pengempaan dilakukan di dalam *silinder* tertutup dan berlubang (saringan) dan dengan tekanan tertentu, untuk memungkinkan dalam proses pengempaan minyak yang di hasilkan tidak tercampur serabut.
3. Sarana pengempaan berbentuk kempa ulir agar memungkinkan dapat bekerja terus menerus (*continue*).

Hal-hal yang perlu di perhatikan :

1. Ampas kempa (*press cake*) harus keluar merata di sekitar *conus*.
2. Tekanan *hidrolik* pada *actuator* 35-40 bar.

3. Bila *screw press* harus berhenti lama, *screw press* harus di kosongkan.
4. Sebelum *screw press* di hidupkan, *CBC* dan *Vibro* harus hidup terlebih dahulu.

### 3.1.6. Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)

Minyak kasar (*Crude Oil*) yang keluar dari *screw press* masih mengandung kotoran-kotoran seperti partikel-partikel dari tempurung dan serabut (NOS- *Non Oil Solid*). Oleh karena itu perlu dilakukan pemurnian minyak untuk mengurangi kandungan yang tidak diharapkan sesuai dengan yang telah ditetapkan tahapan tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

#### a) *Sand Trap Tank*

Fungsi dari *sand trap tank* ini adalah sebagai pengendap pasir minyak kasar yang keluar dari *pressan* di alirkan ke *sand trap tank* minyak kasar tersebut akan mengalir melalui *baffle baffle* yang berfungsi untuk menangkap pasir.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas *sand trap tank* adalah:

1. Temperatur
2. Kondisi *baffle*
3. Kondisi umpan

Jumlah *sand trap tank* yang ada di PKS Rambutan ada 2 unit. seperti pada gambar 3.17 di bawah ini.



Gambar 3.17 *Sand Trap*

Di dalam *sand trap tank* terdapat *sand trap chamber* yang berfungsi menampung pasir yang mengendap sebelum dibuang. Minyak yang berada di *sand trap tank* dengan temperatur 90-95°C. *Sand trap tank* ini berdiameter 2200 mm.

Bagian-bagian dari *sand trap tank* adalah badan *sand trap tank*, pipa minyak masuk, blow down, dan pipa pengeluaran.

Badan *Sand trap tank* berfungsi sebagai dinding *sand trap tank*, pipa pemasukan berfungsi sebagai saluran minyak masuk ke dalam *sand trap tank*, *blow down* berfungsi sebagai saluran pengeluaran kotoran pada *sand trap tank*, dan pipa pengeluaran berfungsi sebagai saluran keluar minyak ke *vibrating screen*. Minyak yang keluar dari *sand trap tank* akan dialirkan menuju ke *vibrating screen*.

#### b) *Vibro Seperator*

*Vibro Seperator* atau juga biasa disebut dengan *vibro separator* berfungsi untuk menyaring *crude oil* dari serabut-serabut yang lolos dari stasiun kempa yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak. Jenis jenis *vibro separator* ada 3 yaitu: *single deck*, *double deck* *triple deck*, saat ini PKS Rambutan menggunakan *vibro separator double deck*, Jumlah *vibro separator* yang ada di PKS Rambutan ada 2 unit, Namun hanya I yang dioperasikan sedangkan satu unit lainnya *stand by* jika sewaktu-waktu sedang pemeliharaan dan gambar *Vibro separator* nya dapat di lihat pada gambar 3.18 di bawah ini.



Gambar 3.18 *Vibro Seperator*

Prinsip kerja *vibro separator* dengan cara getaran melingkar dan alas bawah yang terdiri dari dua tingkat ayakan dengan ukuran 30 dan 40 mesh yang sering disebut dengan *double deck*.

Pada ayakan getar ditambahkan air panas dengan tujuan agar partikel i partikel pasir dapat memisah dengan baik temperatur air yang digunakan ( 90°-95°C).

Fraksi yang dipisahkan dalam alat ini ada dua:

1. pasir dan tanah yang berasal dari panen yang terikut bersama buah.
2. serat atau ampas yang terikut dalam minyak dipisahkan dengan maksud agar kadar kotoran minyak sesuai dengan standart kualitas.

c) *Crude Oil Tank*

*Crude oil tank* adalah tangki penampung minyak kasar yang dilengkapi pipa pemanas steam coil dengan temperatur 90-95°C yang telah disaring untuk dipompakan ke VCT (*Vertical Clarifier Tank*).

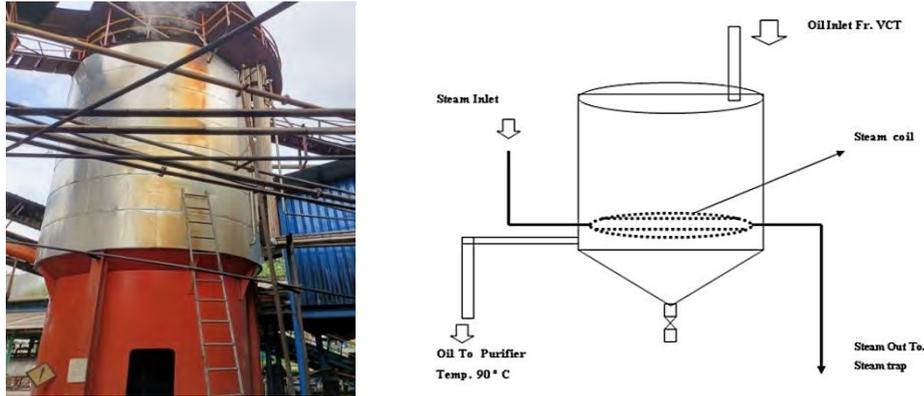
Fungsi dari COT adalah untuk mengendapkan pasir/NOS halus yang masih terikut dari *vibrating screen* sebelum dipompakan ke *vertical clarifier tank*. Selain itu juga berfungsi untuk menambah panas dan sebagai transit tank. *Crude oil tank* dapat dilihat pada gambar 3.19 dibawah ini.



Gambar 3.19 *Crude Oil Tank*

d) *Vertical Clarifier Tank*

Fungsi dari VCT adalah untuk memisahkan minyak, air dan kotoran (NOS) secara gravitasi dimana minyak dengan berat jenis yang lebih kecil yaitu 0,8 gram/cm<sup>3</sup> akan berada pada lapisan yang paling atas sedangkan air yang berat jenisnya 1 gram/cm<sup>3</sup> akan berada pada lapisan tengah dan lumpur dengan berat jenis 1,3 gram/cm<sup>3</sup> dari 1 akan berada pada lapisan bawah, minyak hasil dari pemisahan gravitasi pada VCT dialirkan kedalam oil tank sedangkan *sludge* dialirkan ke *vibro separator* melalui *under flow*, ketebalan lapisan minyak dalam VCT adalah 50 cm baru dilakukan pengutipan minyak melalui *skimmer*. *Clarifier tank* dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 *Vertical Clarifier Tank* dan konstruksi *Vertical Clarifier Tank*

Fungsi skimmer dalam VCT adalah untuk membantu mempercepat pemisahan minyak dengan cara mengaduk dan memecahkan padatan serta mendorong lapisan minyak dengan sludge temperatur yang digunakan adalah 90°C. Jumlah VCT yang ada di PKS Rambutan ada 2 unit masing-masing 120 dan 90 ton. Namun hanya 1 yang dioperasikan berkapasitas 120 ton sedangkan satu unit berkapasitas 90 ton stand by jika sewaktu-waktu sedang pemeliharaan.

e) *Oil Tank*

fungsi *oil tank* adalah untuk tempat sementara minyak dengan Kapasitas oil tank 10 ton, Kebersihan tanki perlu dijaga karena akan mempengaruhi mutu kadar kotoran dalam minyak, maka yang harus dilakukan adalah *blow down* secara rutin pemanasan dilakukan dengan menggunakan steam coil dengan temperatur 95°C *steam coil* yang bocor dapat mengakibatkan tingginya kadar air dalam minyak. *Oil tank* dapat dilihat pada gambar 3.21 dibawah ini.



Gambar 3. 21 *Oil tank*

Tujuan pemanasan minyak adalah untuk mempermudah pemisahan minyak dengan air dan kotoran ringan dengan cara pengendapan yaitu zat yang

memiliki berat jenis yang lebih berat dari minyak akan mengendap didasar tanki, suhu minyak didalam *oil tank* sangat berpengaruh agar menjaga minyak tetap terpisah dengan lumpur dan air, Campuran minyak yang terdapat dalam *oil tank* terdiri dari tiga lapisan yaitu. Lapisan minyak, lapisan air, lapisan kotoran.

f) *Vacuum Dryer*

*Vacuum dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam minyak sawit sampai dengan 0,1% dengan cara penguapan hampa. Temperatur yang diberikan pada minyak mencapai 90-95°C. Hal ini dilakukan agar kadar air cepat menguap. *Vacuum dryer* yang digunakan di PKS Rambutan berjumlah 1 unit dengan berkapasitas 10 ton, *Vacuum dryer* dapat dilihat pada gambar 3.22 dibawah ini.



Gambar 3.22 *Vacuum Dryer*

Tekanan *vacum* 650-700 mmHg, standar minyak yang keluar dari *vacuum dryer* ini memiliki batasan maksimum kadar air sebesar 0.1-0,2%. Minyak yang telah bersih keluar dari *vacuum dryer* dan selanjutnya dipompakan ke storage tank- Faktor-faktor yang mempengaruhi operasi *vacson dryer* adalah kebocoran kebocoran yang terdapat pada *tabung vacuum dryer*, *kondisi nozzle*, *temperatur*, dan pompa.

g) *Storage Tank*

*Storage tank* dapat dilihat pada gambar 3.23 dibawah ini.



Gambar 3.23 *storage Tank*

*Storage tank* adalah tempat untuk menyimpan sementara minyak yang dihasilkan sebelum didistribusikan ke tempat pengolahan lain dan pelabuhan. PKS rambutan memiliki 2 *storage tank* namun hanya 1 yang dioperasikan sedangkan 1 unit lainnya *stand by* jika sewaktu-waktu sedang pemeliharaan, masing-masing berkapasitas 2000 ton.

Hal-hal yang perlu diperhatikan di tangki ini adalah kebersihan tangki dimana *storage tank* harus dibersihkan secara rutin, suhu dijaga pada 50-60°C. dan kondisi steam coil harus diperiksa secara rutin karena kebocoran mengakibatkan kadar air pada *CPO* naik. Daerah sekitar tangki penyimpanan harus bebas dari air, rumput liar, dan kotoran. Karena hal tersebut maka diperlukan pembersihan yang regular pada saluran pengeluaran. Pompa minyak ini yang akan digunakan untuk memompa minyak keluar dari *storage tank* melalui pipa-pipa pada saat pengisian *CPO* ke dalam truk tangki.

Sebelum pengisian *OCP*, maka tangki truk harus diperiksa terlebih dahulu dari sisa-sisa minyak dan peralatan lainnya di dalam truk yang dicatat oleh satpam.

h) *Vibro Sludge Severator*

Kotoran *sludge* dari *VCT* disaring terlebih dahulu didalam *vibro separator* sebelum *sludge* masuk kedalam *sludge tank*. PKS rambutan memiliki 2 *vibro separator* namun hanya 1 yang dioperasikan sedangkan 1 unit lainnya *stand by* jika sewaktu-waktu sedang pemeliharaan, *Vibro sludge tank* dapat dilihat pada gambar 3.24 dibawah ini.



Gambar 3.24 Vibro Sludge Separator

i) *Sludge Tank*

*Sludge tank* berfungsi sebagai tempat penampungan sementara *sludge* dari VCT sebelum diolah lagi untuk mendapatkan minyak, kebersihan dalam tangki perlu dijaga karena akan mempengaruhi presentasi NOS dalam *sludge*, sehingga harus dilakukan *blow down* secara rutin, yaitu setiap 3-4 jam sekali, pemanasan dilakukan dengan steam injeksi untuk mendapatkan temperatur 90°C, *sludge tank* yang digunakan ada 2 dengan kapasitas 10 ton, *sludge tank* dapat dilihat pada gambar 3.25 dibawah ini.



Gambar 3.25 Sludge tank

Bagian bagian dan fungsi dari masing masing *sludge tank* adalah:

1. Pipa minyak masuk, berfungsi *sludge tank*. untuk saluran minyak masuk kedalam .
2. Pipa uap masuk, berfungsi untuk saluran uap panas masuk kedalam *sludge tank*.
3. Pipa uap keluar, berfungsi sebagai untuk saluran keluar uap panas sesudah dari *sludge tank*.

j) *Sand Cyclone*

*Sand cyclone* berfungsi untuk menangkap pasir yang terkandung dalam sludge prinsip pemisahan pasir dalam *sand cyclone* adalah akibat gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh *sand cyclone* serta perbedaan berat jenis pasir dan kotoran yang terperangkap pada *sand cyclone* selanjutnya dialirkan ke fat pit untuk diolah kembali system pembuangan pasir pada sand cyclone dilakukan secara otomatis, *sand cyclone* dapat dilihat pada gambar 3.26 dibawah ini.



Gambar 3.26 *Sand Cyclone*

Bagian-bagian *sand cyclone* adalah:

1. *Inlet*, berfungsi sebagai saluran pemasukan minyak.
2. *Outlet*, berfungsi sebagai saluran pengeluaran minyak hasil dari proses pemisahan di *sand cyclone*
3. *Blowdown*, berfungsi sebagai kran pembuangan pasir yang dilakukan secara otomatis.
4. Pembuangan pasir, sebagai saluran pembuangan pasir.

k) *Sludge Buffer Tank*

*Sludge buffer tank* berfungsi sebagai tempat penampungan *sludge* sementara sebelum didistribusikan ke *decanter* dengan memanfaatkan gaya gravitasi, terdapat 1 unit *buffer tank* dengan kapasitas 3 ton dengan sistem *blow dwn* dan dilengkapi *steam injection* dengan temperature 90-95°C, *sludge buffer tank* dapat dilihat pada gambar 3.27.

Gambar 3. 27 *Sludge Buffer Tank*

Bagian-bagian *sludge buffer tank* yaitu

1. Saluran masuk, berfungsi sebagai saluran masuk sludge untuk proses pemisahan.
  2. Saluran keluar, berfungsi sebagai saluran pengeluaran sludge hasil proses pemisahan
  3. *Blow down*, berfungsi sebagai pembuangan NOS hasil proses pemisahan.
- 1) *Decanter*

Fungsi dari *decanter* adalah untuk memisahkan serat halus yang terkandung dalam minyak kasar, serat halus ini berasal dari serat atau ampas yang terputus putus pada waktu pengepresan dengan berkurangnya serat halus ini cairan minyak tidak akan terlalu kental sehingga proses pemisahan akan lebih sempurna, *decanter* dapat dilihat pada gambar 3.28 dibawah ini.

Gambar 3.28 *Decanter*

Jadi mesin decanter ini memiliki 3 fase fraksinya yaitu fraksi heavy phase solid. dan fraksi ligh phase Pada PKS rambutan memiliki 2 decanter dengan masing masing menggunakan *three phase decanter*. penambahan air pengencer harus memenuhi kekentalan cairan yang dibutuhkan pada proses pemurnian di stasiun klarifikasi, cairan yang terlalu encer akan menyulitkan pemisahan di

*decanter*. namun jika terlalu kental akan menyulitkan pemisahan di VCT.

m) *Reclamend tank*

*Reclamend tank* berfungsi sebagai tangki penampung minyak hasil dari pemisahan *decanter* untuk dipompakan kembali ke VCT.

Bagian-bagian dari *reclamend tank* yaitu:

1. Pompa sebagai alat untuk memompakan muttyak ke VCT
2. Pembuangan NOS berfungsi sebagai pembuangan NOS dan pasir

*Reclamend tank* dapat dilihat pada gambar 3.29 dibawah ini.



Gambar 3.29 *reclamend tank*

n) *Fat Pit*

*Fat Pit* difungsikan sebagai tempat proses pengutipan langsung minyak terakhir sebelum dibuang ke limbah, cairan yang masih mengandung minyak akan dipompakan lagi ke *reclamend tank* *fat fit* memiliki ukuran sebagai berikut:

Panjang	:30 meter,	dalam	: 1,5 meter
Lebar	: 4 meter	sekat	: 5

*Fat fit* dapat dilihat pada gambar 3.30 dibawah ini.



Gambar 3.30 *Fat Pit*

Bagian-bagian dari *Fat Pit* yaitu:

1. Saluran masuk, untuk saluran untuk masuknya limbah ke *fat Pit*
2. Bak, untuk tempat penampungan limbah
3. Pompa, untuk memompakan minyak dari *fat Pit* ke reclaimend tank dan memompakan limbah dari *fat Pit* ke *effluent*.

### 3.1.8. Stasiun Pabrik Biji (*Kernel Plant*)

Campuran ampas atau serat (*fibre*) dan biji (*nut*) yang keluar dari *screw press* diproses kembali untuk menghasilkan cangkang (*shell*) dan serat yang digunakan sebagai bahan bakar *boiler* dan inti sawit (*kernel*) sebagai bahan baku yang siap dipasarkan. Bahan baku ini (*kernel*) akan diproduksi lebih lanjut menjal *PKO (Palm Kernel Oil)* di PT Perkebunan Nusantara III Kebun Rambutan.

#### a. *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Ampas press yang keluar dari *screw press* terdiri dari ampas serat dan bij yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan (*cake*) *CBC* berfungsi untuk memecah dan menguraikan ampas kempa (*fiber* dan *nut*) yang pada saat keluar dari pengempa masih berbentuk gumpalan menjadi bagian yang telah terurai sekaligus membawanya ke *separating column* untuk dipisahkan *Cake breaker conveyor* terdiri dari satu lubang yang mempunyai dinding rangkap. di ngah *CBC* terdapat poros *screw* yang mempunyai pisau pemecahan (*screw Nade*) yang berfungsi untuk memecahkan gumpalan ampas dan *nut* yang masih basah agar mudah dipisahkan. *Cake breaker conveyor* dapat dilihat pada gambar 3.31 dibawah ini.

Adapun fungsi dari alat ini yaitu:

1. Mengantar ampas dan biji dari *screw press* ke *depericaper*
2. Mengurangi kadar *cake* yang akan di bawa ke *depericaper*
3. Mengurangi kadar air *cake*



Gambar 3. 31 *Cake Breaker Conveyor*

Kapasitas electromotor dapat dilihat pada table 3.3 dibawah ini.

Tabel 3. 3 Kapasitas Elektromotor

Elektromotor	Kapasitas
	15Kw,1400rpm,380 Volt

b. *Depericarper*

*Depericarper* adalah suatu tromol tegak dan panjang yang di bagian ujungnya terdapat *blower* pengisap serta *fibre cyclone* yang berfungsi memisahkan serat dengan biji. Dari *cake breaker conveyor press cake* jatuh di *depericarper*, kemudian serat (*fibre*) terhisap ke *fiber cyclone* dan diangkat oleh *conveyor* untuk bahan bakar *boiler* sedangkan biji yang lebih berat jatuh ke *nupolishing drum Depericarper* memiliki bagian-bagian yaitu motor penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan *polishing drum*, *ducting* yang berfungsi untuk mengatur aliran udara didalam *depericarper*, *ventilator* yang berfungsi sebagai tempat ventilasi udara, *fibercyclone* yang berfungsi memisahkan serat dari biji dengan memanfaatkan perbedaan berat dalam kondisi hisapan *pneumatic*. menghantarkan serat ke *conveyor* sebagai bahan bakar *boiler* dan menghantarkan biji masuk ke *polishing drum*. Gumpalan ampas press yang telah dipecahkan di CBC kemudian akan dipisahkan antara fraksi ringan dan fraksi berat di dalam kolom *depericarper*. Fraksi ringan terdiri dari serat (*fibre*), pecahan cangkang, inti pecah kecil dan debu. Fraksi berat adalah biji bulat, biji pecah, inti bulat dan inti pecah.

Fraksi ringan dari kolom *depericarper* akan terhisap naik dan masuk ke dalam *Fibre cyclone*, lalu akan jatuh melalui *airlock* menuju *fibre and shell conveyor* untuk bahan bakar *Boiler*. Fraksi berat akan jatuh dan masuk ke dalam *polishing drum*, yang bertujuan untuk menghilangkan serat-serat yang masih melekat pada biji.

Kolom *depericarper* merupakan tipe hisap yang terbuat dari besi pelat setebal 5 mm. Kolom dengan posisi *vertical* dan terdapat penampang melintang untuk pengaturan volume kecepatan udara didalam kolom *Depericarper* dilengkapi kaca tembus pandang yang anti pecah untuk pemeriksaan, Kapasitas dari *depericarper* yang digunakan di PKS Kebun Rambutan yaitu 60 ton TBS/jam

dengan fan yang berkapasitas 40.000 CFM air, tekanan statistik 200 mm wg. dan dengan motor penggerak 50 HP. *Depericarper* dapat dilihat pada gambar 3.32 dibawah ini.



Gambar 3. 32 *Depericarper*

c. *Fibre Cyclon*

*Fibre Cyclone* di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit berfungsi untuk mengisap *fibre* dari *separating column* atau *depericarper* Selanjutnya *fibre* ini diangkut menggunakan *conveyor* untuk menjadi bahan baku *Boiler* bersama *shell* atau cangkang. *Fibre cyclone* merupakan alat yang dilengkapi dengan *blower fan* untuk menghisap *fibre* (serabut kering) dan *air lock* sebagai alat untuk laju pengumpanan untuk dilakukan pengisapan.

*Fibre Cyclone* di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit berfungsi untuk menghisap *fibre* dari *separating column* atau *depericarper*. Selanjutnya *fibre* ini diangkut menggunakan *conveyor* untuk menjadi bahan baku *Boiler* bersama *shell* atau cangkang. Kapasitas dari *fibre cyclon* yang digunakan di PKS Kebun Rambutan yaitu 60 ton TBS/jam dengan *blower* yang berkapasitas 45 m'jam CFM air, *elektrometer* berkapasitas 380 volt, dan power 37.5 KW. kecepatan 1500 RPM, rasio 50 HZ, gearmotor dengan power 11 KW, kecepatan 1500 rpm. *Fibre cyclone* dapat dilihat pada gambar 3.33.

Gambar 3. 33 *Fibre Cyclone*

#### d. *Shell Hopper*

*Shell Hopper* di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit berfungsi untuk tempat menampung *shell* sebelum dikirim ke *Boiler* untuk menjadi bahan bakar yang bercampur dengan *fibre Shell Hopper* berbentuk segi empat dengan dua cute pada bagian bawahnya untuk memudahkan *shell* keluar dari hopper dan tempat untuk menampung *shell* dan kotoran dari LTDS 1. *Overflow* LTDS 2 menjadi umpan *hydro cyclone*. Cangkang di *hopper* berasal dari *overflow* LTDS 1 (*Dry Shell*) dan *Wet Shell Hydro Cyclone*. *Shell hopper* dapat dilihat pada gambar 3.34 dibawah ini.

Gambar 3.34 *Shell Hopper*

e. *Polishing Drum*

*Polishing drum* adalah suatu drum yang berputar yang mempunyai plat pembawa yang dipasang miring pada dinding bagian dalam dan pada porosnya. Fungsi dari *nut polishing drum* adalah membersihkan sisa serat yang masih tersisa dari *deripercarper*. Pada ujung *nut polishing drum* terdapat lubang penyaring sebagai tempat keluarnya biji yang kemudian jatuh ke *conveyor* dan dibawa oleh *nut elevator*. Biji yang telah dipisahkan dari ampasnya masuk ke dalam *nut polishing drum* dan karena putaran drum tersebut biji-biji akan di *polish* untuk melepaskan serat-serat yang masih tinggal pada biji oleh plat-plat yang ada pada dinding dan porosnya.

*Nut Polishing Drum* berfungsi untuk

1. Membersihkan biji dari serabut-serabut yang masih melekat.
2. Membawa *Nut* dari *Depericarper* ke *Nut Transport Fan*.
3. Memisahkan *Nut* dari sampah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *Nut Polishing Drum*, antara lain:

1. Kondisi plat pengarah/pengangkat.
2. Kecepatan putaran *Nut Polishing Drum*.
3. Kebersihan.

Kapasitas *polishing drum* di PKS Rambutan kecepatan putaran drum 1500 rpm. Didalam *nut polishing drum* terdapat *gearbox* dengan mencapai kapasitas gear motor berkapasitas 380 volt: 88/4 KW, rasio 30 hz, kecepatan 1500 Rpm. *Polishing drum* dapat dilihat pada gambar 3.35 dibawah ini.



Gambar 3. 35 *Polishing Drum*

Bagian-bagian dari *nut polishing drum* yaitu:

1. *Drum, slinder* yang berputar yang berfungsi untuk membersihkan fibre yang masih melekat pada *nut*, dan membawa *nut* ke penampung *nut* dengan bantuan sekat
2. Bantalan, sebagai pembantu dalam memutar memperlancar putaran *drum*.
3. Sekat dalam, sebagai pembawa *nut*
4. Sekat luar, sebagai pendorong *nut* masuk ke timbah *nut elevator*
5. Magnet, sebagai menarik besi yang terikut dalam *polishing drum*
6. Penampung *nut*, berfungsi untuk menampung *nut*
7. Lubang-lubang, sebagai pengeluaran *nut* yang telah di poles ke penampung *nut*.

f. Transport Biji (*nut elevator*)

*Nut elevator* adalah transport biji yang dipakai untuk mengangkat biji yang berasal dari pemisahan biji dan ampas ke *nutsilo*. adapun gambar *Nut elevator* dapat di lihat pada gambar 3.36.



Gambar 3. 36 *Nut elevator*

g. *Nut silo*

*Nut silo* berfungsi untuk menyimpan sementara biji sebelum dipecah pada unit pemecah. Penurunan kadar air hanya dilakukan dengan pemeraman alami tanpa pemanasan dari heater. Berkurangnya kadar air dalam inti akan menyebabkan inti mengkerut dan akan mudah lekap dari cangkang, sehingga

diharapkan kadar kotoran dalam inti produksi akibat banyaknya cangkang lekat pada inti akan berkurang. Bagian-bagian dari *nut silo* terdiri dari saluran masuk biji yang berfungsi sebagai saluran untuk memasukkan biji kedalam *nut silo*, saluran keluar biji yang berfungsi untuk mengeluarkan biji dari *nut silo* menuju ke *ripple mill*.

*Nut silo* yang digunakan PKS Rambutan berjumlah 2 buah dengan kapasitas 60 ton dengan panjang 2000 mm, lebar 3.1 m, dan tinggi 8,65m. gambar *nut silo* dapat di lihat pada gambar 3.37.



Gambar 3. 37 *Nut Silo*

Bagian-bagian dari *nut silo*;

1. Saluran masuk biji berfungsi sebagai saluran untuk memasukkan biji kedalam *nut silo*.

a. *Ripple Mill*

*Ripple Mill* berfungsi untuk memecahkan biji se efisien mungkin dengan kerusakan kernel seminim mungkin. *Ripple mill* terdiri dari 2 bagian yaitu rotaring *rotor* dan *stationary plate*. *Rotary plate* berbentuk batang *rotor rod*, sedangkan *stationary plate* berbentuk melengkung dengan permukaan bergerigi. Sebelum masuk *ripple mill*, biji yang jatuh dari *nut silo* akan diterima oleh *vibrating feeder*. *Vibrating feeder* mengatur banyaknya biji yang akan masuk *ripple mill*. Cara kerja dari *ripple mill* yaitu biji yang masuk ke *ripple mill* akan ditekan oleh batang *rotor*

*rod* yang berputar. Biji yang ditahan oleh *stationary plate* juga akan ditekan oleh batang *rotor rod*. Akibat penekanan ini, maka biji akan pecah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja *Ripple Mill*, antara lain :

1. Kualitas dan kuantitas umpan.
2. Kondisi *ripple plate* dan *rotor bar*.
3. Jarak antara *ripple plate* dan *rotor*.
4. Kecepatan putaran *Ripple Mill*.

Kualitas umpan dipengaruhi oleh :

1. Kekoplakan *Nut*, kalau *Nut* tidak koplak maka banyak Inti yang lengket pada cangkang.
2. Ukuran *Nut*.
3. Kadar air yang terkandung dalam *Nut*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi Inti pecah keluar dari *Ripple Mill*, antara lain:

1. Umpan yang terlalu banyak (berlebihan).
2. Persentase *Nut* pecah pada umpan besar.

Norma yang diharapkan dari hasil perlakuan pada alat ini adalah:

1. Efisiensi : 96%
2. Inti pecah : Maksimal 15%
3. *Nut* Utuh : Maksimal 5%

Kapasitas dari *ripple mill* yaitu 6 ton biji/jam dengan kecepatan putaran 1500 rpm. *Ripple mill* juga dilengkapi dengan *gear motor* dengan kapasitas 380 Volt, Power 37,5 kw, dan dengan kecepatan 1500 rpm. *Ripple mill* dapat dilihat pada gambar 3.38.



Gambar 3. 38 Ripple Mill

a. LTDS (*Light Tenera Dust Separation*)

LTDS (*Light Tenera Dust Separation*) dapat dilihat pada gambar 3.39 dibawah ini.



Gambar 3. 39 LTDS (*Light Tenera Dust Separation*)

LTDS berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti serta membawacangkang untuk bahan bakar *boiler*. Sistem pemisahan yang dilakukan disini adalah dengan menggunakan tenaga *blower* hisap *dust separator* dengan *afatmen damper* untuk menentukan kualitas *output* yang dikehendaki, sehingga cangkang pecah yang mempunyai luas penampang lebih besar akan terhisap keatas dan dialirkan ke *boiler* sedangkan inti yang terkutip dipompakan ke *kernel* Campuran inti dan cangkang yang tidak terpisah karena memiliki berat hampir

sama dialirkan ke *hydro cyclone* untuk dilakukan proses pemisahannya.

LTDS Terdiri dari banyak bagian-bagian diantaranya *cyclone* yang berfungsi untuk menghisap campuran cangkang dan inti, *fractiosting coloum* yang berfungsi untuk mengatur kecepatan udara dari *blower*, *cracked mixture* yang berfungsi untuk tempat masuknya campuran cangkang dan inti, *air lock* yang berfungsi untuk mengunci udara, serta *separating coloum* yang berfungsi sebagai saluran keluar cangkang dari inti untuk diproses di *hidro cyclone*. Kapasitas dari LTDS yang digunakan di PT Perkebunan Nusantara III (persero) Kebun Rambutan ada 2, yaitu dua unit untuk cangkang dan dua unit lagi untuk serabut.

#### LTDS 1-Adalah Proses Hisapan Pertama

Hisapan Pertama merupakan upaya untuk menghilangkan debu dan partikel halus seperti pecahan cangkang, inti dan serat. Alat penghisap ini disebut *Winnowing* yang terdiri dari kolom dan dilengkapi dengan *Air Lock*. Hisapan ini umumnya agak lemah, sehingga hanya bertujuan untuk mengurangi *volume* campuran inti cangkang.

#### LTDS 2-Adalah proses Hisapan Kedua

Hisapan Kedua ini bertujuan untuk memisahkan cangkang dari inti. Dalam hal ini cangkang yang berbentuk lempeng dan tipis lebih mudah terangkat keatas. Sebaliknya, Inti yang umumnya berbentuk bulat dan tebal akan jatuh ke bagian bawah. Hisapan yang terlalu kuat akan menyebabkan Inti ikut terangkat keatas dan menyebabkan efisiensi pengutipan inti turun, dan jika hisapan terlalu lemah maka dalam inti banyak dijumpai cangkang. Tumpukan cangkang yang masih banyak mengandung Inti akan diolah lebih lanjut dengan alat yang disebut *Hydro Cyclone*. Kapasitas LTDS dapat dilihat pada table 3.4 dibawah ini.

Tabel 3. 4 Kapasitas LTDS

Nama Alat	Kapasitas	Satuan	angka	satuan	kecepatan
<i>Elektromotor</i>	38 <i>Volt</i>	22	Kw		3000 rpm
<i>Air lock</i>					
LTDS					
<i>Gear Motor</i>	380	<i>Volt</i>	88/4	Kw	1500 rpm

#### h. *Kernel Grading Drum*

*Kernel grading drum* berfungsi untuk memisahkan kernel atas dua fraksi yaitu fraksi kecil dan fraksi besar. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan efisiensi kernel bermutu baik dan kernel pecah. *Kernel grading drum* memiliki lubang-lubang *grading* yang dibuat sepanjang setengah *drum* untuk mengutip kernel fraksi kecil dan ditempatkan pada *hydro cyclone*. Untuk kernel yang tidak lolos pada lubang ini akan dikeluarkan dari ujung drum ke kernel silo fraksi besar.

*Nut grading drum* untuk mensortir mut yang berukuran kecil dan besar agar diperoleh efek pemecahan yang baik. Nut kecil ke *hydro cyclone* dan nut besar ke kernel silo. Besarnya lubang oval pada drum berputar ini berkisar <15 mm untuk laluan mut kecil dan >15 mm untuk laluan mut besar, dengan kecepatan 25 rpm. *Kernel grading drum* dapat dilihat pada gambar 3.40 dibawah ini.



Gambar 3. 40 *Kernel Grading Drum*

#### i. *Hydro cyclone*

Pada dasarnya *hydro cyclone* merupakan gabungan dari dua kata yaitu *hydro* dan *cyclone*. *Hydro* dapat diartikan air ataupun cairan, sedangkan *cyclone* dapat diartikan sebagai pusaran. Sehingga *hydro cyclone* diartikan sebagai pusaran air. Dalam penggunaannya secara nyata *hydro cyclone* dapat diartikan sebagai suatu alat yang dapat memisahkan material ataupun partikel dari suatu komposisi campuran baik berbentuk padatan dengan cairan ataupun cairan dengan cairan.

*Hydro cyclone* berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti sawit pemecah yang besar dan beratnya, proses pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis dengan menggunakan gaya *centrifugal*. Pemisahan dilakukan untuk mengurangi losses ini pada cangkang dan kotoran. *Hydro Cyclone* merupakan alat untuk memisahkan Inti dari Cangkang dengan Cara Basah memanfaatkan perbedaan berat jenis Inti dengan Cangkang. Kapasitas electromotor *hydro cyclone* dapat dilihat pada table 3.5 dibawah ini.

Tabel 3. 5 kapasitas Elektromotor *Hydro Cyclone*

<i>Elektromotor</i>	Kapasitas	Satuan	<i>Power</i>	Satuan	Kecepatan
	380	<i>Volt</i>	22	Kw	1500 rpm

*Hydro cyclone* dapat dilihat pada gambar 3.41 dibawah ini



Gambar 3. 41 *Hydro cyclone*

j. *Kernel Silo*

*Kernel silo* yang terdapat di PT Perkebunan Nusantara III Kebun Rambutan ada 3 buah dengan ukuran masing-masing rata-rata panjang 2190 mm dengan lebar 1840 mm dan tinggi 5020 mm dengan volume 120 m<sup>3</sup>. Total untuk tiga unit yaitu + 80 m<sup>3</sup>. Untuk pemanasan *kernel silo* dilengkapi dengan satu Nower dan satu *heater*.

*Kernel silo* dipakai untuk mengeringkan inti yang berasal dari *hydro cyclone* sampai kadar air sesuai dengan norma yang telah ditentukan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja dari *kernel silo* diantaranya temperatur, waktu,

kualitas dan kuantitas, kondisi dan kebersihan heater, suplai uap, kondisi *blower*, kebersihan kisi-kisi dalam *silo*, dan sistem *First in first out*.

Kapasitas *kernel silo* di PKS Kebun Rambutan isi 30 ton, kadar Kotoran maksimal 6%, Suhu *kernel silo* bagian atas 60°C, tengah 70°C, bawah 80°C pengeringan dilakukan selama 5-8 jam. *Kernel drier/kernel silo* dapat dilihat pada gambar 3.42 dibawah ini.



Gambar 3. 42 *Kernel Drier/Kernel Silo*

k. *Kernel Storage*

Fungsi dari *Kernel Storage* (Penyimpanan Inti) ini adalah untuk tempat yimpanan inti produksi sebelum dikirim keluar untuk dijual. *Kernel Storage* pada umumnya berupa *bulk Kernel silo* yang seharusnya dilengkapi dengan *fan/ wer* agar uap yang masih terkandung dalam inti (*kernel*) dapat keluar dan tidak menyebabkan kondisi dalam Storage lembab yang pada akhirnya menimbulkan jamur pada Inti (*kernel*). DiPKS Rambutan berkapasitas 450 ton.dan gambar *kernel storstge* dapat di lihat pada gambar 3.43



Gambar 3. 43 *Kernel Storage*

### 3.2 Pengolahan Air (*Water Treatment*)

Air merupakan kebutuhan vital bagi sebuah PKS, karena sebagian besar proses pengolahan memerlukan air. Jika air kurang memenuhi syarat, maka air harus diolah sebelum digunakan.

Proses pengolahan air bertujuan untuk meningkatkan kualitas air sebelum digunakan agar memenuhi persyaratan yang ditentukan. Proses pengolahan air mencakup pengoperasian, penjernihan, penyaringan dan pelunakan. Proses pengolahan air akan didistribusikan untuk air domestik, yaitu air yang digunakan di luar kegiatan Pabrik.

Air proses, yaitu air yang digunakan untuk kegiatan proses dan laboratorium. Dan air *boiler*, yaitu air yang digunakan untuk umpan *boiler*. Proses pengolahan air terdiri dari *external water treatment* dan *internal water treatment*

#### 3.2.1 *External Water Treatment*

*Eksternal Water Treatment* adalah proses menghilangkan kesadahan dan partikel-partikel asing dalam air. Pengendalian mutu air tergantung pada tujuan penggunaan air

Proses *external water treatment* yang ada di PKS Rambutan yaitu:

1. *Clarifier Tank*

*Clarifier tank* dapat dilihat pada gambar 3.44 dibawah ini.



Gambar 3. 44 *Clarifier tank*

Berfungsi untuk mengendapkan kotoran atau sering disebut NOS dengan tahapan pencampuran, penggumpalan dan pengendapan bahan yang tidak larut dalam air. Alat ini dilengkapi dengan keran dengan kern drain untuk pembuangan kotoran.

## 2. Bak Sedimentasi

Bak *sedimentasi* dapat dilihat pada gambar 3.45 dibawah ini.



Gambar 3. 45. *Bak Sedimentasi*

*flak sedimentasi* berfungsi menerima *supply* air dari *water clarifier tank*, menjernihkan air dengan menggunakan tawas, dan menyalurkan air tersebut ke *sand filter* untuk disaring kembali dengan kapasitas 700m.

## 3. *Sand Filter*.

*Sand filter* dapat dilihat pada gambar 3.46 dibawah ini.



Gambar 3. 46 *Sand Filter*

*Sand filter* digunakan untuk menyaring kotoran sebelum air masuk ke *water tank*. Penyaringan pada sand filter bertujuan untuk menghilangkan berbagai zat atau material yang terbawa dari bak pengendapan dengan cara menyaring melalui lapisan pasir. Material-material yang tersaring ini berangsur-angsur akan memadatkan lapisan pasir sehingga aliran air akan semakin berkurang. Pada PKS

rambutan memiliki 4 unit *sand filter*.

#### 4. *Tower Tank*

*Tower Tank* dapat di lihat pada gambar 3.47 di bawah ini.



Gambar 3. 47 *Tower Tank*

*Tower Tank* merupakan tempat air yang telah jernih ditampung sebelum digunakan untuk keperluan air umpan boiler, kebutuhan pengolahan kelapa sawit dan digunakan untuk kebutuhan domestik pabrik dan bahan baku system pembangkit uap di pabrik. Pada PKS Rambutan memiliki 2 unit *tower tank* dengan masing-masing kapasitas 90 ton.

#### 2. Proses internal *water treatment* terdiri dari:

Demineralisasi merupakan cara untuk memurnikan air dari mineral-mineralnya, terutama bila air banyak mengandung *silica*. *Demineralisasi* terdiri dari *anion exchanger* dan *cation exchanger*. *Cation exchanger* berfungsi untuk menukar ion positif dalam air umpan dengan ion  $H^+$  dalam resin sehingga air terbebas dari kandungan ion positif, sedangkan *anion exchanger* berfungsi untuk menukar ion negatif dalam air umpan dengan ion  $OH^-$  dalam resin sehingga air terbebas dari kandungan ion negatif. Air yang akan diolah masuk dari puncak dengan tekanan pompa masuk ke dalam *distributor* dan *nozzles* secara spray turun dan kontak dengan resin dan keluar dari dasar *Outlet* air dari masing-masing *exchanger* harus di monitor secara teratur, dan jika *silica* tinggi maka perlu dilakukan regenerasi resin *anion exchanger*. *Feed Water Tank* dapat di lihat pada gambar 3.48



Gambar 3. 48 *Feed Water Tank*

*Boiler feed water tank* (Tangki air umpan ketel) berjumlah 1 unit yang berkapasitas 90 ton yang berfungsi untuk menerima hasil olahan dari anion tank dan mengatur *supply* air untuk ketel uap. Temperatur di *Feed Water Tank* (40-70°C). *Feed water tank* berfungsi untuk menampung air dari *anion exchanger* yang akan digunakan untuk air umpan ketel uap.

Air yang masuk ke tangki umpan ketel sudah terbebas dari zat padat yang melayang dan dapat membuat pipa ketel menjadi korosif. Air dalam *feed water tank* dipanasi sehingga pembentukan uap kering pada ketel tidak terlalu lama. *Dearator Tank* dapat di lihat pada gambar 3.49 di bawah ini.



Gambar 3. 49 *Dearator Tank*

*Daerator* berfungsi untuk mengurangi gas yang terlarut dalam air ( $O_2$  dan  $CO_2$ ) dan memamaskan temperature *feed water* Hal ini dicapai melalui proses mekanis dan pemanasan menggunakan uap yang berada di dalam *pressure deaerator* atau *vacuum deaerator*.

*Pressure Deaerator* adalah suatu *pressure vessel* dimana air dipompakan

ke dalam *vessel* melalui suatu system penyemprotan, membuat air menjadi partikel-partikel kecil, sehingga bercampur dengan uap dan air menjadi panas. Proses ini membuat gas dan cairan membesar dan lepas dari vacuum, keluar dengan sistem ejektor, Temperatur sebaiknya diatas 100°C dan letak *denerator* berada diposisi atas untuk mencegah kavitasi pada feed pump. Permukaan air pada *deacrator* sebaiknya dikendalikan secara otomatis termasuk aliran steamnya untuk menjaga kontinuitas aliran air dan steam.

Alat ini hanya berfungsi untuk memurnikan sebagian dari *feed water* air dimasukkan ke vessel dengan melalui *nozzle* penyemprot secara gravitasi. Prinsip kerjanya adalah jika tekanan eksternal di sekitar air dikurangi, maka gas-gas terlarut akan terbang dihisap oleh ejector. 4.8 Stasiun Pengolahan Limbah .

Limbah cair dari PKS Rambutan dimanfaatkan untuk *Landapplication*. Mutu limbah cair yang dimanfaatkan kepengolahan kompos adalah:

1. BOD =3500-5000 ppm
2. *Oil Grease* =<600 ppm
3. pH =6-7

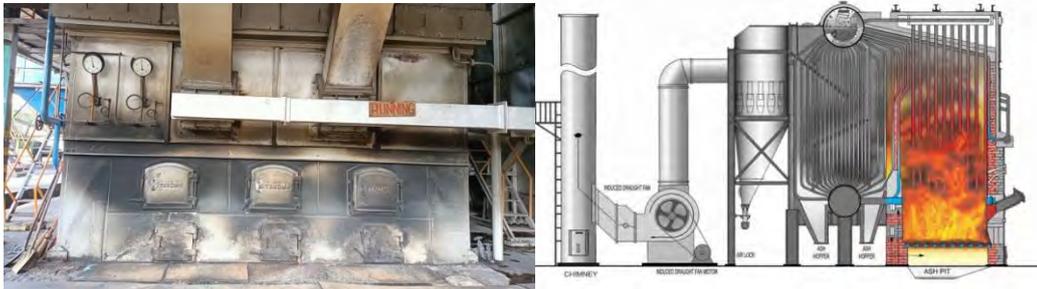
Limbah cair dari PKS,yang dimasukkan ke instalasi pengolahan air limbah (IPAL) mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. BOD =20.000-30.000 mg/liter
2. COD =40.000-60.000 mg/liter
3. *Suspended solid* =15.000-40.000 mg/liter
4. Total *solid* =30.000-70.000 mg/liter
5. Minyak dan Lemak =5.000-7.000 mg/liter

### 3.3 Stasiun Pembangkit

Stasiun pembangkit merupakan stasiun yang sangat penting bagi pabrik karena listrik yang digunakan untuk pabrik serta pemanfaatan uap-uap panas pada proses berasal dari stasiun ini Stasiun ini merupakan stasiun kerja yang memiliki fungsi operasional untuk menghasilkan tenaga listrik dengan cara mengkonversi energi dari uap yang dihasilkan dari stasiun boiler menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin uap. Ketika PKS tidak beroperasi maka energi listrik yang dibutuhkan untuk operasional atau kegiatan di PKS diperoleh dari mesin diesel

alternatif yaitu mesin genset. Gambar *Boiler* dapat di lihat pada gambar 3.50 di bawah ini.



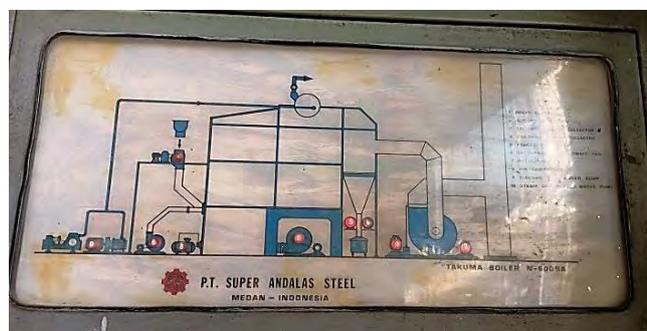
Gambar 3. 50 Boiler

Pada PKS Rambutan panas yang digunakan berasal dari pembakaran serat(*fibre*) dan cangkang(*shelf*). Bahan bakar utama fiber sedangkan cangkang hanya pendukung. Panas tersebut digunakan untuk memanaskan air untuk kemudian menghasilkan uap. Uap tersebut digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik (melalui *turbin* uap) untuk keperluan proses produksi di pabrik. Boiler yang digunakan di PKS Rambutan bermerek Takuma dengan tipe N-600 SA. Dalam PKS Rambutan terdapat 2 unit boiler, tetapi hanya satu saja yang dipakai, sedangkan yang digunakan sebagai cadangan (*stand by*).

Spesifikasi *Boiler*:

1. Kapasitas : 20 Ton/jam
2. Tekanan Kerja : 20 kg/cm<sup>2</sup>
3. Tekanan maks : 20 kg/cm<sup>2</sup>
4. Temperatur ruang bakar : 800-1000 C

Gambar bagian *boiler* dapat dilihat pada gambar 3.51 dibawah ini.



Gambar 3. 51 Bagian boiler

Bagian-bagian *Boiler* yaitu:

1. Ruang bakar pertama

Ruang bakar pertama berfungsi sebagai ruang pembakaran dari bahan bakar yaitu serat (*fibre*) dan cangkang (*shell*). Sebagian gas panas hasil pembakaran diterima langsung oleh pipa air yang terdapat dalam ruang tersebut.

2. Ruang bakar kedua

Ruang bakar kedua merupakan ruang gas panas yang diterima dari ruang bakar pertama, dalam ruang bakar ini sebagian panas dari ruang bakar diterima oleh pipa air dari atas ke drum bawah.

3. *Upper drum*

*Upper drum* berfungsi sebagai penampung uap. Pada *upper drum* dilengkapi dengan *steam separator*.

4. *Lower drum*

*Lower drum* berfungsi sebagai tempat penampungan air yang dipanaskan dalam pipa.

5. *Super heater pipe*

Pemanasan lanjut uap basah sehingga menjadi uap kering.

6. Pipa-pipa

Pipa-pipa dalam *boiler* memiliki fungsi utama sebagai tempat pemanasan air.

7. *Ash hopper*

*Ash hopper* merupakan unit penampung abu yang terikut dalam udara panas hasil pembakaran.

8. *Chimney*

*Chimney* merupakan cerobong tempat keluarnya gas sisa pembakaran dari ruang bakar yang dihisap oleh *induced draft fan*.

9. *Shoot blower*

*Shoot blower* berfungsi untuk membersihkan deposit abu pada ruang bakar 2 (dua).

10. *Blow down valve*

*Blow down valve* berfungsi untuk mengeluarkan air dari dalam *lower drum*.

Alat pengaman ketel yaitu:

1. *Safety valve* (katub pengaman)  
Berfungsi untuk mencegah tekanan uap yang berlebihan.
2. *Water level alarm*  
Berfungsi sebagai tanda jika level air pada *upper drum* terlalu rendah atau terlalu tinggi
3. *Barometer*  
Berfungsi sebagai petunjuk tekanan tinggi uap dan air
4. Gelas penduga  
Berfungsi sebagai penunjuk level air pada *upper drum*
5. *Modulating valve*  
Berfungsi sebagai katub pengatur air umpan untuk mencegah terjadinya *low water level* pada *upper drum*.
6. *Steam check valve*  
Berfungsi untuk mencegah adanya *back pressure* pada pipa uap
7. *Thermometer*  
Berfungsi untuk menunjukkan suhu pada *boiler*.
8. *Man hole*  
Berfungsi sebagai lubang masuk kedalam *boiler* pada saat *reparasi*.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pengoperasian *boiler* antara lain:

## 1. Tersedianya air umpan dengan spesifikasi:

pH	:10,5-115
TDS	: Maks. 2500
<i>Caustic Alkalinity</i>	: 300-500 ppm
<i>T. Alkalinity</i>	: 500-800 ppm
<i>T.Hardness</i>	: 2 ppm
<i>Phosphate</i>	:30-80 ppm
<i>Silica</i>	: 120 ppm
<i>Iron</i>	:<2 ppm

<i>Sulphite</i>	: 30 - 50 ppm
<i>Chlorid</i>	:Maks. 500 ppm
Suhu	: 80-90°C

2. Jaga tekanan *steam* pada tekanan kerja (19-20 Kg/cm<sup>2</sup>).
3. Lakukan *blowdown* sesuai rekomendasikan dari hasil analisa *laboratorium*.
4. Lakukan pembersihan pipa dengan *shoot blower* secara periodik (4 jam sekali selama 30 detik).
5. Pastikan pompa umpan balik (*boiler feed pump*) *elektrik* dan *turbo* dalam keadaan baik dan *ferding* bahan bakar harus stabil
6. Pastikan *safety valve* berfungsi dengan baik dan dibuka manual minimal 1minggu sekali
7. *Safety valve* drum membuka pada tekanan 21 kg/cm<sup>2</sup>
8. *Safety vive super header* membuka pada tekanan 20,5 mm. Hg
9. Pastikan tekanan udara dalam ruang bakar minus 10-30 mm Hg.
10. Pembukaan kran induk secara perlahan-lahan pada waktu start.
11. *Level glass* penduga harus keadaan normal, *test glass* penduga saat hendak *start up*, pastikan *glass* penduga tidak bocor.
12. Pastikan *parameter* peralatan berfungsi dengan baik
13. Pastikan *man hole* terkunci rapat.
14. Buka kran *ventilasi muper heater* dan *upper drum*
15. Jaga ketinggian air di *upper drum* (60-70%)
16. Periksa ruang bakar, jangan sampai bahan bakar menumpuk dengan cara menyatel damper FDP dan mengorek kerak dari ruang bakar secara manual.

### 3.4 Stasiun Kamar Mesin (*Power Plant*)

Stasiun Kamar Mesin merupakan pusat pembangkit tenaga listrik dan distribusi steam untuk proses pengolahan dan kebutuhan lainnya. Untuk mensuplai arus listrik di PKS Kebun Rambutan menggunakan 2 macam pembangkit yaitu turbin uap dan diesel genset.

### a. Turbin Uap

Turbin uap merupakan alat untuk mengkonversikan energi dari steam menjadi energi mekanis (putaran) untuk membangkit energi listrik melalui alternator Di PKS Rambutan menggunakan 2 unit turbin merek *turbodyne*. Gambar turbin uap dapat di lihat pada gambar 3.52 di bawah ini.



Gambar 3. 52 Turbin Uap

Setiap turbin dilengkapi dengan katup keselamatan (*safety valve*) untuk melindungi turbin dari kondisi pengoperasian yang tidak aman Pada pengoperasian turbin, kalub turbin harus terbuka dengan mekanis pegas, dan menutup katup pada tekanan tertentu agar turbin berhenti.

Peralatan ini juga berhubungan dengan *overspeed*, dimana jika putaran terlalu tinggi, maka plunger akan tersambung dan akan memicu katup tertutup. Uap yang digunakan pada turbin merupakan uap kering dari *boiler* dengan tekanan uap 18-20 kg/cm<sup>2</sup>.

Faktor yng perlu diperhatikan

- 1) Kontrol tekanan uap masuk (18-20 kg/cm<sup>2</sup>).
- 2) Set frekuensi agar didapat daya listrik yang diharapkan.
- 3) Periksa *oil gear box*.
- 4) Pelumasan *bearing shaft*
- 5) Periksa *temperatur* oli (40-55°C) dan tekanan oli (1,0-2,5bar).
- 6) Periksa sil pendinging oli
- 7) Periksa baut pengencang.
- 8) Periksa dan bersihkan generator secara periodik

## Operasional Turbin:

1. *Frekuensi* : 50 Hz
2. *Oil pressure gear box* : 1,0-2,5 bar
3. *Oil temperature* : 40-55°C
4. *Exhaust steam supply* : 3.0-3.5
5. *bar Temperatur normal* : 270°

## b. Diesel Genset

*Genset (Generator Set)* merupakan *generator* dengan *diesel engine* yang berfungsi sebagai pembangkit tenaga listrik ketika pabrik stop beroperasi menggunakan turbin. Karena supporting power beban pengolahan apabila turbin overload disuplay dari power PLN.

*Voltare* pada diesel *genset* harus dipastikan berada pada batas normal yaitu 500 kva. Pada saat tenaga yang dihasilkan turbin berkurang, maka *Genset* diparalelkan dengan turbin. *Genset* juga diperlukan untuk menggantikan peran turbin pada saat pabrik tidak mengolah. gambar mesin *Diesel* dapat di lihat pada gambar 3.53.

Gambar 3. 53 Mesin *Diesel*

Faktor-faktor yang harus diperhatikan antara lain:

1. Periksa bahan bakar (solar) dan lakukan pencucian tangki solar secara periodic.
2. Perhatikan tekanan minyak dari tempertur mesin.
3. Periksa ketinggian oli/pelumas.
4. Perhatikan getaran mesin saat beroperasi.
5. Ganti filter sesuai umur pakainya.
6. Perhatikan isian air radiator.

Start Pengopersian Genset, sebagai berikut:

1. Periksa peralatan *Genset*, oli, bahan bakar, air pendingin.
2. Buka kran bahan bakar.
3. Hidupkan Genset
4. Setelah mesin berjalan normal pindahkan switch di MCCB pada posisi "ON"

Stop Pengoperasian Genset, sebagai berikut:

- 1) Pindahkan *switch* di MCCB dalam posisi "ON"
- 2) Matikan Genset
- 3) Tutup kran bahan bakar.

c. *Back Pressure Vessels* (BPV)

*Back Pressure vessels* berfungsi untuk mengumpulkan uap dari turbin yang mempunyai tekanan 2,8-3,0 kg/cm<sup>2</sup> dan akan didistribusikan kepada uni yang membutuhkan uap. PKS Rambutan BPV (*Back Pressure Vessels*) yang dilengkapi dengan *Manometer*, *Termometer*, dan *bypass* yang dilengkapi dengan *reducer valve*.

Alat ini adalah bejana tekanan yang menampung *exhaust system* dari turbin uap untuk disalurkan ke stasiun-stasiun pengolahan yang membutuhkan steam terutama pada stasiun perebusan. Suplai utama steam berasal dari steam bekas turbin uap. Jika steam yang dibutuhkan tidak mencukupi, dapat dibantu dengan mengalirkan uap langsung dari turbin yang dikirim melalui pipa induk melalui kran *bypass*. Gambar *Back Pressure Vessels* (BPV) dapat di lihat pada gambar 3.54.



Gambar 3.54 *Back Pressure Vessels* (BPV)

Faktor-faktor yang harus diperhatikan antara lain:

- 1) Jaga tekanan BPV pada 2,8-3,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- 2) Perhatikan kinerja *safety valve* berfungsi antara tekanan 3,0-3,4 Kg/cm<sup>2</sup>
- 3) Atur distribusi steam agar semua proses pengolahan lancar.
- 4) Perhatikan kondisi air dalam BPV.

#### d. Kontrol Panel

Kontrol panel adalah lemari pembangkit untuk mendistribusikan tenaga listrik ke stasiun-stasiun di dalam pabrik dan peralatan lain yang menggunakan listrik. Lemari ini dilengkapi dengan saklar-saklar pembagi ke stasiun-stasiun, kapasitor, *syncroizer*, dan alat-alat ukur listrik. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian kontrol panel adalah pada saat memasukkan saklar utama, semua saklar pembagi dalam keadaan bebas. Apabila mesin akan diparalelkan maka voltase frekuensi dari kedua mesin harus sama, kemudian jarum *synchronizer* tepat pada angka nol dan lampu paralel padam. Posisi sebelum saklar dimasukkan harus diperiksa agar saklar pembagi dalam keadaan bebas dan alat ukur dalam keadaan baik. kontrol panel dapat di lihat pada gambar 3.55



Gambar 3.55 Kontrol Panel

### 3.5 Stasiun Pengolahan Limbah

Pengolahan limbah hasil pengolahan yang dilakukan di PKS Rambutan memiliki beberapa tahap. Tahapan-tahapan juga dilakukan di kolam yang berbeda-beda. Berikut kolam tahap pada sistem pengendalian limbah cair.

#### 3.4.1. Kolam Pendinginan

Sebelum dikirim ke kolam pengasaman, suhunya diturunkan terlebih dahulu menjadi 40-45 °C agar bakteri *mesofik* dapat berkembang dengan baik. Kandungan minyak yang masuk ke mendara pendingin sekitar < 7 %.

### 3.4.2. Pengasaman

Setelah dari kolam pendinginan, limbah dialirkan ke kolam pengasaman sebagai proses pra kondisi bagi limbah sebelum masuk ke kolam *anaerobic* dengan tujuan sirkulasi mengurangi dan menaikkan suhu yang menghasilkan cairan yang lebih stabil untuk proses berikutnya.

### 3.4.3. Kolam *Anaerobic*

Dari kolam pengasaman, limbah harus dinetralisir tingkat pHnya akibat dari rendahnya pH pada saat berada di kolam pengasaman. Dengan kolam ini, limbah dinetralisir dengan melakukan pencampuran atau pengadukan. Terdapat 2 buah kolam *anaerobic* untuk sirkulasi limbah. Dari sirkulasi inilah bakteri dari kolam pembiakan dialirkan ke kolam *aerobic*. Kolam *anaerobic* dikatakan beroperasi dengan baik jika nilai parameter utamanya berada pada tingkat pH 6-8.

### 3.4.4. Kolam *Aerobic*

Resirkulasi juga dilakukan pada kolam *aerobic* dengan tujuan menaikkan pH dan membantu pendinginan. Pada kolam ini, ganggang dan mikroba *heterotrof* akan tumbuh membentuk *flok*.

### 3.4.5. Kolam Pengendapan (*Maturity Facultative*)

Proses yang terjadi pada kolam ini adalah penonaktifan bakteri *anaerobic* dan pra kondisi *aerobic*. Aktivitas ini diketahui dengan indikasi permukaan kolam tidak berlumpur dan cairan tampak kehijau - hijauan.

### 3.4.6. Kolam *Biaturity Facultative*

Kolam ini adalah penampungan akhir dari proses pengolahan limbah PKS. Tujuan dari kolam ini adalah untuk menghilangkan sisa minyak yang masih terkandung dalam limbah cair.

## 3.6 Tugas Khusus Mahasiswa

### 3.6.1 Jenis dan Tipe *Boiler*

Terdapat berbagai jenis dan tipe *boiler* yang digunakan dalam industri dan aplikasi berbeda. Beberapa jenis dan tipe boiler yang umum meliputi:

#### 1. *Boiler Uap (Steam Boiler)*

*Fire-Tube Boiler*, dalam tipe ini, gas panas melewati pipa-pipa di dalam tangki air untuk menghasilkan uap. *Water-Tube Boiler*, disini air panas mengalir

melalui pipa-pipa di dalam tangki air untuk menghasilkan uap. Bisa Dilihat Pada Gambar 3.56



Gambar 3. 56 Boiler Uap(Steam Boiler)

## 2. Boiler Air Panas (*Hot Water Boiler*)

*Fire-Tube Hot Water Boiler*, mirip dengan *fire-tube boiler*, tetapi menghasilkan air panas daripada uap. *Water-Tube Hot Water Boiler*, Sama seperti *water-tube boiler*, tetapi menghasilkan air panas. Bisa Dilihat Pada Gambar 3.57



Gambar 3. 57 Boiler Air Panas (*Hot Water Boiler*)

## 3. Boiler Listrik (*Electric Boiler*)

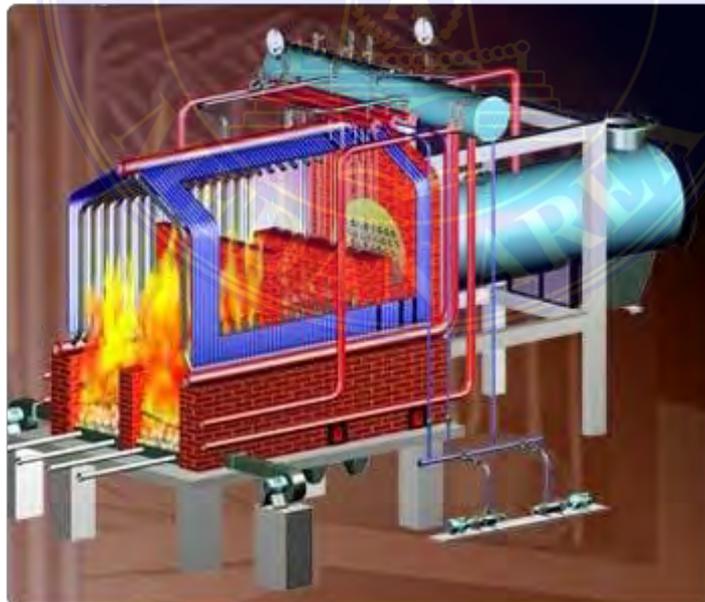
*Boiler* listrik adalah jenis *boiler* yang menggunakan elemen pemanas listrik untuk menghasilkan uap atau air panas. Umumnya digunakan dalam situasi di mana bahan bakar padat atau cair tidak praktis atau di mana kebersihan dan kontrol panas yang akurat diperlukan. Bisa Dilihat Pada Gambar 3.58



Gambar 3. 58 Boiler Listrik (*Electric Boiler*)

#### 4. Boiler Pembakaran (*Combustion Boiler*)

*Boiler* pembakaran adalah jenis *boiler* yang menggunakan bahan bakar padat, cair, atau gas untuk menghasilkan panas yang digunakan untuk menghasilkan uap atau air panas. Bahan bakar seperti batubara, minyak, atau gas untuk menghasilkan panas. *Boiler* pembakaran (*combustion Boiler*) dapat dilihat pada gambar 3.59



Gambar 3. 59 Boiler pembakaran (*Combustion Boiler*)

#### 5. Boiler Fluida Termal (*Thermal Fluid Boiler*)

Menggunakan fluida termal (biasanya oli termal) untuk mengirimkan panas

ke proses. *Boiler* fluida termal, juga dikenal sebagai pemanas fluida termal, adalah jenis *boiler* yang menggunakan fluida termal (biasanya oli termal atau air panas) sebagai media perantara panas untuk mentransfer energi panas ke proses atau aplikasi. Adapun gambar nya dapat di lihat pada gambar 3.60 dibawah ini.



Gambar 3. 60 *Boiler Fluida Termal (Thermal Fluid Boiler)*

#### 6. *Boiler Recovery Panas (Waste Heat Boiler)*

Menggunakan panas buangan dari proses industri untuk menghasilkan uap atau air panas. *Boiler recovery* panas, atau dikenal juga sebagai *waste heat boiler*, adalah jenis *boiler* yang dirancang khusus untuk mengambil panas buangan atau panas sisa dari proses industri atau mesin dan menggunakannya untuk menghasilkan uap atau air panas.

Setiap jenis *boiler* memiliki kegunaan dan aplikasi yang berbeda tergantung pada kebutuhan industri atau proses tertentu. *Boiler* panas (*Waste Heat Boiler*) dapat di lihat pada gambar 3.61 di bawah ini.



Gambar 3. 61 *Boiler Recovery Panas (Waste Heat Boiler)*

### 3.6.2 Prinsip Kerja *Boiler*

Prinsip kerja boiler adalah untuk menghasilkan uap atau air panas dengan memanaskan air atau fluida termal dengan menggunakan panas. Prinsip kerja umumnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengisian Air, air atau fluida termal dimasukkan ke dalam boiler melalui saluran masukan.
2. Pemanasan, proses pemanasan dilakukan dengan berbagai cara tergantung pada jenis boiler. Dalam boiler pembakaran, bahan bakar seperti batubara, minyak, atau gas terbakar dalam ruang pembakaran dan panas yang dihasilkan mentransfer panas ke air atau fluida termal. Dalam boiler listrik, elemen pemanas listrik digunakan untuk memanaskan air atau fluida.
3. Pembentukan Uap atau Air Panas, panas yang ditransfer ke air atau fluida termal menyebabkan air mendidih dan berubah menjadi uap (dalam boiler uap) atau panas bertambah hingga mencapai suhu yang diinginkan (dalam boiler air panas).
4. Pemisahan Uap, dalam boiler uap, uap yang dihasilkan diarahkan ke bagian atas boiler dan kemudian dipisahkan dari air cair untuk digunakan dalam proses.
5. Penggunaan Uap atau Air Panas, uap atau air panas yang dihasilkan dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti pemanasan, pembangkit listrik, pemanas air, atau aplikasi industri lainnya.
6. Kontrol dan Keamanan, boiler dilengkapi dengan sistem pengendalian suhu, tekanan, dan keamanan untuk memastikan operasi yang aman dan efisien. Ini termasuk katup pengaman, sensor suhu, dan kontrol tekanan.

Prinsip kerja boiler dapat bervariasi tergantung pada jenis dan desainnya, seperti boiler uap, boiler air panas, boiler listrik, atau boiler fluida termal. Namun, tujuan utama tetap sama menghasilkan energi panas dalam bentuk uap atau air.

## BAB 4 PENUTUP

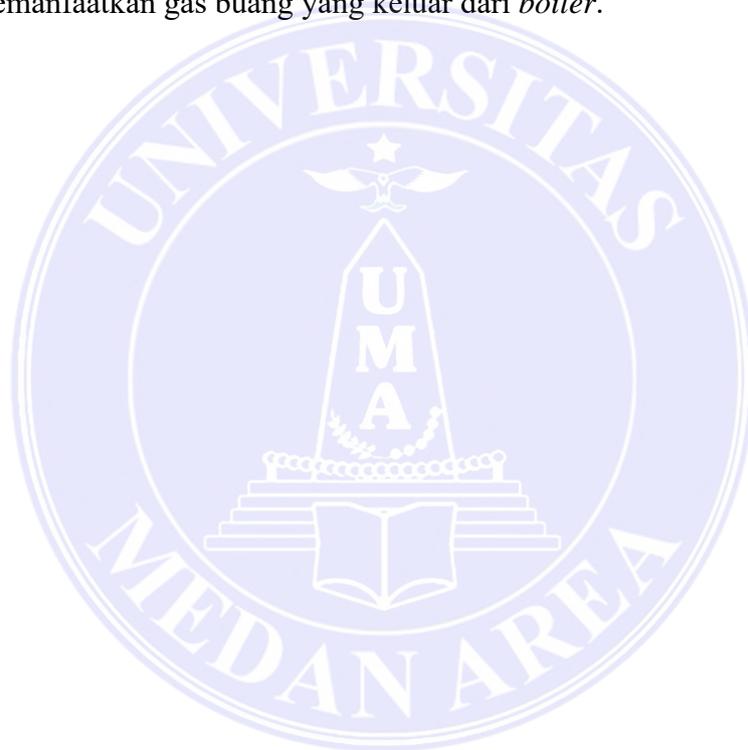
### 4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan Kerja Praktek (KP) ini antara lain:

1. Proses perubahan input menjadi output pada pengolahan TBS ini akan menghasilkan dua jenis produk utama yaitu CPO (*Crude Palm Oil*) dan *Kernel* (Inti Sawit). Kedua produk ini mempunyai rangkaian dan urutan proses dengan fungsi perubahan yang sama, mulai dari proses penimbangan dan sortasi hingga menjadi produk;
2. Ketersediaan bahan baku TBS mempengaruhi proses pengolahan di pabrik;
3. Dalam memenuhi standar mutu produksi, harus memperhatikan buah hasil panen, asam lemak bebas, kadar air, kadar kotoran minyak, dan inti sawit. Hal ini dilakukan karena akan sangat mempengaruhi dalam menjaga dan meningkatkan rendemen hasil produksi;
4. Proses pemisahan inti dengan biji di PKS Rambutan terdiri dari 2 sistem, yakni sistem kering dan sistem basah;
5. Limbah padat (cangkang dan fiber) dimanfaatkan sebagai bahan bakar *boiler* yang menghasilkan steam (uap);
6. Untuk mendapatkan hasil produksi yang sesuai dengan ketentuan perusahaan, maka hal yang penting di perhatikan adalah bahan baku (TBS) yang memenuhi syarat standar mutu panen yang telah ditetapkan ;
7. Pengawasan mutu dilakukan selama proses produksi berlangsung terhadap hasil akhir, sehingga bisa menghasilkan produk yang diterima konsumen;
8. *Boiler* yang digunakan pada pabrik kelapa sawit PT.Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan dapat dikatakan dalam kondisi baik karena masih memiliki efisiensi kerja yang cukup tinggi.

## 4.2 Saran

1. Sebaiknya PT.Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan melakukan perbaikan yang berkesinambungan dengan melaksanakan tinjauan dan evaluasi terhadap produk yang dihasilkan, khususnya pada proses penyortiran bahan baku, pengoperasian alat dan mesin, fasilitas produksi lainnya.
2. Pada PT.Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan untuk menaikkan *efisiensi boiler PT.Super Andalas Steel* disarankan menggunakan *Economizer* dan *Air Preheater*. Selain itu juga di sarankan untuk memanfaatkan gas buang yang keluar dari *boiler*.



## DAFTAR PUSTAKA

-359068629-Laporan-Kerja-Praktek-PTPN-III.

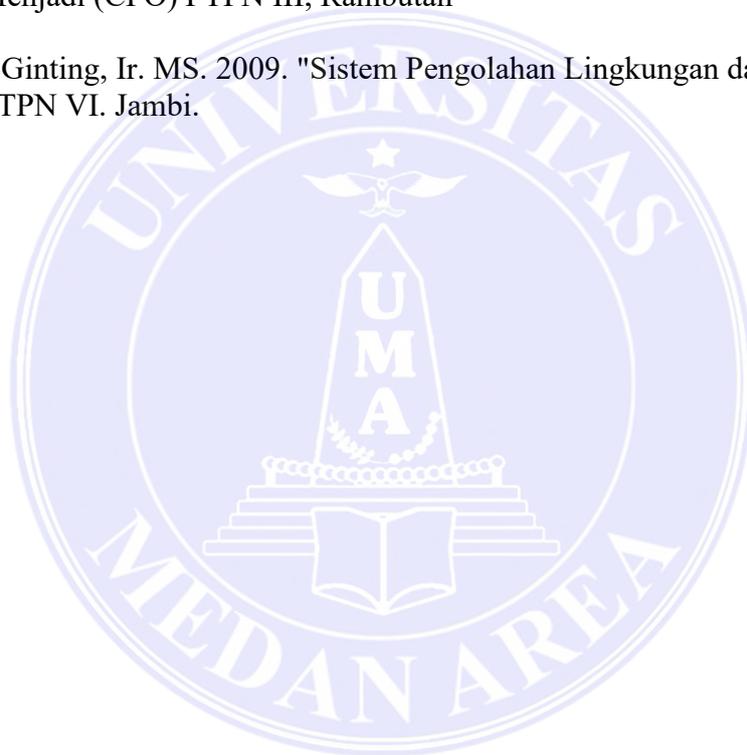
Bimo Yudho Kristato, 2013, "Makalah *On The Job Training*", PSB II Bunut, Industri Penerbit Erlangga, Jakarta

Laporan Hasil Praktek Kerja Lapangan 2017. "Pengolahan Kelapa Sawit (TBS)

Laporan pelaksanaan kerja praktek 2022. "Pengolahan Kelapa Sawit (TBS)

Laporan Praktek Kerja Lapangan 2017. Pengolahan Kelapa Sawit (TBS) Menjadi (CPO) PTPN III, Rambutan"

Perdana Ginting, Ir. MS. 2009. "Sistem Pengolahan Lingkungan dan Limbah PTPN VI. Jambi.



## CATATAN HARIAN KERJA PRAKTEK

Tgl.	Hari	kegiatan	Paraf
10 Februari 2022	Kamis	Pengenalan siap pakai dan penggunaan lokus pabrik	
11-12 Feb 2022	Jumat-Sabtu	Pengambilan data pada Stasiun timbangan	
14-15 Feb 2022	Senin-Selasa	mengamati cara kerja di Stasiun Sortasi / TBS	
16-17 Feb 2022	Rabu-Kamis	mengamati cara kerja di loading ramp	
18-19 Feb 2022	Jumat-Sabtu	mengamati cara kerja di Stabilizer / pembersihan	
21-26 Feb 2022	Senin-Sabtu	mengamati cara kerja di Stasiun pemisah	
1-5 Maret 2022	Selasa-Sabtu	mengamati cara kerja di Stasiun pisa	
7-12 Maret 2022	Senin-Sabtu	mengamati cara kerja di Stasiun kristalisasi	
14-19 Maret 2022	Senin-Sabtu	mengamati cara kerja di Stasiun pemecah	
21-26 Maret 2022	Senin-Sabtu	mengamati cara kerja di Stasiun bertek	
28-2 April 2022	Senin-Sabtu	mengamati cara kerja di water treatment / limbah	
4-6 April 2022	Senin-Rabu	mengamati Stasiun pemisah dan pengambilan data ke laboratorium	
7 April 2022	Kamis	Selesai	

## LAMPIRAN 2 : DOKUMENTASI KERJA LAPANGAN



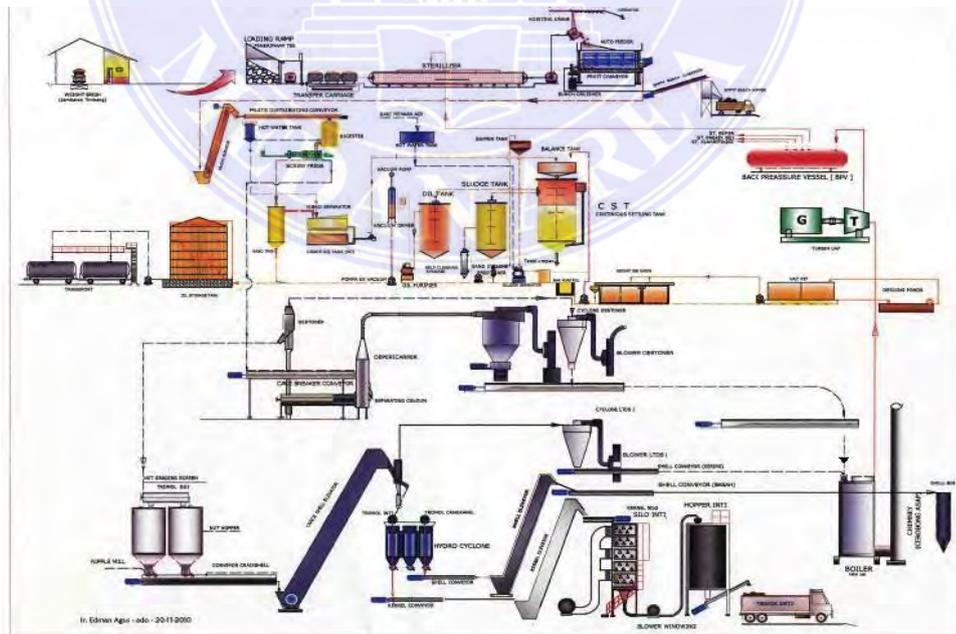
Foto Bersama Asisten (Pembimbing Lapangan)



Foto Bersama Mandor



Foto Waktu di Boiler



Flow Sheet PTPN III PKS Rambutan