

**LAPORAN KERJA PRAKTEK TEKNIK MESIN**

**DI**

**PMKS.PT.SISIRAU ALUR GANTUNG**

**ACEH TAMIANG**

**( 15 JULI 2019 – 14 AGUSTUS 2019 )**

**“PROSES PRODUKSI MINYAK SAWIT KASAR (CPO) DAN INTI  
(KERNEL)”**



**OLEH :**

**ALDITYA FAHMI (168130064)**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**



**LAPORAN KERJA PRAKTEK TEKNIK MESIN**

**DI**

**PMKS.PT.SISIRAU ALUR GANTUNG**

**ACEH TAMIANG**

**( 15 JULI 2019 – 14 AGUSTUS 2019 )**

**“PROSES PRODUKSI MINYAK SAWIT KASAR (CPO) DAN INTI  
(KERNEL)”**



**OLEH :**

**ALDITYA FAHMI (168130064)**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

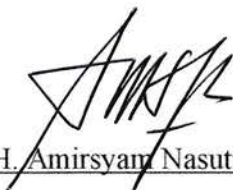
LEMBARAN PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK



PROSES PRODUKSI MINYAK SAWIT KASAR (CPO) DAN INTI SAWIT  
(KERNEL)  
DI  
PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG  
ACEH TAMIANG

*Handwritten signature/initials*

Dosen pembimbing

  
Ir.H. Amirsyam Nasution. MT

Ketua Program Studi

  
  
Bobbar Umroh. ST.MT

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Faisal Amri Tanjung. SST, MT

LEMBARAN PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK



PROSES PRODUKSI MINYAK SAWIT KASAR (CPO) DAN INTI SAWIT  
(KERNEL)  
DI  
PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG  
ACEH TAMIANG

Pembimbing lapangan

Rio Mistaryo Girsang

Pimpinan Perusahaan



Herman Ginting



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniannya, sehingga, penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG dengan baik.

Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan atas data yang penulis peroleh selama kerja praktek di PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG dari tanggal 15 Juli sampai dengan 14 agustus 2019 serta ditambah bahan bahan yang penulis dapat di bangku perkuliahan dan literatur yang ada.

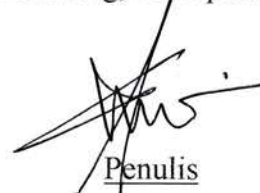
Dengan selesainya laporan kerja praktek ini tidak terlepas dari dukungan dan kerja sama yang baik dari banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam kerja praktek ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini sudah selayaknya penulis menyampaikan terima kasih dan apresiasi kepada:

1. Bobby umroh ,ST,MT. Selaku ketua program studi teknik mesin UNIVERSITAS MEDAN AREA.
2. Ir. H. Amirsyam Nasution,MT. Selaku dosen pembimbing kerja praktek.
3. Dr. Faisal Amri Tanjung,SST,MT. Selaku dekan fakultas teknik UNIVERSITAS MEDAN AREA
4. Herman Ginting. Selaku manager di PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG yang sudah memberikan kesempatan untuk kerja praktek di perusahaan ini.
5. Rio Mistaryo Girsang. Selaku pembimbing lapangan di PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG.
6. Seluruh staff dan karyawan PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG.

penulis menyadari akan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki serta menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kerja praktek ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis selalu mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Aceh tamiang, 10 September 2019



Penulis

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tujuan kerja praktek .....	1
1.3. Manfaat kerja praktek .....	1
1.4. ruang lingkup kerja praktek.....	2
1.5. Metode kerja praktek .....	2
<b>BAB II   TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>4</b>
2.1. sejarah umum perusahaan.....	5
2.2. uraian rencana atau kegiatan.....	6
2.3. struktur organisasi.....	7
2.4. bahan baku dan produk.....	9
<b>BAB III  PROSES PRODUKSI.....</b>	<b>10</b>
3.1. pengertian.....	10
3.2. bahan baku yang digunakan.....	11
3.2.1. bahan baku .....	11
3.2.2. bahan penunjang .....	12
3.3. uraian proses produk.....	13
3.3.1. stasiun penerimaan buah.....	13
3.3.1.1. jembatan timbangan TBS.....	13
3.3.1.2. loading ramp .....	14
3.3.1.3. lori TBS.....	17
3.3.1.4. capstand .....	18
3.3.2. sterilizer .....	18
3.3.3. thressing.....	23
3.3.4. pressing .....	33
3.3.5. clarification station .....	41
3.3.6. kernel plant station.....	59
<b>BAB IV  SISTEM PENUNJANG PRODUKSI .....</b>	<b>61</b>
4.1. water treatment plant .....	61
4.1.1. raw water pump .....	62
4.1.2. clarifier tank.....	62
4.1.3. water stelling basin .....	62
4.1.4. sand filter .....	63
4.1.5. water tower tank.....	64



4.1.6. daerator tank .....	65
4.2. stasiun boiler.....	67
4.3. turbin uap.....	75
4.4. motor diesel (genset).....	77
4.5. tabung BPV (break pressure vassel).....	77
<b>BAB V SANITASI PENANGANAN LIMBAH .....</b>	<b>79</b>
5.1. sanitasi bahan baku.....	79
5.2. sanitasi karyawan.....	79
5.3. sanitasi peralatan.....	79
5.4. sanitasi lingkungan pabrik .....	80
5.5. penanganan limbah pabrik.....	80
5.6. limbah padat.....	81
5.7. limbah cair .....	82
<b>BAB VI PENGAWASAN MUTU .....</b>	<b>83</b>
6.1. pengawasan mutu bahan baku .....	83
6.2. pengawasan mutu bahan penunjang .....	83
6.3. pengawasan mutu selama proses .....	84
6.4. pengawasan mutu produk .....	84
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>86</b>
7.1. kesimpulan.....	86
7.2. saran.....	87

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama gambar	Halaman
3.1.	Timbangan	13
3.2.	Penimbunan buah	16
3.3.	Loading ramp	16
3.4.	Lori TBS	17
3.5.	capstand	18
3.6.	Ketel rebusan (sterilizer)	20
3.7.	tipplear	23
3.8.	Bunch elevator	24
3.9.	theressing	26
3.10.	Fruit conveyor under theressing	27
3.11.	Ree theressing	28
3.12.	Bottom cross conveyor	29
3.13.	Horizontal empty bunch conveyor	30
3.14.	incenerator	32
3.15.a.	Fruit elevator	33
3.15.b.	Fruit distributing conveyor	35
3.15.c.	Digester	36
3.15.d.	Screw press	38
3.15.e.	Cake breaker conveyor	39
3.15.f.	depericarper	40
3.16.a.	Tangki pemisah pasir (sand trap tank)	41
3.16.b.	Tangki pompa minyak kasar	42
3.16.c.	Tangki pemisah	43



3.16.d.	Tangki masak minyak (oil tank)	44
3.16.e.	Tangki timbun (stroge tank)	45
3.16.f.	Sand cyclone	45
3.16.g.	Recovery tank	46
3.16.h.	Saringan bergetar	47
3.16.i.	Continuous tank	48
3.16.j.	Oil purifier	51
3.16.k.	Vacuum dryer	53
3.16.l.	Hot well tank and pump	54
3.16.m.	Sludge tank,preclener, pump sludge,buffer tank	56
3.16.n.	Decanter	57
4.1.	Water treatment plan	61
4.1.1.	Raw water pump	62
4.1.2.	Clarifer tank	62
4.1.3.	Water stelling bassin	63
4.1.4.	Sand filter	64
4.1.5.a.	Water tower tank	64
4.1.5.b.	Tabung cation anion	65
4.1.6.	Daerator tank	65
4.2.	Ketel uap (boiler)	67
4.2.1.a	Ruang bakar (dapur)	67
4.2.1.b.	Drum atas	68
4.2.1.c.	Drum bawah	69
4.2.1.d	Pipa pipa air	69
4.2.1.e.	Pembuangan abu	70
4.2.1.f.	Cerobong asap	70
4.3.	Turbin uap	75

4.4.	Motor diesel (genset)	77
4.5.	Tabung BPV (break pressure vassel)	78
5.5.	Penampungan limbah	81



## DAFTAR TABEL

tabel	Nama tabel	Halaman
3.1.	Standart umum air untuk industry pangan	12
3.2.	Derajat kematangan tandan buah segar	14
4.1.	Kebutuhan umpan ketel dan air ketel uap	66

LEMBARAN PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK



PROSES PRODUKSI MINYAK SAWIT KASAR (CPO) DAN INTI SAWIT  
(KERNEL)  
DI  
PMKS PT SISIRAU ALUR GANTUNG  
ACEH TAMIANG

Pembimbing lapangan

Rio Mistaryo Girsang

Pimpinan Perusahaan

Herman Ginting



# **BAB I**

## **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. Semakin meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan kita agar tidak tertinggal dengan negara-negara lain didunia 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.

Beranjak dari tanggung jawab yang dituntut dari disiplin ilmu yang dipelajari, maka menjadi kewajiban dari Mahasiswa fakultas teknik jurusan Mesin program S1 Universitas Medan Area untuk melaksanakan Kerja Praktek pada suatu pabrik yang merupakan bagian dari kurikulum fakultas teknik jurusan mesin program S1 dengan bobot 1 sks.

Melalui Kerja Praktek ini, Mahasiswa mengharapkan teori-teori ilmiah yang diperoleh dari buku untuk menganalisa dan memecahkan masalah dilapangan, serta memperoleh pengalaman yang akan berguna dalam perwujudan pola kerja yang akan dihadapi nantinya.

### **1.2. Tujuan Kerja Praktek**

Pelaksanaan Kerja Praktek pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area ini bertujuan untuk :

1. Melihat dan mengenal lapangan kerja secara langsung serta aplikasi teori-teori yang telah diperoleh dari perkuliahaan.
2. Dapat memperoleh keterampilan dalam penguasaan pekerjaan.
3. Berlatih dan bertanggung jawab sebagai seorang karyawan.
4. Meneliti masalah yang timbul di lapangan dan membantu perusahaan dalam pemecahannya.
5. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 pada program Teknik Mesin pada Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

### **1.3. Manfaat Kerja Praktek**

A. Bagi Mahasiswa :

1. Dapat memahami atau mengetahui beberapa aspek perusahaan misalnya : teknik , pemasaran, organisasi, ekonomi dan persediaan.

2. Dapat mengetahui perusahaan secara lebih dekat
3. Membandingkan teori-teori yang diperoleh di bangku perkuliahan dengan praktek di lapangan.
4. Memperoleh suatu keterampilan dalam penguasaan pekerjaan.
5. Dapat mengumpulkan data dari lapangan guna menyusun tugas sarjana.

B. Bagi Fakultas :

1. Untuk memperluas pengenalan Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area ke Perusahaan – perusahaan.
2. Menciptakan dan mempererat hubungan kerja sama dengan perusahaan.

C. Bagi Perusahaan :

1. Dapat memperkenalkan kepada mahasiswa dan masyarakat umum.
2. Sumbangan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan.

#### **1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Kerja praktek dilakukan di PT. SISIRAU yakni bergerak di bidang Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS).

Ruang lingkup dari pelaksanaan Kerja Praktek ialah mempelajari perusahaan secara keseluruhan terutama mencakup bidang-bidang yang ingin dipelajari pada perusahaan seperti:

- Bahan Baku
- Proses produksi
- Organisasi dan Manajemen
- Ketenagakerjaan
- Pemasaran sosial lingkungan

#### **1.5. Metode Kerja Praktek**

A. **Langkah-langkah metodologi studi :**

1. Tahap Persiapan.

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepintas lapangan / pabrik yang bersangkutan.

## 2. Studi Literatur.

Mempelajari buku-buku, karya ilmiah dan majalah yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dihadapi dilapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.

## 3. Penelitian Lapangan.

Melihat langsung cara dan metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan, tata letak pabrik dan wawancara langsung dengan karyawan dan pimpinan perusahaan.

## 4. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan Laporan Kerja Praktek.

## 5. Analisa Data

Data yang telah diperoleh akan dianalisa untuk menyelesaikan laporan berdasarkan penulisan draft laporan kerja praktek.

## 6. Asistensi dengan Asisten Pengolahan.

Mengasistensikan draft laporan kerja praktek kepada staf pembimbing perusahaan.

## 7. Asisten dengan Dosen Pembimbing.

Mengasistensikan draft laporan kerja praktek kepada dosen pembimbing.

## 8. Penulisan Laporan Kerja Praktek.

Draftar kerja praktek yang telah diasistensi,selanjutnya diseminarkan dan dijilid

## **B. Metode Pengumpulan Data**

Untuk kelancaran Kerja Praktek di PMKS PT.SISIRAU diperlukan suatu metode pengumpulan data sehingga data yang diperoleh sesuai dengan yang di inginkan sehingga kerja praktek dapat diselesaikan sesuai dengan waktunya. Data yang diperoleh dari perusahaan dapat dikumpulkan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengamatan langsung terhadap sistem produksi dipabrik.
2. Wawancara.
3. Diskusi dengan pembimbing dan para karyawan perusahaan.
4. Mencatat data yang ada diperusahaan dalam bentuk laporan tertulis, baik yang berupa data statistik, peraturan-peraturan pemerintah yang berhubungan bidang usahanya maupun berbagai kebijakan perusahaan.



## BAB II

### TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) adalah Pabrik yang mengolah tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dengan proses standar menjadi produk minyak sawit kasar (CPO) dan inti sawit (kernel). Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) di bangun berdasarkan rancangan (Design) tertentu sesuai dengan keinginan atau kebutuhan sipemilik (Owner) namun berdasarkan pengalaman selama ini, pembangunan PMKS baik yang dilaksanakan oleh pemerintah maupun pihak swasta nasional, dirancang dan dibangun dengan kapasitas terpasang 30 ton s/d 45 ton TBS /jam. Disamping itu ada juga yang membangun PMKS langsung dengan kapasitas terpasang 60 ton TBS/jam, yang tentunya membutuhkan investasi yang jauh lebih besar

Bahan baku (Raw Material ) yang digunakan untuk memproduksi COP (minyak sawit kasar) adalah tandan buah segar (TBS) yang diperoleh dari pohon kelapa sawit yang telah berumur lebih dari 3 tahun. Varietas kelapa sawit yang telah dibudidayakan hingga saat ini adalah Varietas Dura , Pisifera dan Tenera. Dewasa ini pohon kelapa sawit yang banyak dibudidayakan para pemilik perkebunan adalah Varietas Tenera, karena memiliki daging buah yang cukup tebal sedangkan cangkangnya cukup tipis.

Kelapa sawit dengan nama ilmiah *Elaeis Guineensis* Jaeg, termasuk famili *Arecaceae* berasal dari Guinea dipesisir Afrika lainnya, Asia Tenggara dan Amerika Latin sepanjang garis ekuator (antara garis lintang utara 15 ° dan lintang selatan 12 ° ).

Tanaman kelapa sawit dapat dibagi beberapa varietas, varietas ini dapat dibedakan berdasarkan tebal tempurungnya yaitu :

a. Dura

Tempurung cukup tebal antara 2-8 mm dan tidak terdapat lingkaran sabut pada bagian luar tempurungnya .Daging buah yang tipis, intinya besar dan hasil ekstraksi minyaknya rendah yaitu berkisar 17 - 18 %.

b. Pisifera

Ketebalan tempurungnya sangat tipis bahkan hampir tidak ada, tapi daging buahnya tebal.Persentase daging buah terdapat buah cukup tinggi antara 27 – 30%.

c. Tenera

Suatu hidrida yang berdasarkan penyilangan Dura dan Pisifera. Tempurungnya tipis berkisa 0,5 - 4 mm dan terdapat lingkaran serabut disekelilingnya. Persentase daging buah tinggi antara 60 – 90% dan hasil ekstraksi minyak tinggi yaitu berkisar 23 – 26 & Varietas ini banyak ditanam diperkebunan saat ini.



Tanaman kelapa sawit secara umum waktu tumbuhnya rata-rata 20- 25 tahun. Pada tiga tahun pertama disebut sebagai kelapa sawit muda, hal ini di karenakan kelapa sawit tersebut belum menghasilkan kelapa sawit mula berubah pada usia setengah sampai tiga tahun. Pada tujuh sampai sepuluh tahun disebut sebagai periode matang, dimana pada periode tersebut menghasilkan buah tandan segar dan terkandung pada usia 20 – 25 tahun tanaman kelapa sawit mati.

Semua komponen kelapa sawit dapat di manfaatkan secara maksimum. Buah sawit memiliki daging dan biji sawit (kernel), dimana daging buah sawit diolah menjadi PKO (Palm Kernel Oil). Ekstraksi CPO rata-rata 20%, sedangkan PKO 2,5%. Sementara itu sebagai dari cangkang biji sawit dapat digunakan sebagai bahan bakar ketel uap.

## 2.1. Sejarah Umum Perusahaan

PMKS PT SISIRAU adalah salah satu badan usaha swasta yang bergerak dalam bidang usaha pengolahan minyak kelapa sawit (CPO). Pada awal perencanaan PT Sisirau mengusahakan proyek pembangunannya di atas lahan 20 hektar. Berdasarkan surat kesepakatan bersama antara PT Sisirau dengan PT. Desa Jaya pada tanggal 6 juni 1997 yang di perkuat adanya surat keputusan kantor perusahaan Kabupaten Aceh Timur No.15/1L.1/BPN/ATIM/1997 tentang pemberian izin lokasi untuk pembangunan PMKS.

Sumber bahan baku kelapa sawit berasal dari kebun sendiri dengan luas 3.169 hektar dan untuk mencapai syarat minimal kebun mendirikan PMKS 6.000 hektar, di lakukan kerja sama dengan PT.SEMADAM yang mempunyai luas kebun 3.550 hektar yang berjarak sekitar 10 KM

- Lokasi

Lokasi kegiatan lebih di kenal perkebunan dan pabrik pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit (CPO) dan inti kelapa sawit (KERNEL) berada di Jalan Medan – Banda Aceh. Desa Sidodadi Alur Gantung, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh , yang berbatasan dengan :

- Sebelah timur dengan kebun PT. Desa Jaya
- Sebelah barat dengan kebun PT. Alur Gantung
- Sebelah utara dengan Desa Sidodadi
- Sebelah selatan dengan PT. Alur Gantung dan Desa Sidodadi

Secara geografis lokasi kegiatan terletak pada kondisi kordinat : 04° 12° 05'21"LU/098° 03' 49,5" BT peta terlampir.

Penentuan lokasi ini berdasarkan pertimbangan :

- Dekat dengan transportasi antara kota yang berguna untuk melancarkan pengiriman produksi, sehingga memudahkan pemasaran produksi.
  - Bahan baku dekat dengan pabrik, sehingga dapat menghemat biaya pengangkutan tandan buah segar (TBS) dan pengolahan dapat di lakukan dengan baik dan akhirnya produksi berjalan optimal.
  - Jarak dari kuala simpang 13 KM melalui jalan raya
  - Jarak dari jalan raya ke lokasi pabrik sekitar 200 m
- Areal

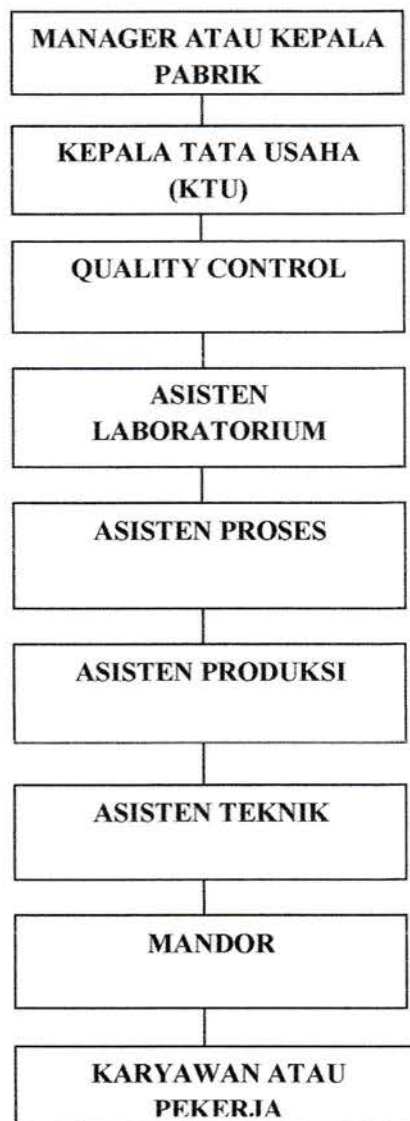
Sumber bahan baku kelapa sawit berasal dari kebun sendiri dengan luas 3.169 hektar dan untuk mencapai syarat minimal kebun mendirikan PMKS 6.000 hektar di lakukan kerja sama dengan PT. Semadam yang memiliki luas kebun 3.550 hektar yang berjarak sekitar 10 Km.

## 2.2. Uraian rencana atau kegiatan

- a. Nama perusahaan : PMKS PT.SISIRAU
- b. Tanggal pembangunan : 23 juli 1997
- c. Alamat kantor medan : jln putri hijau dalam no. 4c-g
- d. Nama pimpinan/jabatan : Joefli j.Bahroeny/Direktur
- e. Lokasi pabrik,
  - 1. Desa : Sidodadi
  - 2. Kecamatan : Kejuruan Muda
  - 3. Kabupaten : Aceh Tamiang
  - 4. Provinsi : Nangroe Aceh Darussalam (NAD)
- f. Kapasitas produksi : 30 ton tbs/jam
- g. Sumber modal : modal sendiri
- h. Perizinan yang sudah di miliki :
  - 1. Surat persetujuan penanaman modal dalam negeri.
  - 2. Surat angka pengenal impor-tir terbatas
  - 3. Surat kesepakatan bersama dalam rangka perjanjian jual beli PT.Deso Jaya dan PT.SISIRAU

4. Surat persetujuan prinsip usaha budi daya perkebunan kelapa sawit.
5. Surat pemberian izin lokasi untuk mendirikan bangunan.
6. Surat perjanjian kerja antara PT.SISIRAU dan PT.SEMADAM tentang pengolahan produksi
7. Dan serifikat hak bangunan.

### 2.3. Struktur organisasi





Untuk menjalankan setiap kegiatan PMKS PT.SISIRAU menggunakan struktur organisasi yang di susun sedemikian rupa sehingga jelas terlihat batas-batas tugas,wewenang dan tanggung jawab serta nama-nama dari setiap personil dalam organisasi tersebut.

Dengan demikian di harapkan adanya suatu kejelasan arah dan kordinasi untuk mencapai tujuan perusahaan dan masing-masing pegawai mengetahui dengan jelas dari mana mendapatkan perintah dan kepada siapa harus bertanggung jawab atas hasil kerjanya.

Adapun tugas dan tanggung jawab berdasarkan kedudukannya masing-masing sebagai berikut :

1. Manager/kepala pabrik.

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

2. Kepala Tata Usaha (KTU)

Kepala tata usaha (KTU) bertanggung jawab dalam menyusun daftar gaji karyawan, mengontrol semua laporan dari setiap bagian agar tepat waktu. KTU juga berwenang merencanakan, mengarahkan kegiatan di bidang administrasi untuk mencapai sasaran yang telah di setujui oleh redaksi PMKS PT.SISIRAU dan mengawasi semua pengeluaran biaya sesuai dengan anggaran.

3. Quality Control

Bertanggung jawab terhadap semua kualitas yang di hasilkan mulai dari pemeriksaan tandan buah segar, losisnya fiber kernel, crude palm oil (CPO), serta limbah dan semua yang dihasilkan pabrik harus selalu di kontrol agar kualitas dan mutunya tetap terjaga persennya pada perusahaan tersebut.

4. Asisten Laboratorium

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



#### 5. Asisten Proses

Asisten bertanggung jawab terhadap proses pengolahan TBS sampai mencapai CPO supaya tercapai kualitas dan kuantitas yang di hasilkan pabrik seperti yang di harapkan oleh perusahaan.

#### 6. Asisten Produksi

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

#### 7. Asisten Teknik

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

#### 8. Mandor

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

#### 9. Karyawan/Pekerja

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

### **2.4 Bahan Baku dan Produk**

Bahan baku dari PMKS PT.SISIRAU adalah buah kelapa sawit atau Tandan Buah Segar (TBS) yang di peroleh dari perkebunan sendiri (kebun inti) dan pembelian TBS rakyat, sedangkan produk akhir yang di hasilkan adalah minyak kelapa sawit atau CPO (*crude palm oil*) dan inti kelapa sawit utuh (kernel) yang akan di export untuk pengolahan lebih lanjut.

## BAB III

### PROSES PRODUKSI

#### 3.1. Pengertian

Proses pengolahan TBS (Tandan Buah Segar) di PMKS PT. SISIRAU bertujuan untuk memperoleh minyak dari inti yang berkualitas. Proses pengolahan ini akan menghasilkan dua jenis produk, yaitu :

1. Minyak Sawit (Crude Palm Oil) CPO dari hasil olahan daging segar.
2. Inti Minyak Sawit (Palm Kernel) yaitu inti yang dihasilkan dari pengolahan biji (Nut).

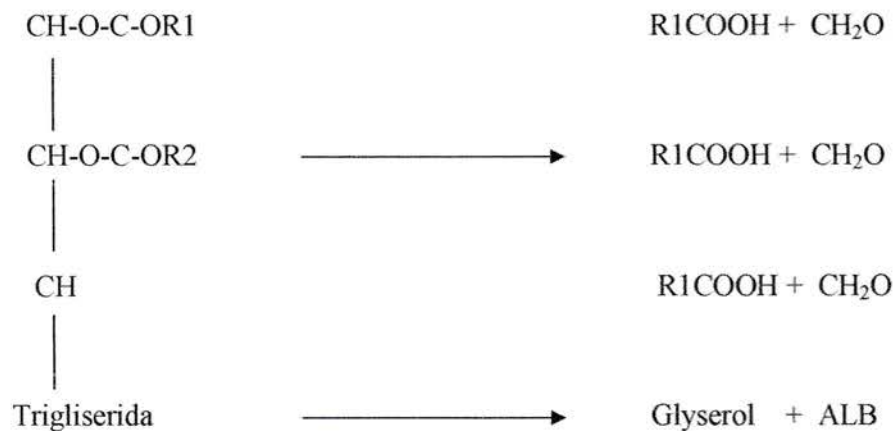
Hasil sampingan dari proses pengolahan sawit ini adalah ampas, cangkang, dan tandan kosong. Ampas dan cangkang dipergunakan sebagai bahan bakar boiler.

#### 3.2. Standard Mutu Produksi

Jumlah dan mutu yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh cara memanen buah. Dalam hal ini standard mutunya diukur berdasarkan spesifikasi standard mutu internasional, yang meliputi Asam Lemak Bebas (ALB), air dan kotoran.

Panen yang tepat, mempunyai kandungan minyak maksimal dan kadar ALB yang rendah. Pada saat ini, mutu minyak sawit yang baik untuk dipasarkan jika kadar ALB dibawah 3% dan 2% untuk inti sawit.

Terbentuknya ALB dalam buah sawit disebabkan proses hidrolisasi “ trigliserida” dari lemak dengan adanya enzim lipase pada kondisi yang sama reaksi kimianya sebagai berikut :



Rumusan kimia Crude Palm Oil (CPO) dalam Palm Kernel (KPO) adalah sama, namun yang membedakan adalah komposisi fatty alid dari rantai carbonnya.

## 3.2. Bahan Yang Digunakan

### 3.2.1. Bahan baku

Bahan baku yang digunakan di PMKS PT. SISIRAU adalah buah sawit yang berasal dari kebun PT. SISIRAU dan pembelian dari masyarakat. Varietas yang paling banyak digunakan di kebun SISIRAU maupun pesifera. Salah satu untuk meningkatkan produksi tandan buah segar adalah dengan melepaskan Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit (SPKS) keseluruhan areal kebun.

#### TENERA

Tenera adalah jenis kelapa sawit yang mempunyai buah agak lonjong dengan karakteristik sebagai berikut :

- a. Ketebalan cangkang (mm) : 1 - 2,5mm
- b. % Cangkang / buah : 3 – 20%
- c. % Mesocarp / buah : 60 – 90%
- d. % Inti / buah : 3 – 15%
- e. Kadar minyak : sedang

Kelapa sawit biasanya berbuah setelah berumur 2,5 tahun. Buahnya menjadi masak 5,5 bulan setelah penyerbukan. Proses pembentukan minyak didalam buah berlangsung selama 24 hari, yaitu pada saat buah mulai masak. Pemanenan yang dilakukan sebelum proses pembentukan minyak selesai akan mengakibatkan hasil minyak yang kurang dari semestinya. Pemanenan sesudah proses pembentukan minyak selesai, akan merugikan karena banyak buah yang lepas dari tandannya dan jatuh ketanah. Buah yang terlalu masak, kandungan minyaknya akan berubah menjadi asam lemak bebas (free fatty acid) yang mengakibatkan rendahnya mutu minyak dan mudah terserang hama dan penyakit. Bagian yang paling utama untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya. Bagian daging buah menghasilkan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng. Kelebihan minyak nabati dari sawit adalah harga yang murah, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan karoten tinggi. Minyak sawit juga diolah menjadi bahan baku margarin. Minyak alcohol dan industry kosmetik. Buah diproses dengan membuat lunak bagian daging buah dengan temperatur 90 ° C.

Produksi minyak kelapa sawit sebagai bahan makanan mempunyai dua aspek kualitas. Aspek pertama berhubungan dengan kadar dan kualitas asam lemak, kelembapan, dan kadar kotoran. Aspek kedua berhubungan dengan rasa dan kejernihan serta kemurniaan produk. Kelapa sawit bermutu prima (SQ, Special Quality) mengandung asam lemak (FFA, Free Fatty Acid) tidak lebih dari 2% pada saat pengapalan. Kualitas standar minyak kelapa sawit bermutu akan menghasilkan rendaman minyak 22,1% - 22,2% (tertinggi) dan kadar asam lemak 1,7 % -2,1%.



### 3.2.2. Bahan Penunjang

#### 1. Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit sangat tinggi, dan hal ini menyebabkan dalam pemilihan lokasi pembangunan pabrik kelapa sawit selalu yang dicari potensi airnya cukup memadai, adapun penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan air panas. Kadar akhir air yang diharapkan pada minyak yang dihasilkan adalah sebesar 0.30%.

Air digunakan dalam proses pengepresan dan pelumasan, dengan tujuan agar minyak yang terkandung dalam daging buah sawit dapat keluar, dan pada saat pelumasan berfungsi sebagai pembantu agar tidak terjadi kemacetan pada alat karena bahan yang masuk adalah bahan padat.

Air industri pangan memang peranan penting karena dapat mempengaruhi makanan atau minuman yang dihasilkan. Jenis air yang digunakan berbeda-beda tergantung dari jenis bahan yang diolah, oleh karena itu perlu adanya suatu standar untuk masing-masing jenis pengolahan.

Air yang digunakan dalam industri pangan pada umumnya harus mempunyai syarat-syarat tidak berwarna, tidak mempunyai rasa, tidak mengandung besi dan mangan, serta dapat diterima secara baik teriologis yang tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan pada bahan pangan yang akan diolah. Kekeuruhan dapat menyebabkan pengendapan pada produk, sedangkan bau dan rasa dapat juga menyebabkan perubahan pada produk. Standar umum air untuk industri pangan dapat dilihat pada table berikut :

Table 3.1. Standar Umum Air Untuk Industri Pangan

Sifat Air	Toleransi (ppm)	Pengaruh Spesifik Bila Kelebihan
Kekeruhan	1 -10	Pengendapan pada produksi dan alat
Warna	5 – 10	Penyimpanan warna, masalah bahan organik
Rasa dan Bau	-	Meningkatkan rasa dan bau
Besidan Mangan	0,2 – 0,3	Noda, penyimpanan rasa dan warna, serta pertumbuhan bakteri besi
Ajkalinitas	30 – 250	Netralisasi sayam dan mengurangi daya awet
Kesalahan	10 – 250	Pengendapan adsorpis dan mengurangi daya awet
Jumlah Larutan Terlarut	850	Penyimpanan Warna
Bahan Organik	-	Penyimpanan rasa, pembungkusan, reaksi pembungkusan enamel
Flour	1,7	Gigi pada anak

Sumber : Peraturan pemerintah (No.2,1990)



Air yang digunakan oleh PMKS PT. SISIRAU dalam pembuatan produk CPO (Crude Palm Oil) adalah air yang diperoleh dari sungai Tamiang yang mengalami perlakuan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam proses pengolahan, sehingga diperoleh air standar yang sesuai untuk pengolahan.

## 2. Uap

Uap perannya sangat penting dalam kelapa sawit, antara lain digunakan untuk :

- a. Perebusan TBS dalam sterilizer.
- b. Pemanasan minyak sawit pada stasiun penjernihan minyak.
- c. Pemanas sludge untuk memisahkan antara minyak dengan limbah uap.

Uap yang disuplai keboiler yang digunakan untuk memutar turbin uap adalah 20 ton TBS/jam dengan tekanan kerja  $19 \text{ kg/cm}^2$ .

### 3.3. Uraian Proses Produk

Pengolahan yang baik adalah pengolahan yang dapat menghasilkan minyak dan inti sawit dengan jumlah mutu yang optimal dan kehilangan sesuai dengan norma. Untuk mencapai sasaran ini pabrik-pabrik harus di operasikan dalam keadaan baik untuk menghindari kerusakan-kerusakan yang dapat mengakibatkan kerugian dalam pemakaian alat dan bahan maupun operasi.

Secara garis besar, produksi pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak dan inti sawit dibagi 6 tahapan , yaitu penerimaan buah, perebusan, pembantingan pengolahan biji dan pemurnian minyak. Adapun proses pengolahan buah sawit menjadi minyak kelapa sawit (CPO) dan inti sawit (KPO) adalah sebagai berikut.

#### 3.3.1. Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Station)

##### 3.3.1.1 Jembatan Timbangan TBS (Weight Brigde)

Timbangan ialah alat ukur berat yang berfungsi untuk menimbang dan mengetahui jumlah tandan buah segar (TBS) yang akan diolah dan diterima oleh pabrik, timbangan terbuat dari besi baja dengan kapasitas 40 ton TBS/jam.



Gambar 3.1. Timbangan

Untuk penimbangan yang tepat dilakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Pada awal penimbangan jarum harus berada pada titik 0 (nol).
2. Timbangan dibaca pada posisi jarum maksimum.
3. Pada musim hujan air pada pit harus dipompa guna mencegah terjadinya kerusakan pada alat.
4. Periksa pada kebersihan timbangan dilakukan setiap hari dan pemeriksaan total dilakukan satu minggu.

Sebelum TBS masuk keloding ramp disiapkan petugas yang menyortir buah karena TBS juga sangat mempengaruhi minyak serta rendaman yang diperoleh. Oleh karena itu pihak sortasi bertugas untuk memilih kriteria TBS yang siap diolah dan menyisihkan yang masih mentah atau belum siap diolah.

Adapun kreteria TBS yang siap diolah dengan mengacu pada tabel dengan ketentuan sebagai berikut :

Tabel 3.2 Derajat Kematangan Tandan Buah Segar

Fraksi	Derajat Kematangan	Jumlah Brondolan
00	Sangat Mentah	Tidak ada brondolan lepas
0	Mentah	1% - 12,5%, buah luar membrondol
1	Kurang Matang	12,5% - 25%, buah luar membrondol
2	Matang I	25% - 50%, buah luar membrondol
3	Matang II	50% -75%, buah luar membrondol
4	Lewat Matang	75% -100%, buah luar membrondol
5	Sangat Matang	Buah dalam ikut membrondol
	Tandan Kosong /Busuk	Semua buah membrondol

Sumber :PMKS PT.SISIRAU

### 3.3.1.2 Loading Ramp (Penimbunan Dan Pemindahan Buah)

Loading Ramp ialah tempat penimbunan sementara TBS sebelum tandan buah segar tersebut dipindahkan ke lori perebusan. Tandan buah segar dituang pada tiap-tiap sekat dan diatur dari pintu kepintu lainnya dengan isian kapasitas. Lantai loading ramp dibuat dari plat baja dengan kemiringan 27 ° dan mempunyai 12 pintu. Pintu dari setiap ruang dibuka secara mekanis dengan menggunakan tenaga hidrolik.

Pada saat pembongkaran TBS dalam loading ramp, dilakukan sortir yang di dasarkan pada fraksi buah yang merupakan derajat kematangan TBS yang diterima produk.

Kondisi bangunan loading ramp harus benar-benar di perhasilkan antara lain :

- Letaknya harus lebih tinggi dari lori atau kapstan loading ramp.

- Luas loading rump PMKS PT.SISIRAU, 864m<sup>2</sup>, panjang 36m, lebar 24m.

Luas loading rump ini tidak termasuk feron loading.

## 1.2 Kontruksi feron loading

- Kapasitas : 180 ton
- Pintu : 12 pintu
- Type : Vertikal slidding gats, dengan sudut kemiringan 27°

1. Pintu loading dapat menampung TBS 15ton dan lori yang diperlukan dalam pintu

Kontruksi bangunan bejana

Bahan yang di gunakan antara lain

- Plat licin : 5mm x 4' x 8' untuk lantai
- Besi T : 50 x 50 x 5mm untuk feron  
di pasang paralel dengan jarak ±8-10mm
- Besi UNP : 80 x 200 x 7
- Besi H : 100 x 200 x 7
- Besi siku : 60 x 60 x 5
- Plat bunga : 5mm untuk platform / lantai operating berdiri
- Pipa : Ø 1"

Dari 12 pintu loading rump di gerakan dengan 2 buah pompa hidrolis, elektro motor dimana :7 pintu dengan 1 pompa dan 5 pintu dengan satu pompa.

Data pompa hidrolis untuk membuka 7 pintu loading rump antara lain :

Elektro motor :

- 5.5 HP
- 4 KW
- 50 HZ
- 1445 Rpm
- 380 V





Gambar 3.2. Penimbunan Buah



Gambar 3.3. Loading Ramp

Cara kerja pengisian lori adalah :

- a. Lori yang digunakan untuk mengangkut ketempat perebusan sawit ditarik dan diposisikan didepan pintu loading ramp. Satu unit lori berkapasitas sekitar 4,5 ton TBS/jam.
- b. Pintu loading ramp dibuka satu persatu dan TBS masuk kedalam lori.
- c. Lori yang sudah penuh ditarik dengan capstand ke stasiun perebusan.



### 3.3.1.3 Lori TBS (Keranjang Buah)

Lori adalah alat tempat tandan buah segar (TBS) yang telah disortir yang akan direbus



Gambar 3.4. Lori TBS

Spesifikasi alat :

Kapasitas	: 5 ton
Body	: 6-8 mm
Dimensi	: Unp 200x 75x 7 UnP 150x 75x 7
Roda	: 4 Buah
Bearing roda	: G213 1 lori 8 buah
Grease	: Bechem

Lori dilengkapi dengan lubang-lubang pada dinding dan alasanya digunakan untuk memudahkan uap masuk kedalam, keluar masuknya lori dari rebusan dilakukan melalui capstand dan bolard, Pengisian lori dengan cara membuka pintu bays yang diatur dengan system pintu hidrolik. Lantai loading ramp dibuat mirng sekitar 27° dan berkisi-kisi sehingga saat pembongkaran TBS dari truk Maupun pemasukan TBS ke lori, sebagai besar kotoran turun/keluar melalui kisi-kisi tersebut.

Pada pengisian lori tidak dibenarkan sampai membumbung, karena dapat mengakibatkan

- ❖ Packing pintu ketel rebusan rusak akibat gesekan.
- ❖ Buah terjatuh dalam rebusan.

Hal-hal tersebut diatas dapat mengakibatkan :

- ❖ Kerugian minyak pada kondensator.
- ❖ Jembatan pipa pada kondensator.

- ❖ Kerugian waktu dan steam.
- ❖ Kerusakan alat (Packing pintu dan body rebusan).

#### 3.3.1.4 Capstand

lori yang telah dimuat, ditarik dengan kapstan untuk dipindahkan kedepan pintu sterilizer atau rebusan



Gambar 3.5. capstand

spesifikasi:

motor : 20 Hp – 15kw, 660/380V  
7,3/30A, 1460 rpm, 50HZ

Type : roll/gulung, horizontal

Oli gear box : 15 liter

Gear box : Paramax, model PX 8035 R-3 RB-63, 1500 Rpm. Rasio 63.986  
SF1,07 input 15Kw

Kopling flens : kopling FCL 160

Flexibel : Bolt kopling F3

Tali : Ø1 panjang 110 meter

#### 3.3.2. Stasiun Perebusan (Sterillizer Station)

Sterilezer adalah bejana uap yang digunakan untuk merebus TBS dari laoding ramp hingga masuk kedalam rebusan. proses perebusan ini sangat penting karena akan mempengaruhi mutu minyak kelapa sawit nantinya, dalam proses ini buah kelapa sawit dimasukkan kedalam sterillizer dengan waktu tertentu.

Pada pabrik pengolahan kelapa sawit PMKS PT. SISIRAU lori rebusan yang dimiliki ±4,5 ton/lori. Perlu juga diketahui dalam pengisian TBS pada lori agar tidak terlalu penuh karena

hal tersebut dapat mengakibatkan TBS jatuh dalam rebusan yang mengakibatkan kerugian minyak pada air kondensat rebusan dan penyumbatan saringan pipa-pipa kondensat.

Perebusan yang umum digunakan yaitu Double Peak (dua puncak) atau Triple Peak (tiga puncak) dengan waktu 90 menit. Di PMKS PT. SISIRAU ini sistem perebusan yang digunakan yaitu sistem tiga puncak (Triple Peak Sterillization).

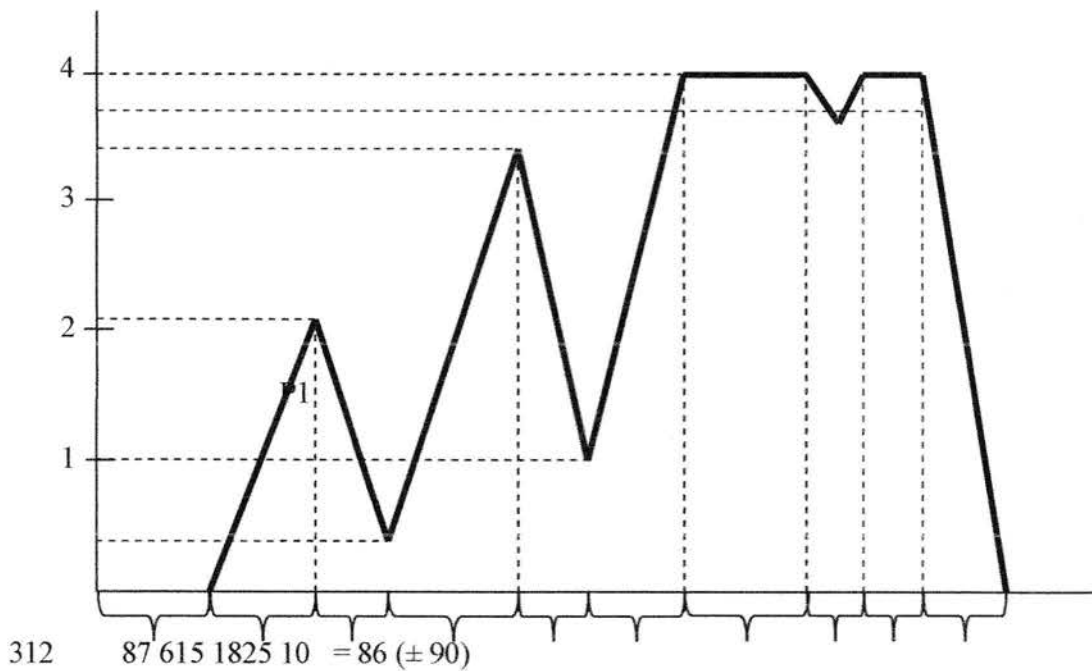
Spesifikasi :

Type	: Horizontal, dua pintu
Kapasitas	: 7 lori, 4,5 ton
Diameter	: Ø 2700 mm
Tebal dinding	: 16 mm
Panjang	: 23 m
Tekanan kerja	: $3,5 \text{ kg/cm}^2$
Lener body	: plat 9 mm
Rell	: UNP 150x75x7 atau siku 150x150x7
Line rel	: plat stif 3"x 8mm
Door Seal	: $9 \times 15 \times 22 \text{ l/m} = 8 \times 16 \times 20$
Pipa in let steam	: Ø 6"
Pipa out let	: Ø 8"
Pipa kondensat	: Ø 3" dan Ø6"
Pipa pemanas	: Ø2"
Pipa steam pintu	: Ø2" dan ball valve Ø2"
Flow seal	: Ø2", Ø6" dan Ø8"
Isolasi body	: Rock wool 50mm
Pipa Steam	: alumunium 1mm
Pressure gang	: Ø6", 0-150 Psi, $0-10,5 \text{ kg/cm}^2$ model coneting $1/2"$



Gambar 3.6. Ketel Rebusan (Sterillizer)

Berikut adalah grafik perebusan pada sterilizer.



sistem perebusan tiga puncak (Triple Peak)

Keterangan :

1. Masukkan steam untuk buang udara dingin :  $\pm 3$  menit
2. Masukkan steam hingga  $P = 0 \text{ kg/cm}^2$  :  $1,5 \text{ kg/cm}^2$
3. menuju puncak pertama :  $\pm 12$  menit



4. Buang sistem puncak pertama hingga  $P = 0$  :  $\pm 8$  menit
5. Masukkan kembali sistem hingga ke puncak II :  $\pm 7$  menit  
(P 2,8 – 3,0)
6. Tahan tekanan sistem pada tekanan (P2,8 – 3,0) :  $\pm 6$  menit
7. Buang air kondensat rebusan :  $\pm 15$  menit
8. Stop kondensat dan naikkan sistem :  $\pm 18$  menit
9. Naikkan kembali tekanan sistem ( P2,8 – 3,0) :  $\pm 10$  menit
10. Buang sistem hingga tekanan  $P = 0 \text{ kg/cm}^2$  :  $\pm 7$  menit

---

=86 menit

Pemberian tekanan dengan sistem perebusan 2 puncak :

- Tekanan puncak I :  $2,8 \text{ kg/cm}^2$
- Tekanan puncak II :  $2,8 \text{ kg/cm}^2$
- Tekanan puncak III :  $2,8 \text{ kg/cm}^2$

TBS yang didalam lori ditarik dengan menggunakan capstand ketransfer carriage dan selanjutnya dimasukkan kedalam sterillizer, yaitu bejana uap tekan yang digunakan untuk merebus buah. Untuk menjaga tekanan dalam rebusan tidak melebihi tekanan kerja yang ditentukan, rebusan dilengkapi dengan katup pengaman.

Di PMKS PT. SISIRAU terdapat 2 unit sterillizer. Dimana temperaturnya sebesar  $120 - 135^\circ\text{C}$ . Proses perebusan berlangsung sekitar 90menit.

System perebusan yang digunakan adalah perebusan dengan system 3 puncak ( trippel peak sterillization). Jumlah puncak dalam proses perebusan ditunjukkan dari jumlah pembukaan atau penutupan dari steam incet.

Cara kerja dari stasiun rebusan :

Lori berisi TBS dimasukkan ke dalam sterillizer dengan kapasitas 7 lori, tiap-tiap lori berkapasitas 5 ton. Setelah pintu ditutup, kran-kran inlet steam, exhaust, dan kondensat ditutup. Inlet steam dibuka dan kran kondensat dibuka untuk membuang udara-udara yang ada didalam sterillizer selama 2 – 5 menit.

Pada dasarnya tujuan perebusan adalah :

- a. Mematikan enzim-enzim untuk mencegah berlanjutnya proses kenaikan ALB.
- b. Mempermudah pelepasan buah dari tandan dan inti dari cangkang.
- c. Memperlunak daging buah sehingga memudahkan proses pemerasan.
- d. Mempermudah proses selanjutnya.

Hal-hal yang mempengaruhi dalam perebusan

- a. Tekanan uap dan lamanya perebusan.
- b. Pembuangan udara dan air kondensat, udara yang ada dalam rebusan harus dikeluarkan karena menurunkan tekanan (panas tidak sempurna), cara pengeluaran ini disebut dearasi dengan cara membuka penuh kran kondensat 5 – 10 menit.

Hal-hal yang mempengaruhi perebusan :

- a. Pengaruh tekanan uap dan lama perebusan yang tidak cukup.
- b. Buah kurang masak, sehingga brondolan tidak lepas dari tandan yang menyebabkan kerugian minyak dalam janjangan kosong bertambah.
- c. Pelumasan dalam digester tidak sempurna.
- d. Sebagian daging buah lepas dari biji sehingga mengakibatkan proses pengempaan tidak sempurna.
- e. Pengaruh tekanan dan waktu perebusan yang terlalu tinggi.
- f. Buah jadi memar, kerugian minyak dalam air rebusan dan janjangan kosong bertambah.
- g. Merusak mutu minyak dan inti.

### 3.3.3. Stasiun Kempa (Threshing)

Setelah proses perebusan, lori dalam sterilizer dikeluarkan dan ditarik dengan capstand menuju stasiun pemisahan brondolan dengan tandan kosong. Di PMKS PT. SISIRAU terdapat dua line stasiun bantingan yang setiap line terdiri dari

#### a. Tipler



Gambar 3.7. tiplear

Buah yang sudah di masak di stellizer akan di tarik dengan kapstan dan dimasukkan ke tipler selanjutnya dituangkan ke dalam Bunch elevator dan theresing.

Bunch elevator yang mengatur pemasukan-pemasukan buah. Pengaturan pemasukan buah ini untuk menghindari banyaknya buah didalam threshing. Sehingga mengurangi kemampuan kelepasan buah dari tandan.

Sepesifikasi :

Motor : 15Hp. 11Kw. 1445 Rpm, 50 Hz, 380 V, 20,8 A

Type : tippler cylindr (drum)

Rotating speed : 5 rpm

Construction : plat body ring 12-15mm

Reel : 38 x 90 mm

Plat lantasi : 5mm plat bunga

Plat chut/ selang 6mm

Roda / roll : 4

Bearing roda 22315 E

Rantai : omega chain solid

Body : 4" - 30000 lbf

Vully : motor, gear box, ream  
Gear box : paramax model PX 8035 R-3 RB-63 1500Rpm  
Rasio 63.986 SF 1.70  
Input 15Kw  
Oli gear box : 15 liter  
Belting : motor ke gearbox  
Motor ke ream  
Grease : bechem

#### **b. Bunch Elevator**



Gambar 3.8. bunch elevator

Buah yang sudah dimasak di sterilizer akan di tarik capstaind dan dimasukkan ke tippler, selanjutnya dituangkan kedalam bunch elevator dan thresing.

Bunch elevator yang mengatur memasukan buah. Pengaturan pemasukan buah ini untuk menghindari banyaknya buah didalam thresing sehingga mengurangi kemampuan pelepasan buah dari tandan.

Sepesifikasi:

E motor : 7,5 Hp, 5,5 Kw, 11,3A, 380V, 50Hz, 1410Rpm  
Bearing : 630922  
Type : rantai  
Capasitas : 35 ton TBS/ jam



Speed	: 23-25 Rpm
Contruccion	: UNP 100x150 UNP 150x70 Siku 50x50 Plat body 5mm Line rel rantai 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "x 6mm
Rantai, chain	: 6"-30000 lbf P 60 m
Scraper	: siku 100 x 100 x8, plat strif 2"x6mm
Sprocket	: 6"-8T 30000lbf
Rantai transmisi	: RS 100x 2T DCN 20Bx 2T Sprocket E motor 23T x2 Bunch elevator 34T x2
Ass sprocket	: Ø3"
Gearbox	: Cyclo drive CHHM 8-4185-59 R.59, 5,5Kw
Oli gearbox	: 5 liter
Bearing (atas)	: roller 22216 Ek Adaptor sleeve He 316 Flumer block SNI 516-613
Pegas sepiral	: D 76, d 50, diameter pegas 13, A 200
Bearing (bawah)	: H block T 213 UC 214b 2H
Dimensi	: lebar 900mm, panjang 14000mm
Grease	: bechem

### c. Theressing

Alat ini berfungsi untuk melepaskan buah dari tandan. Theressing drum berbentuk drum berputar dengan dinding berkisi-kisi dengan ukuran yang hanya cukup untuk meloloskan buah dan dipasang tegak miring. Terjadinya pelepasan buah adalah akibat bantingan/

benturan tandan pada dinding drum. Tandan bergerak ke atas sesuai dengan putaran drum, dengan adanya gaya sentri petal kemudian buah jatuh dan terbanting sehingga buah terlepas dari spliket/tangkai. Buah yang akan terlepas akan terbuang jauh melalui kisi-kisi dan ditampung oleh conveyor dibawahnya. Sedangkan tandan kosong akan terlempar keluar dikarenakan adanya siku-siku pengarah dalam drum.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas bantingan dalam drum adalah:

- Sudut kemiringan (siku pengarah)
- Ukuran dalam (diameter dan panjang)
- Kontinuitas umpan
- Ukuran buah (tandan)



Gambar 3.9. theressing

Spesifikasi :

E motor : 20 Hp, 16 Kw, 30 A, 50 Hz 380V, 1400Rpm

Jumlah : 2 unit

Type : rotary drum

Capasitas : 35 ton/jam (tandan kosong)

Speed : 22-26 Rpm (24 Rpm)

Construction : plat strif, 1 " x 12 mm

1" x 7 mm

Plat licin 4 mm, siku 100 x100

Shaf	: Ø 175 mm
Bearing	: 22228 CCK/C3W33 SkF Flumer block SNH 528 SkF Adaftor sleeve H6 3128
Sprocket copling	: 1x22T RS 100x 2T
Rantai kopling	: RS 100 x 2T
Gearbox	: cyclo drive Model CHH 4205-59 i59 Input 19,2 Kw 1500rpm
Oli gearbox	: 6 liter
Pulley	: Ø8"
Belting	: V belt SPB 2120
Fluid kopling	roto fluid type 30
Oil fluid	: turalle 48, 3liter
Grease	: bechem

#### **d. Fruit Conveyor Under Threshing**



Gambar 3.10. fruit conveyor under threshing

Alat ini digunakan untuk mendorong buah ke fruit elevator dibawah thresher. Buah brondolan yang jatuh dari threshing ditampung dengan conveyor under threshing di oper ke conveyor buttom cruss. Bentuk conveyor under threshing seperti secruw atau ular ular.

Spesifikasi :

E.motor	: 3,7 Kw, 7,8A, 50Hz, 380V, 1420 Rpm, 4hp bearing 6206ZZ
Terpasang	: 2 unit
Type	: Conveyor screw
Speed	: 48 Rpm
Construction	: Plat casing / body 5mm, plat liner body 5mm, siku 60 x 60mm
Conveyor screw plat	: 6mm
Ass/shaft pipa	: Ø 2 ½" sch 80
Flem bearing	: fy510m / f210i
Copling flens	: fcl 160-f3
Gear box	: cyclo drive CHHM5-4135-29 i29, rpm 1500, 3,7 Kw
Oli gearbox	: 1ltr 0mill220
Grease	: bechem
Dimensi	: casing Ø 500, panjang 7000

**e. Ree Theressing**



Gambar 3.11. ree theressing

Tandan kosong yang keluar dari theressing No.1 akan dimasukan lagi ke thressing No.2 tujuanya adalah untuk mengurangi losses dalam tandan.



Spesifikasi	:
E.motor	: 3,7 Kw, 7,8A, 50Hz, 380V, 1420Rpm, 4Hp
Type	: 20 ton <sup>tk/hours</sup>
Speed	: 24 rpm
Construction	: plat shift 2 <sup>''</sup> x 7mm, siku 80 x 7mm, plat body 5mm, 4mm
Rantai / chain	: Omega solid 4 <sup>''</sup> -15000lbs
Scafer	: siku 70 x 70 x 7mm, 31 scafer
Sprocket	: 4 <sup>''</sup> -12 T-15000lbs, panjang 40m rantai
Rantai transmisi elevator 253 x 2T	: Rs 80 x 1T, sprocket E.motor 173 x 2T = Rs 100 x 1T,
Gear box	: cyclon drive CHMM5-4165-59i, 59, 3,7Kw.1500Rpm
Oli gearbox	: 2ltr 0.massa 220
Bearing	: plen bearing f214, H block T213, Uc 214 2H
Pegas spiral	: D =76, l=50, diameter pegas 13 t=200
Dimensi	: lebar = 760mm, panjang = 9000mm x 4
Gears	: bechem

#### f. Bottom cross conveyer



Gambar 3.12. bottom cross conveyer

Buah brondolan dari under thresing akan ditampung dengan bottom cross conveyer yang akan ditransfer ke fruit elevator.

Spesifikasi	:
E.motor	: 4Hp, 3,7Kw, 7,8A, 50Hz, 380v, 1420Rpm, bearing 6207zz, 6206zz
Terpasang	: 1 unit
Type	: conveyor screw
Speed	: 49Rpm
Construction	: plat casing / body 5mm, plat line 5mm, siku 60 x 60mm, Unp 100 x 50mm
Conveyor screw	: 6mm
Ass / shaft pipa	: Ø 2 ½" sch60
Flen bearing	: fy 510m / f210
Copling Flens	: FCL 160-F3
Gear box	: cycli drive CHHM5-4135-29, i29rpm, 1500kw 3.7A
Oli gearbox	: 1ltr 0.massa 220
Grease	: bechem
Dimensi	: casing600mm, panjang 8000

#### g. Horizontal Empty Bunch Conveyor



Gambar 3.13. horizontal empty bunch conveyor

Dari kedua alat ini fungsinya untuk memindahkan / menggeser tandan kosong dari thresing ke incenerator untuk di bakar.

Spesifikasi :

E motor : 4Hp, 3,7Kw 7,8 A, 50 Hz, 380V , 1420 Rpm

Bearing : 6207ZZ, 6202ZZ

Jumlah : 1 unit

Type : Rantai Scafer

Speed : 24 Rpm

Kapasitas : 20 Ton/jam (tandan kosong)

Contruction : plat strip 2" x 7 mm

Siku 80 x 7

Plat body 4 mm, 5 mm

UNP 100 x 50

Rantai Chain : Omega solid, 4"-1500 lbs

Scafer : siku 70 x 70

Sprocket : 4" - 8T 15000lbs

Panjang rantai 80000 mm

Rantai transmisi : RS 80 x 2T

Sprocket E motor 17T x 2 RS 80 x 2T

Gearbox 17T x 2

Ass/ Shaf : Ø 3"

Gearbox : cyelo dsise CHMM 5- 4165 – 59

1 59 Rpm 1500 3,7Kw

Oli gearbox : 2 liter

Bearing : flen bearing F213

: H block T213

UC 214 2H

Pegas spiral : D : 76, d : 50, diameter pegas 13, t : 200  
Dimensi : lebar 700 mm  
Panjang 20000 mm x 4  
Grease : Bechem

#### **h. Incinerator**



Gambar 3.14. incenerator

Suatu dapur yang fungsinya membakar janjangan kosong abu dari janjangan yang dibakar akan di gunakan sebagai pupuk.

Setiap dua jam abu dari janjangan harus diturunkan dengan cara dicolok daribawah lantai atas dapur incenesator berbentuk piramid yang terdiri dari besi T untuk feron dipasang paralel dengan jarak  $\pm 20 - 40$  mm, agar janjang kosong tidak dapat turun. Abu dan tangkai/ tungkul di usahakan turun. Incenerator terdiri dari pintu, setiap pintu mempunyai daun pintu/ atau tutup.

Spesifikasi :

Jumlah : 2 unit  
Kapasitas : 8ton/ jam (tandan kosong)  
Construction : besi T H/ 1WF  
Chanal 100 x 50 x 4mm  
Siku 50 x 50 x 6 mm



Platlicin 6 – 9 mm

Seng galsalum 8' 9 parit

Chimney : diameter Ø 900 mm

: tinggi 12 m

### 3.3.4. Stasiun Pengepresan (Pressing)

Stasiun ini adalah stasiun pertama dimulainya pengambilan minyak dari buah dengan cara melumat dan mengempa buah. Baik buruknya pengoperasian peralatan mempengaruhi efisiensi pengutipan minyak.

#### a. Fruit Elevator



Gambar 3.15.a. fruit elevator

Fruit elevator suatu alat untuk memindah/mengangkat buah/brondolan ketempat proses selanjutnya, dengan timba-timba rantai berjalan.

Spesifikasi :

E motor : 7,5 Hp, 5,5 Kw, 11,3A 50Hz, 380V, 1450 Rpm

Jumlah : 2 unit

Type : rantai, timba-timba

Speed : 23-25 Rpm/ 24 Rpm

Capasitas : 35 ton FFB/ jam

Construction : plat licin body 4 – 5 mm

Besi siku 50 x 50

Besi siku 80 x 80

Plat strif, line rantai  $2\frac{1}{2}$  x 6mm

Ranati chain : O mega hollow, 6" - 24000 lbf

Timba-timba : 44 timba

: plat licin 4mm

: plat strif  $1\frac{1}{2}$  x 4mm

Sprocket : 6"- 8T 2400 lbf, panjang rantai 56 meter

Rantai transmisi : Rs 100 x 2T DCM 20B x 2T

Sprocket E motor 175 x 2

Fruit elevator 25T x 2

Ass/shaf :  $\varnothing 3$ "

Gearbox : cyclo drive CHHMS 8-4185- 59, i 59, 5,5 Kw 1500 Rpm

Oil gear box : 3 liter

Bearing (atas) : roller 22216 Ek

Adaptor sleeve He 316

Flumer Block SNI 516-613

SNL 516-613

Pegas spiral : D: 76 mm d: 50 mm t: 200 mm, diameter pegas 13mm

Bearing (bawah): H block T213 UC 214 2H

Grease : Bechem

## b. Fruit Distributing Conveyor



Gambar 3.15.b. fruit distributing conveyor

Alat ini digunakan untuk mendistribusikan buah yang diterima dari timba-timba fruit elevator ke masing-masing digester. Buah/ brondolan yang sudah diangkat lalu dipindahkan dengan conveyor untuk dibagi-bagikan atau ke masing- masing degister yang kosong.

### Spesifikasi :

E motor	: 4Hp, 37 Kw, 7,8A, 50Hz, 380V, 1420Rpm
Bearing	: 6207ZZ, 6207ZZ
Jumlah	: 1 unit
Type	: conveyor screw
Speed	: 48-50 Rpm (49 Rpm)
Construction	: plat casing body 5mm Plat line body 5mm Besi siku 50 x 50 mm UNP 100 x 50mm
Conveyor screw	: plat 6mm
Ass/ shaf	: pipa Ø 2 " SCH 60
Flen bearing	: Fy 510M / F2107
Copling flens	: Fcl 160 – F3
Gearbox	: Cyclo drive CHHM 5 – 4135 – 29, i 29 Rpm 1500, 27Kw

Oli gearbox : 1 liter  
Grease : bechem  
Dimensi : casing 600 mm, panjang 1000 mm

### c. Digester



gambar 3.15.c. digester

Alat ini digunakan untuk melumatkan buah sehingga daging buah terpisah dari biji. Ketel pengaduk ini merupakan bejana silinder berdiri vertical yang didalamnya terdapat 5 pasang pisau-pisau pengaduk (Steering Arms) sebanyak enam tingkat yang terikat pada poros dan digerakkan oleh motor listrik. Pisau bagian bawah disamping pengaduk juga dapat berfungsi sebagai pendorong cake keluar menuju talang dan press cake. Dalam digester diperlukan – C untuk mempermudah proses pelumatan.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam digester :

1. Pada saat pengoperasian pengisian digester harus penuh atau  $\frac{3}{4}$ .
2. Frekwensi pengadukan yang tidak terlalu tinggi sehingga minyak tidak banyak tergenang.
3. Pipa minyak keluar dari bottom bearing harus tetap berisi minyak tetap lancar mengalir ke oil gutter.
4. Kebocoran minyak di hindari.
5. Perawatan terhadap keran-keran digester.

Pelumatan di lakukan dengan cara :

- a. Buah masak dari conveyor pembagi dimasukkan dalam ketel adukan, setelah adukan berjalan.



- b. Isian harus penuh.
- c. Setelah pengadukan berjalan 30 menit, setelah itu pintu dibuka.

Spesifikasi :

E motor	: 40Hp, 30Kw, 5,5A., 50Hz, 380V, 1400Rpm
Jumlah	: 2 unit
Type	: silinder tegak/ 12300/Dx 3500 SL
Speed	: 21-25 Rpm (23 Rpm)
Capasitas	: 15 ton FBB/jam
Volume	: 3500 liter
Gearbox	: cyclo Drive CVV3- 4235-43, i43, 1000 Rpm, 43,3 Kw
Oli gearbox	: 10 liter
Pulley	: pulley E motor 9,5 G cyclo drive 13,5
Belting	: UNI 3PB 2500
Fluid copling	: fluid size 13
Oli fluid	: 48 liter
Steel ring shaf	: 1 set, carbon steel bar shaf
Steel ring arm	: 5 set beaters arm 1 set expelles arm
Liner	: plat licin 9 mm
Nozel steam	: pipa Ø 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " - Ø 2"
Valve	: ball valve Ø 2"
Swing valve	: swing valve Ø 2"
Body digester	: tebal dinding silinder 12mm Plat bottom 19mm
Isolasi	: rock wool tebal 50mm Alumunium 1mm

Thermometer : model panjang, 0-200 c/ 0-400°F  
Dimensi : diameter 1200mm  
Tinggi 3050mm  
Grease : bechem  
Bearing : thrust ball bearing 51320  
Kopling : flexible coupling

#### d. Screw Press



gambar 3.15.d. screw press

Pengempasan berfungsi untuk memisahkan minyak kasar (cruid oil) dari daging buah (pericarp) yang bertulang didalamnya dipasang dua buah ulir atau screw yang berputar melawan arah.

Tekanan pengepresan diatur oleh dua buah konus yang berbeda pada bagian ujung press yang tidak bergerak maju mundur secara hidrolik. Adanya massa keluar dari digester melalui talang masuk kedalam press silinder dan mengisi worm, volume setiap space worm berbeda semakin mengaruh keujung as screw dengan volume semakin kecil sehingga cake tertekan dan minyak terperas. Minyak kasar akan terpisah dan keluar melalui lubang-lubang press silinder yang selanjutnya ditampung pada talang minyak (oil gutter) yang akan dilanjutkan ke vibro separator dan masuk ke cruid oil tank, sedangkan cake keluar dari bagian muka atau sela-sela cone yang ditampung cake breaker conveyer.

Adapun hal – hal yang harus diperhatikan adalah :

- Cake yang keluar harus merata di sekitar kunos.
- Tekanan hidrolik antara 50 – 60 kg/cm<sup>2</sup>.

- Tekanan press tinggi mengakibatkan kadar inti pecah bertambah dan kerugian inti bertambah.
- Tekanan press rendah mengakibatkan cake basah, kerugian minyak pada ampas dan biji pecah sedikit, dan bahan bakar (ampas) basah menyebabkan pembakaran tidak sempurna.
- Kebersihan alat – alat.
- Standar losis minyak pada ampas sebesar 5 – 6% dan biji sebesar 0,3 – 0,6%.

Spesifikasi :

E motor	: 40Hp, 30 Kw, 75A, 50Hz, 380V, 1470Rpm
Jumlah	: 3 unit
Type	: Kwy P15
Capasitas	: 15 ton FFB/jam
Speed	: 10 Rpm
Gearbox	: cyclo drive, CHH- 4255-59, i59, 56,3 Kw, 1000 Rpm
Pulley	: E motor 8", Gearbox 20"
Belting	: SPB 3450

#### e. Cake Breaker Conveyor



Gambar 3.15.e. cake breaker conveyor



Alat ini berfungsi untuk memecah press yang masih bercampur biji dan berbentuk gumpalan-gumpalan dipecah dan dibawah oleh alat pemecah kempa ini kepada alat selanjutnya untuk dipisah antara biji dan ampas (filter).

#### f. Depericarper



gambar 3.15.f. depericarper

Alat ini berfungsi untuk memisahkan fiber dan biji serta membersihkan biji dari sisa-sisa fiber yang masih melekat. Alat ini terdiri dari kolom pemisah (separating coloum) dan (polishing drum), ampas dan biji dari cake breaker conveyor masuk kedalam kolom pemisah yang disebabkan oleh isapan blower.

- Separating coloum, merupakan ruah pemisah antara serat dan biji. Pemisah dilakukan dengan cara oleh isapan blower dengan hampa udara. Serat dan biji yang dibawa oleh cake brake conveyor jatuh pada separating coloum dan isapan blower serat akan terisap masuk kedalam siklon ampas (fiber cyclone)
- Polishing drum, berfungsi untuk membersihkan serat – serat yang masih melekat pada biji. Spesifikasi alat ini adalah :
  - Diameter : 1 m.
  - Panjang : 7,5 m.
  - Kapasitas : 6 ton biji/ jam.
  - Putaran : 32 rpm.



### 3.3.5. Stasiun Pemurnian Minyak (Clarification Station)

Minyak yang berasal dari stasiun pengepresan masih mengandung banyak kotoran seperti lumpur, air dan sebagainya. Keadaan ini menyebabkan mutu CPO berkurang sehingga sulit dipasarkan. Untuk itulah minyak ini diproses lagi di stasiun klarifikasi.

Stasiun klarifikasi adalah stasiun pemurnian minyak merupakan stasiun terakhir dalam pengolahan minyak sawit. Minyak sawit kasar (CPO) dari stasiun pressan di kirim ke stasiun ini untuk diproses lebih lanjut sehingga diperoleh minyak produksi yang sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang diharapkan.

Stasiun klarifikasi memiliki alat sebagai berikut :

#### a) Tangki Pemisah Pasir (sand trap tank)



Gambar 3.16.a. tangki pemisah pasir (sand trap tank)

Alat ini dipakai untuk memisahkan minyak dari crude. crude yang dari screw pres di alirkan ke oil gaffer dan di salurkan ke sand trap tank dengan pipa  $\varnothing$  8" atau talang. Sand trap tank di lengkapi dengan pipa steam.

Hal-hal yang perlu di perhatikan pada tahap ini yaitu

- sand trap tank di isi secara continue tidak boleh kosong.
- Hindari nut/sampah fiber dari pressan akibat kebocoran dari slinder press.
- Suhu minyak/crud tidak kurang dari 80-95°C.
- Pembuangan pasir di lakukan secara rutin  $\pm$  4 jam sekali dan jangan sampai terikut minyak.

Spesifikasi :

Jumlah : 1 unit

Type : cylinder tegak, cone bottom

Capasitas : 6cm

Konstruksi : plat 6 mm, pipa steam 1", glob valve 1"  
 Pipa air 1", ball valve 1"  
 Pipa inlet, out let Ø 8" ball valve Ø 8", 2 buah  
 Pipa drain Ø 4" 1 buah  
 Besi siku 120 x 120 x 12 mm

Dimensi : diameter 1900mm  
 Tinggi 2400mm

**b) Tangki Pompa Minyak Kasar (Crude Oil Tank Pump)**



Gambar 3.16.b. tangki pompa minyak kasar (crude oil tank pump)

Cairan minyak dari vibro separator ditampung dalam tangki minyak kasar (crude oil tank). Untuk memudahkan penyaringan, saringan getar tersebut disiram dengan air panas.

Minyak kasar yang telah ditampung di crude oil pump.

C. Minyak dalam tangki ini dipompakan ke balance tank lalu kedalam tangki pisah (vertical continius tank ) dengan pompa minyak kasar ( crude oil pump).

### c) Tangki Pemisah



Gambar 3.16.c. tangki pemisah

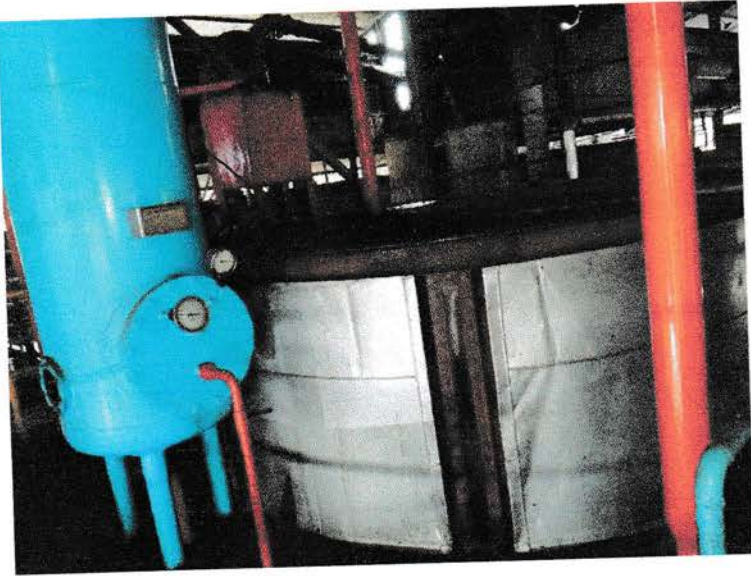
Tangki pemisah merupakan tangki yang berfungsi untuk mengendapkan sludge yang terkandung didalam crude oil, untuk mempermudah proses pemisahan maka

C s/d 95 C. Tangki pemisah terdiri dari 3 ruang yaitu

1. Ruang pertama berfungsi sebagai penampung minyak dari pompa kasar dan penambahan kasar.
2. Ruang kedua yaitu ruang pemisah, dimana minyak mempunyai berat jenis kecil mengapung dan dialirkan kedalam oil tank, sedangkan sludge mempunyai berat jenis yang lebih besar dari pada minyak masuk kedalam ruang ketiga melalui lubang bawah sekat.
3. Ruang ketiga yaitu ruang penampung sludge sebelum disalurkan kedalam sludge tank.



#### d) Tangki Masak Minyak (Oil Tank)



Gambar 3.16.d. tangki masak minyak (oil tank)

Minyak yang berasal dari tangki pemisah pada lapisan atas dialirkan ke oil tank, sedangkan sludge yang mengandung minyak 7 s/d 9% yang berada pada lapisan bawah dialirkan ke sludge tank. Minyak ditampung pada tangki ini untuk dipanasi lagi sebelum di olah lebih lanjut. Pada tangki

C, tangki ini berbentuk silinder dengan dasar berbentuk kerucut.

#### Spesifikasi:

Jumlah	: 1 unit
Type	: cylinder tegak, cone bottom
Kapasitas	: 3000 kg
Dimensi	: diameter 3000 mm

Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Saringan uap dan uap yang mengalir harus berfungsi dengan baik.
- Dengan penambahan uap diharapkan kadar air dalam minyak ditangki masakan antara 0,5% - 0,7% dan kadar kotoran antara 0,1 – 0,3%.



c. Pipa – pipa uap spiral sebaiknya terbenam dalam cairan minyak untuk mendapatkan transfer panas yang efektif.

**e) Tangki Timbun (Storage Tank)**



Gambar 3.16.e. tangki timbun (storage tank)

Tangki Timbun (Storage Tank) merupakan alat penampung minyak produksi (CPO) sebelum dipasarkan. Minyak dalam tangki ini harus selalu dipanaskan dengan cara dipasang C agar minyak yang terdapat didalamnya tidak membeku dan untuk menghindarkan kenaikan asam lemak bebas dan kadar air dalam minyak tangki.

**Spesifikasi**

Jumlah	: 2 unit
Type	: cylinder tegak, cone bottom
Kapasitas	: 2000000 kg dan 500000 kg
Diameter	: 20 m dan 15 m
Tinggi	: 60 m dan 50 m

**f) Sand Cyclone**



Gambar 3.16.f. sand cyclone

Sludge dari brush strainer diperkirakan masih mengandung pasir sehingga harus dipompa lagi ke sand cyclone dimana pasir halus akan terpisah dengan adanya gaya sentrifugal dan di blow down setaip 20 menit sekali. Untuk mengambil minyak yang masih terkandung di sludge, selanjutnya sludge diproses pada sludge separator.

Spesifikasi

Jumlah	: 1 unit
Type	: cylinder tegak, cone bottom
Kapasitas	: 30 kg / hari
Dimensi	: diameter 150 mm Tinggi 2000 mm

**g) Recovery Tank**



Gambar 3.16.g. recovery tank

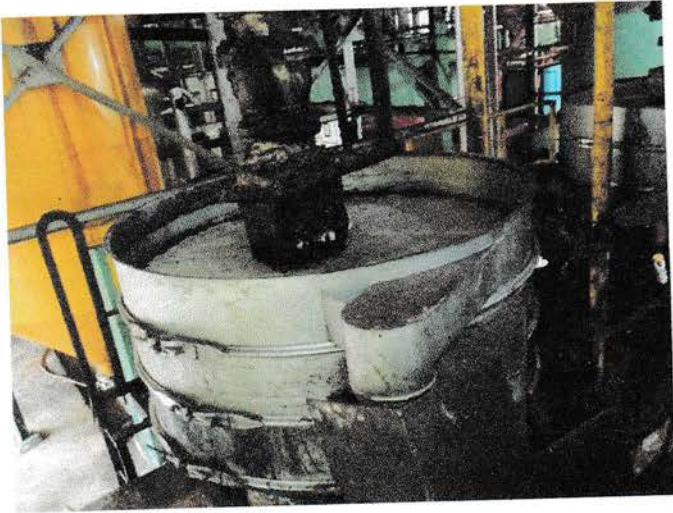
Cairan sludge dari sludge fit di pompakan kedalam tangki ini merupakan pengutipan minyak lebih lanjut.

Spesifikasi

Jumlah	: 1 unit
Type	: bak persegi
Kapasitas	: 3000 kg
Dimensi	: panjang 22.5 m Lebar 7.5 m

Tinggi 2,5 m

**h) Saringan bergetar ( vibrating screw )**



Gambar 3.16.h. saringan bergetar

Saringan bergetar di pakai untuk pemisahan benda-benda padat yang terikut bersama minyak kasar benda-benda kasar berupa ampas dan serat-serat dan juga nut akibat kebocoran dari cylinder press. Semua ini di kembalikan ke digester melalui bottom cross, fruit elevator, distrust conveyor. Dimana saringan bergetar, ini terjadi dari dua (2) tingkat, tingkat (1) tingkat (2) dalam proses ini di butuhkan air untuk mempermudah penyaringan, proses selanjutnya

Hal-hal yang perlu d perhatikan adalah sebagai berikut:

1. pengenceran di atur sedemikian rupa sehingga cairan dalam tangki mempunyai perbandingan 1 bagian minyak dan 2 bagian air dan lumpur
2. untuk mengetahui perbandingan dapat diketahui dengan mempergunakan handcentrifuse
3. cerude yang jatuh ke permukaan saringan di usahakan menyebar/memecah dan bergerak berputar searah jarum jam
4. perhatikan jika kawat mess atau saringan kotor tersumbat segera di cuci

spesikasi :

E.motor : 5Hp, 3,7Kw, 7A, 3,5Hp, 2,5Kw, 4A, 50Hz 380V, 1460Rpm  
Jumlah : 2 unit  
Type : vibro energy / mesh sweco  
Model : doubel deck



Capasitas	: crude oil 30 ton PEB/hr
Construction	: diameter, kawat, mesh, pipa, pipa air, ball valve, plat bunga
Bearing	: 22313C. FAG
Grease	: solex

### i) Continous Tank



Gambar 3.16.i. continous tank

Crude yang ada dalam crude oil tank di pompakan ke continous tank dengan pompa ada 2(dua), 1 beroperasi dan yang 1 lagi standby. Pada tahap ini terjadi pemisahan minyak sawit dengan sludge secara continous, temperatur dalam tangki ini juga harus tetap di jaga di pertahankan tidak kurang dari 85-95° C dengan sistem injeksi uap.

Tangki pemisah ini terdiri dari 3(tiga) ruang yaitu :

- Ruang pertama, untuk menampung minyak kasar yang di pompakan dari crude oil di sini di adakan penambahan panas.
- Ruang kedua merupakan ruang pemisahan anatar minyak sludge, pasir, di mana minyak mempunyai berat jenis lebih kecil mengapung dan di tampung/di alirkan ke scremer lalu di alirkan ke dalam tangki masakan atau oil tank sedangkan sludge yang mempunyai berat jenis lebih berat masuk ke dalam ruang ketiga melalui



lubang bawah sekat/pipa, pasir yang mempunyai berat jenis lebih besar akan turun dan mengendap ditampung di cone/kerucut tangki.

- c. Ruang ketiga, ruang menampung sludge, yang masuk dari lubang bawah sekat/pipa di alirkan ke scremer dan lalu di alirkan ke dalam tangki sludge yang siap untuk proses selanjutnya.

Hal hal yang perlu di perhatikan sebagai berikut :

- a. Ketebalan minyak di usahakan 20-30 cm usahakan minyak masuk ke dalam scremer secara continuous.
- b. Panas di usahakan tidak kurang dari 95° C pipa steam di jaga jangan sampai ada yang bocor, pipa steam selalu diperhatikan jangan sampai terbungkus oleh kerak sludge.
- c. Pembuangan pasir di lakukan secara rutin  $\pm$  4 jam sekali dan jangan sampai terikut minyak.

Continues tank ada yang menggunakan pengaduk yang fungsinya sebagai pemisah sludge dengan minyak agar minyak lebih cepat terangkat ke permukaan.

Spesifikasi :

Jumlah	: 1 unit
Type	: cylinder tegak, cone bottom
Capasitas	: 90 Cu meter
Kontruksi	: plat body 6mm, plat cone / kerucut bottom 9mm, plat dudukan tangki 9mm, plat bunga 3mm, pipa Ø 8", Ø 6", Ø 4" dan ball valve 4", pipa steam Ø 2", gate valve 2", swing valve Unp 100mm, siku 70mm,

dengan baik hindari kebocoran pada pipa steam, pipa steam di jaga jangan sampai terbungkus kerak minyak

- a. Kadar air dalam minyak diusahakan 0,5-0,7% Sts  $\leq$  1,00 dan kotoran 0,1-0,3% Sts  $\leq$  0,10.

- b. Pembuangan endapan atau kotoran pada kerucut tangki dilakukan pada setiap awal jalannya pabrik atau 4 jam sekali, jangan sampai minyak terikut dengan kotoran

Spesifikasi :

Jumlah	: 1 unit
Type	: cylinder tegak cone bottom
Kapasitas	: 20 Cu m
Konstruksi	: plat body 6mm Plat cone bottom 9mm Plat border / 3mm / plat bunga Unp 100mm Pipa Ø 6", Ø 4", Ø 3", ball valve 3" Pipa Ø 2"/ pipa steam Gate valve Ø 2" Swing valve Ø 2" Thermometer Ø 6" Model cappilar Fiber glass Besi siku 70mm Rock wool 50mm Alumunium 1mm
Dimensi	: diameter 2900mm, tinggi 3000mm

## j) Oil Purifier



Gambar 3.16.j. oil purifier

Untuk pemurnian minyak yang berasal dari masakan yang mengandung air (moisfure)  $\text{Max} \leq 1,00$  dan kotoran (dist)  $\text{max} \leq 0,10$ . Minyak yang masih mengandung kadar air, kotoran ini akan di proses lebih lanjut.

Minyak kotor dari oil tank di pompakan masuk kedalam bovel melalui pipa masuk (V) yang di teruskan ke distributor (D) menybar menjauhi center bovel melalui lubang tumpukan bovel disel (G). Disini minya dipisah, minyak yang bersih akan meninggalkan tumpukan bovel disc melalui level sing (C) pada top disc dan masuk kepiring chamber minyak kemudian dipompakan keluar menuju float tank oleh piring disc (U) meniggalkan bovel melalui pipa keluar (220).

Sementara itu shider menumpuk di dinding sliding bovel bottom (K), sedangkan air yang terpisah(221) pada grafity disc(A). Antara minya dan shuder dipisahkan oleh air yang telah dimasukan terlebih dahulu sebelum minyak kotor di pompa kedalam bovel dan disebut scaling water. Air pemisah atau secaling water masuk melalui pipa air SV 206 pada solenoid valve block. Air ini berfungsi untuk mencegah air minyak bersih tidak terikut keluar ke parit dan menjadi oil losses.

Hal-hal yang perlu di perhatikan :

- a. Pada saat standup, lakukan discharge secara manual sampai suara discharge terdengar, discharge tidak di perlukan jika suara discharge sudah terdengar dalam satu kali discharge.lakukan manual discharge yang tersedia pada tombol panel.jangan melakukan discharge dari soliuonid valve block.
- b. Mesin PAR307 dirancang dengan menggunakan mesin auto discharge dengan interval discharge setiap 15menit sekali, jika mesin di oprasikan manula discharge maka interval discharge tetap harus dilakukan tiap 15menit sekali,

melakukan discharge lebih dari 1 kali dengan interval discharge lebih dari 15menit tidak akan mengurangi kadar kotoran dan kadar air pada minyak produksi.

- c. Jika mesin mengalami getaran yang tidak normal atau disertai suara kasar dari frame casing segera matikan mesin dan jaga bovel tetap terisi penuh oleh liquid, tarik handbreak.
- d. Tidak dibenarkan menukar pans dari 1 mesin ke mesin yang lain, tiap pans pada bagian bovel di tandai dengan no mesin atau tiga angka terakhir dari no tersebut.
- e. Untuk penggantian flat belt baru, penyetelan kerenggangan harus dilakukan 2 kali setelah pemasangan. penyetelan yang tidak sesuai prosedur akan menyebabkan belt slip yang mudah putus.

Spesifikasi :

E.motor : 10Hp, 7,5Kw, 14,7A, 50Hz, 380V, 2970Rpm

Jumlah : 2 unit

Type : PAPX307 SGD – 11G Alfa laval

Kapasitas : 6500 – 8000 ltr

Konstruksi : pipa Ø 4", Ø 3", Ø 2", Ø ½"  
Ball valve Ø 3", Ø 2", Ø ½"

Pompa air : 2 unit

Type : Cr2 40AAA-BuBE

Model : D40500004019851-1

Q 25 m<sup>3</sup>/h

H 25

N2900 Rpm

p/t 16/120 bar/c max

panel : 2 unit

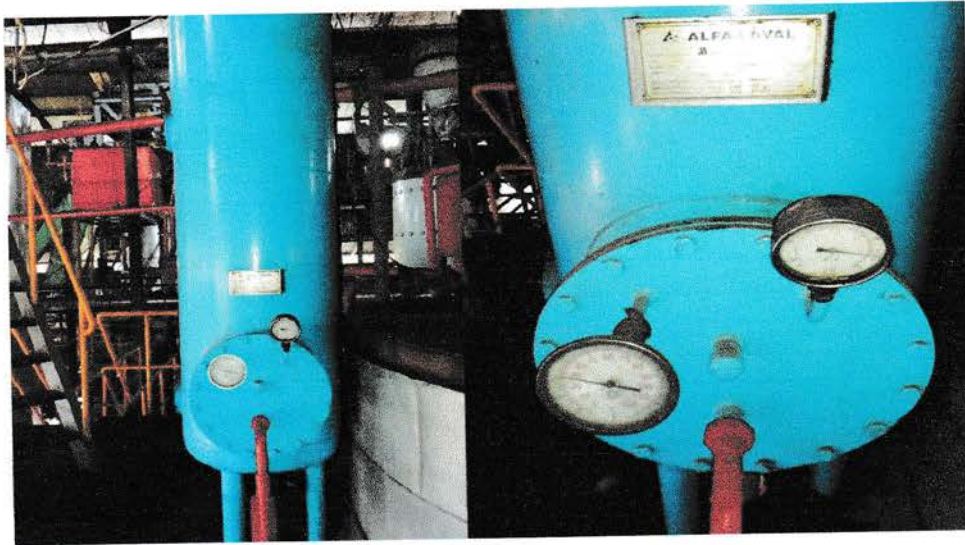
thermometer : 2 unit

automatic valve 2" ( 2 set )

ball valve 2" ( 2set )



### k) Vacum dryer



Gambar 3.16.k. vacum dryer

Minyak dari flowt oil masuk keruang vacum pengeringan minyak di pergunakan untuk memisahkan air dari mimnyak dengan cara penguapan hampa. Alat ini terdiri dari tabung hampa udara dan tiga steam ejector. minyak terhisap kedalam tabung melalui nozel, akibat adanya hampa udara dan kepancaran kedalam tabung hampa. Uap air dari tabung hampa terhisap oleh ejector pertama masuk kedalam kondensor pertama, sisa uap dari kondensor pertama terhisap oleh ejector kedua, masuk ke dalam kondensor kedua, sisa uap terakhir dihisap oleh ejector ke tiga dan dibuang ke atmosfer.

Air yang terbentuk dalam kondensor pertama dan kedua langsung di tampung pada tangki air panas dibawah ( hoot well tank ).

Hal-hal yang perlu di perhatikan :

- a. Tekanan pompa udara -0.8 s/d -1.0 kg/
- b. Ujung pipa pengeluaran kondensor harus terendam air hoof weel tank jika tekanan udara tidak tercapai.

Lakukan pemeriksaan pada :

- Kebocoran-kebocoran pada packing valve dan pump
- Tekanan uap kurang
- Nozzle efektor tersumbat
- Kran air kondensor tersumbat

Spesifikasi :

Terpasang	: 1 unit
Type	: vacum pump Alfa Laval
Kapasitas	: 10 ton / jam
Konstruksi	: 1 tabung pakum/ drayer tower, nozzle, glass fibre vacum gauge, thermometer, lampu pijar pipa Ø 4", Ø 2", Ø 1", Ø   " ball valve Ø 2", Ø 1", Ø   "
flowt oil	: 1 unit 1 buanh pelampung/ steinless steel
E motor	: 10Hp, 7,5 Kw, 14,6A, 50Hz, 1455Rpm Bearing, 6306ZZ, 6306ZZ
Kopling	: kopling flexible
Tipe pump	: sentripugal

### 1) Hot Well Tank Dan Pump



Gambar 3.16.1. hot well tank dan pump

Suatu bak air panas hasil penampungan air over flow hot water tank dan vacum drayer. Agar air tersebut tidak terbuang maka ditampung disuatu bak dan dipompakan kembali ke hot water tank dan digunakan pada yang lain

Spesifikasi :

Hot well tank

Jumlah : 1 unit  
Type : bak persegi  
Kapasitas : 3 cu m  
Konstruksi : plat licin 3 mm  
Besi siku 40 x 40 x 4 mm  
Pipa Ø 2" ball valve Ø 2"  
Dimensi : panjang 1500mm  
Lebar 1500mm  
Tinggi 1500mm

Hot well pump

E motor : 3 Hp, 22Kw, 7,7A, 50Hz, 380V, 1420Rpm  
Bearing : 6204-6205ZZ  
Jumlah : 1 unit  
Type : sentripugal  
Capasitas : 3 cu m/h  
Total head : 15m  
Konstruksi : shaft : hard steel  
Body casing : cast iron  
Impller : cast iron  
Sheftseal : mechanical  
Pipa : Ø 2"  
Ball valve 2"



### m) Sludge Tank, Prelener Cyclone dan Pump Sludge Buffer Tank



Gambar 3.16.m. sludge tank, preelener cyclone dan pump sludge buffer tank

Tangki penampung sludge dari continous tank, sebelum sludge d proses lebih lanjut sludge ditampung di sludge tank disini di usahakan agar tangki tetap terisi disaat proses agar tidak mengganggu proses Decanter atau separator. Untuk menjaga agar pemanasan tetap  $-95^{\circ}\text{C}$  maka pemanasan dilakukan dengan steam cair, tangki ini berbentuk silinder dan bagian bawah berbentuk kerucut sebagai penampung pasir yang terikat dengan sludge.

Hal-hal yang harus diperhatikan:

- Pipa steam harus berfungsi dengan baik hindari kebocoran pada pipa steam dan kotoran pada pipa
- Pembuangan kotoran atau pasir di lakukan pada setiap arah proses atau 4 jam sekali.

Spesifikasi :

Jumlah : 1 unit

Type : cylinder tegak, cone bottom

Capasitas : 20 cu m

Konstruksi : plat body 6mm

Plat cone bottom 9mm

Plat bondes/ tutup 3mm/ plat bunga

UNP 100mm

Pipa  $\text{Ø } 6''$ ,  $\text{Ø } 4''$ ,  $\text{Ø } 3''$

Ball valve  $\text{Ø } 2''$



Swing valve Ø 2"

Thermometer Ø 6" 0-120°

Fibre glass

Besi siku 70mm

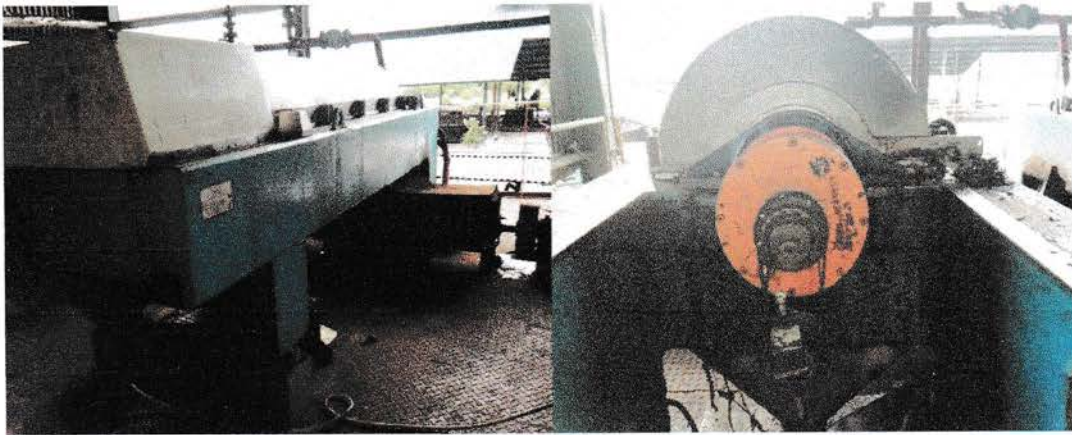
Rock wool 50mm

Aluminium 1mm

Dimensi : diameter 2900 mm

Tinggi 3000mm

#### n) Decanter



Gambar 3.16.n. decanter

Decanter adalah suatu alat untuk memisahkan minyak, sludge dan solid, alat seperti ini sering di sebut dengan lines phase. Alat ini terdiri dari 2 bagian yaitu :

Bagian yang diam (casing) dan bagian yang berputar:

Bagian yang berputar merupakan tabung bowl berputar pada sekitar 2000-5000 rpm. Di dalamnya terdapat ulir screw conveyor dengan putaran sedikit lebih lambat dari putaran tabung. Minyak kasar (sludge) dari tangki penampungan di pompa melalui sand cyclone masuk ke dalam boiler tank untuk di panasi dengan sistem injeksi uap sampai suhu 80-95°C.

Setelah suhu tercapai maka sludge di alirkan ke dalam decanter, akibat gaya sentrifugal padatan bergerak ke dinding bowl, di dorong oleh ulir screw ke bawah pangkal dan keluar melalui bushing. Cairan bergerak berlawanan arah dengan padatan dan terjadi pemisahan lebih lanjut akibat gaya sentrifugal. Sedang cairan dengan berat lebih kecil (minyak) menuju ke arah poros yang keluar melalui wear plate high phase dan sludge terdorong ke arah dinding bowl dan keluar melalui wear plate heavy phase.

Untuk memperoleh hasil yang lebih baik di adakan penyetelan pada kedua wear plate tersebut.

Hal-hal yang perlu di perhatikan :

- a. Cairan yang masuk ke dalam decanter harus mempunyai perbandingan antara minyak dan sludge misal 1 : 1
- b. Suhu cairan tidak kurang dari 95°C
- c. Beberapa saat start awal sebaiknya tidak di bebani

Spesifikasi :

Jumlah	: 2 unit
Type	: PANX 934B-11G-Alfa Laval
E.motor	: 55Kw, 103A, 50Hz, 380V, 1475Rpm
Kapasitas	: 30 ton ffb/jam
Konstruksi	: 1 set Decanter 1 set panel control
V-belts	: flow meter Pipa Ø 6", Ø 2", Ø 1 ½" Ball valve 2", 1 ½"

Freed spesification :

Flow	: sludge 30t ffb/jam
Oil	: Max 10%
NOS	: 6%-7%
Mousture	: 84%-82%
Temp	: 90-95°c

### 3.5.6. Kanel Plant

#### 1. Nut Elevator

Nut elevator digunakan untuk mengangkat biji yang berasal dari pemisah biji dan fiber ke silo biji yang dilanjutkan ke pemecah biji (ripple mill). Alat ini berupa timba-timba yang dikaitkan pada rantai dan digerakkan oleh electromotor.

#### 2. Nut Silo

Nut silo berfungsi untuk memeras biji dengan tujuan mengurangi kadar air yang dikandung, sehingga akan mudah terlepas dari cangkangnya. Dengan demikian akan mempermudah proses pemecahan biji dan diperoleh inti yang utuh dalam jumlah yang maksimal, pada silo ini kadar air akan berkurang dengan udara panas yang ditiupkan atau dialirkan melalui elemen panas. Suhu bagian atas sebesar  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bagian tengah  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan bagian bawah sebesar  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pemanasan dan pemeraman dilakukan selama 8 s/d 9 jam sampai kadar air  $\pm 9\%$ .

#### 3. Nut Grading Drum

Nut grading drum digunakan untuk menyeleksi biji menurut besarnya diameter biji agar biji-biji yang masuk ke Ripple Mill diusahakan merata. Alat ini berupa drum yang berlubang-lubang menurut besar yang telah disesuaikan dan berputar, selanjutnya biji akan masuk kedalam Ripple Mill. Sampah yang halus akan jatuh pada bagian pangkal drum yang masuk kepenampung untuk dibuang, sedangkan sampah kasar akan keluar dari bagian ujung drum.

#### 4. Ripple Mill

Ripple Mill berfungsi untuk memecahkan biji sehingga inti terlepas dari cangkang. Ripple Mill terdiri dari dua bagian yaitu :

##### a. Rotaring Rotor

Terdiri dari rod ( Ripple bar ) dari high carbon steel yang berjumlah 30 batang rotan . Dimana 15 batang pasang dipasang dibagian dalam dan 15 batang dipasang dibagian luar.

#### 5. Light Tenebra Dust Separating (LTDS)

Campuran pecahan yang terdiri dari inti, Serat dan cangkang diantarakan melalui timba masuk kedalam LTDS (Light Tenebra Dust Separating). Pada alat ini, inti cangkang dipisahkan. Prinsip pemisahannya adalah berdasarkan berat jenis dan gaya gravitasi melalui kolom pemisah vertical. Dimana abu, cangkang halus dan serat halus yang lebih ringan dan terisap dan masuk kedalam siklon penampung abu (dust cyclone), kemudian



mengantarkan ke boiler. Inti bulat yang lebih berat akan jatuh menuju silo inti, sedangkan campuran pecahan berupa inti pecah dan cangkang akan diproses lanjut dengan clay bath.

## 6. Clay Bath

Dalam clay bath terdapat pompa, dimana material yang telah bercampur dengan air dan kalsium karbonat ( tanah pusu ). Karena perbedaan berat jenis, inti akan keluar dari atas perlakuan cyclone dan cangkang keluar dari bagian bawah yang kemudian masing-masing fraksi akan mengalami pengolahan lebih lanjut yaitu cangkang diantarkan ke boiler dan inti akan masuk ke silo inti untuk dikeringkan.

## 7. Dry Separating System

Inti yang dibawah oleh dry nut conveyor menuju ke separating coloum yang memisahkan dua bagian :

- a. Material ringan seperti serat- serat cangkang, inti pecah tipis akan terpisah dan melalui cylone akan jatuh kesilo cangkang dan selanjutnya digunakan untuk bahan bakar boiler.
- b. Material seperti inti bulat, inti setengah pecah akan terpisah dan jatuh oleh pneomatik transport yang didorong dan dimasukkan kedalam kernel silo inti.

## 8. Silo Inti

Silo inti ini berfungsi sebagai tempat untuk mengeringkan inti yang masih mengandung air sebesar 15 s/d 25%. Bentuk maupun cara kerja silo inti sama seperti silo biji, hanya pada silo inti yang dikeringkan adalah intinya.

Pengeringan juga dilakukan dengan menggunakan blower heater. Kadar inti yang disyaratkan adalah 6 s/d 7%. Proses pengeringan dalam silo ini  $\pm$  7 jam dengan pemberian panas kedalam yang kontiniu. Pemanasan dilakukan dengan penghembusan udara kedalam silo. Udara yang masuk ke bagian atas, tengah dan bawah silo masing-masing adalah  $60 \square C$ - $70 \square C$  pada bagian atas  $50 \square C$ - $60 \square C$  pada bagian bawah. Setelah dirasakan cukup air yang telah memenuhi syarat, inti dalam silo diturunkan untuk dikirim ke kernel bin(buckling).



## BAB IV

### SISTEM PENUNJANG PRODUKSI

Sarana sebuah unit produksi, pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) memerlukan sumber energi untuk meggerakkan mesin-mesin dan peralatan lain yang memerlukan tenaga dalam jumlah besar. Tenaga yang digunakan untuk mengoperasikan seluruh alat dan mesin di PMKS PT.SISIRAU ini diperoleh dari tenaga listrik dan uap. Listrik diperoleh dari mesin diesel dengan bahan bakar solar, sedangkan tenaga uap diperoleh dengan mengoptimalkan uap sebagai tenaga penggerak. Air merupakan kebutuhan vital bagi sebuah PMKS, karena sebagai proses pengolahan memerlukan air. Air yang digunakan harus memenuhi syarat tertentu, seperti kesadaran dan kadar silica, pH dan lain-lain. Jika kurang memenuhi syarat air harus diolah sebelum digunakan.

Sumber air di PMKS PT.SISIRAU berasal dari sungai tamiang yang terletak 2.5 km dari lokasi pabrik. Selain itu air digunakan juga untuk keperluan :

- a. Air domestic, yaitu air yang digunakan diluar kegiatan pabrik (kantor dan perumahan).
- b. Air proses, yaitu air yang digunakan dalam boiler untuk menghasilkan steam dan untuk pengenceran minyak kelapa sawit pada saat proses serta kebutuhan lain.

untuk itu prsoses mengalirkan air ke stasiun boiler harus melewati water treatmet plant, untuk penjelasannya sebagai berikut.

#### 4.1 Water Treatment Plant



Gambar 4.1 Water treatment plant

Stasiun water treatmen tmerupakan suatu tempat pengolahan, air merupakan bahan penolong proses maupun sebagai sumber energi uap yang dapat di konversi menjadi kinetik, mekanik dan energi listrik. Oleh karena itu ketersediaan air dalam jumlah yang cukup dan mutu yang standar diperlukan agar pengolahan dapat berlangsung dengan lancar dan efisien.

#### 4.1.1 Raw Water Pump



Gambar 4.1.1 raw water pump

Raw water pump adalah sebuah pompa untuk menghisap air dari sungai menuju water basin kemudian diinjeksikan soda ash ( untuk meningkatkan mineral yang terdapat di air ), PAC, CACH-CA 1000 ( untuk menstabilkan ph air ), yang selanjutnya dipompakan ke clarifier tank.

#### 4.1.2 Clarifier Tank



Gambar 4.1.2 clarifier tank

Clarifier tank berfungsi sebagai alat penjernih air, karena terjadinya proses sedimentasi (pengendapan) dan koagulasi (penggumpalan) akibat dari penambahan PAC dan CACH-CA1000 sehingga bahan yang mempunyai BJ > 1 maka akan turun kebawah dan air yang terdapat dibagian atas akan dialirkan ke bak penampungan untuk pengendapan. Untuk mengeluarkan endapan lumpur (flok-flok) yang terbentuk dilakukan bludown. Dapat dilihat pada gambar diatas.

#### 4.1.3 Water Stelling Basin

Water stelling basin adalah suatu tempat berupa bak yang terbagi atas tiga bagian, fungsinya adalah sebagai tempat pengendapan zat zat terlarut dan juga sebagai tempat penampungan air yang telah jernih sebelum di pompakan ke sand filter. Sebelum air masuk kedalam water basin terlebih dahulu dilakukan penginjeksian bahan kimia ke pipa air yang akan menuju



water basin dengan tujuan untuk meningkatkan zat zat terlarut, sehingga proses pengendapan terjadi dengan sempurna. Adapun bahan kimia yang diinjeksikan yaitu:

- Flokulan : berfungsi untuk meningkat lumpur yang terkandung pada pipa air. Dosis nya satu ons campuryang terkandung pada air (untuk 17 jam operasi).
- Aluminium sulfat / tawas ( $Al_2SO_3$ ): fungsi untuk menjernihkan airdengan mengikat zat zat terlarut pada air. Dosisnya untuk air keruh 41 kg campur 100 liter air. Untuk air normal 37,9kg campur 400 liter air, untuk operasi.
- Soda ash ( $NaCO_3$ ) : berfungsi untuk menaikkan PH air sungai (<5 menjadi 6-7). Dosis untuk air jernih yaitu 27 kg campur 400 liter air. Dan untuk air keruh yaitu 30 kg di campur 400 liter air terhadap zat zat terlarut yang terkandung pada pipa pipa air.

Setelah air masuk ke water stelling basin dan terjadi pengendapan, kemudian air yang sudah jernih di pompakan ke sand filter. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1.3 water stelling basin

#### 4.1.4 Sand Filter

Sand filter adalah suatu alat yang didalam nya terdapat nozle untuk memperkecil ukuran partikel, dilengkapi pasir kwarsa sebagai media berfungsi untuk menyaring kembali air yang telah diprosesdi water stelling basin yang kemungkinan masih mengandung zat zat terlarut yang masih terikat dengan air. Setelah air disaring di sand filter, kemudian air dipompakan ke atas tower tank untuk dikirimkan ketempat yang diperlukan. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.1.4 sand filter

#### 4.1.5 Water Tower Tank

Water tower tank adalah suatu tempat untuk menampung air dari sand filter dan untuk didistribusikan ke tempat tempat yang memerlukan pemompaan air ke water tower tank ini dengan sistem otomatis dengan menggunakan bandul diatas permukaan air di water tower tank. Seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1.5.a water tower tank

Selanjutnya air akan dialirkan ke tabung anion dimana akan diinjeksikan caustic soda yaitu partikel bermuatan positif (+) yang akan mengikat partikel bermuatan negatif (-) dan akan meloloskan partikel yang bermuatan positif. Kemudian air dialirkan ke tabung cation/softener, dimana akan diinjeksikan asam sulfat yaitu partikel bermuatan negatif (-) sehingga akan mengikat partikel positif (+) yang lolos dari tabung softener dan menghasilkan air murni. Seperti, pada gambar dibawah ini.





Gambar 4.1.5.b tabung cation anion

#### 4.1.6 Deaerator tank

Deaerator tank adalah merupakan tangki pemanas air umpan ketel yang berbentuk drum silinder. Dilengkapi dengan steam injection terbuka, barometer dan thermometer. Pada tangki ini juga menghasilkan ion-ion terlarut yang dapat menyebabkan korosi didalam boiler. Suhu berkisar antara - 85 C.



Gambar 4.1.6 daerator tank

Tabel 4.1. Kebutuhan Umpan Ketel dan Air Ketel Uap (Boiler)

Parameter	Air Uap Ketel	Air Boiler
Ph	7,5 – 9,5	10 – 11
Kesadaran (ppm)	0,5	0,1
Silica (ppm)	Max 5	Max 150
TDS (ppm)	42	Max 2200

(Sumber : PMKS PT.SISIRAU , 2012)

## Proses Penyediaan Dan Penjernihan Air Untuk Ketel Uap



## 4.2 Stasiun Ketel Uap (Boiler)



Gambar 4.2. Ketel Uap

Pusat pembangkit tenaga merupakan stasiun utama pada pabrik, oleh karena itu dibutuhkan ketel uap sebagai sumber untuk kebutuhan pengolahan pembangkit tenaga listrik dengan turbin uap yang menggantikan mesin genset.

Boiler yang di jumpai di PMKS terdiri dari jenis pipa api dan pipa air. Berdasarkan dari jenis uap yang dihasilkan oleh boiler uap dapat dibedakan penghasil uap (saturated steam) dan uap kering (superheated steam). Boiler yang di jumpai di PMKS umumnya jenis pipa air penghasil uap basah dan kering. Demikian juga jenis boiler di PMKS PT.SISIRAU

Pada dasarnya ketel uap terdiri dari beberapa bagian yaitu :

- Ruang Pembakaran (Dapur)



Gambar 4.2.1 a. Ruang pembakaran (Dapur)

Ruang pembakaran (Dapur) berfungsi sebagai tempat pembakaran bahan bakar dimana bahan bakar yang digunakan adalah sisa produksi dari sawit itu sendiri yaitu cangkang dan serabut. Didalam ruang pembakaran dalam bertekanan 19-20 bar memiliki temperatur  $1200^{\circ}$  C. dan didalam ruang bakar terdiri dari dua ruangan yaitu :



- Ruang Pertama : Tempat pembakaran bahan bakar yang dilengkapi dengan pipa air dari drum ke header di sekeliling bagian dalam ruangan.
- Ruang Kedua : Merupakan ruang gas panas yang diterima dari hasil pembakaran dalam ruangan pertama. Dalam ruangan kedua ini lebih besar panas dari gas diterima oleh pipa-pipa air drum atas ke drum bawah.

Dalam ruangan pembakaran pertama lantai dasar pembakaran dibuat berkisar agar udara yang dihasilkan oleh blower (Forced Draft Fan) dapat di hembuskan dari bawah untuk meratakan panas yang di hasilkan pembakaran yang akan memanasi pipa-pipa air, dan menghembuskan gas asap hasil pembakaran yang selanjutnya di hisap blower (Induced Draft Fan) dan membuangnya ke udara luar.

- Drum Atas

Drum Atas berfungsi sebagai tempat pembentukan uap yang di lengkapi dengan sekat-sekat penahanan butir-butir air, untuk memperkecil air terbawah oleh uap. Yang mana apabila air terlalu banyak terbawa oleh uap akan menimbulkan kerusakan yang fatal pada turbin.



Gambar 4.2.1.b. drum atas



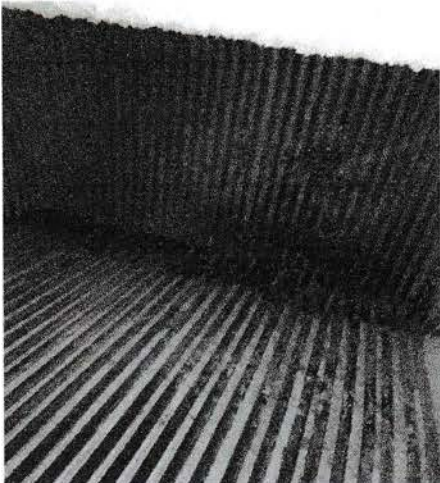
- Drum Bawah

Drum bawah berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang didalamnya dipasang plat-plat pengumpul endapan lumpur untuk memudahkan pembuangan keluar (blow down).



Gambar 4.2.1.c. Drum Bawah

#### Pipa-pipa air



Gambar 4.2.1.d. pipa pipa air

Pipa-pipa air berfungsi sebagai tempat pemanas air ketel yang dibuat sebanyak mungkin sehingga penyerapan panas lebih merata dengan efisiensi yang tinggi dibantu oleh Forced Draft untuk menghembuskan udara sehingga udara hasil panas pembakaran dapat merata memanasi permukaan pipa air.

Pipa-pipa air ini dapat dibagi dalam :

- Pipa yang menghubungkan drum atas dengan header muka atau belakang.
- Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan header samping kanan atau kiri.

- Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan drum bawah.
  - Pipa air yang menghubungkan drum bawah dengan header belakang.
- Pembuangan Abu (Ash Hopper)



Gambar 4.2.1.e. Pembuangan Abu

- Pembuangan Gas Hasil Pembakaran (Cerobong Asap)



Gambar 4.2.1.f. Cerobong Asap

Gas bekas setelah ruang pembakaran kedua dihisap oleh blower (Induced Draft Fan) melalui saringan abu (Dust Collector) kemudian dibuang ke udara bebas melalui cerobong asap.

Mengingat bahwa tekanan kerja dan temperatur ketel yang tinggi maka ketel harus dilengkapi alat pengaman sebagai berikut :

a. Katup Pengaman

Alat ini berfungsi untuk membuang uap apabila tekanan melebihi tekanan yang di tentukan sesuai dengan penyetelan klep pada alat ini. Dimana penyetelan hanya di lakukan bersama petugas.

b. Kran Sei Air

Kran ini berfungsi untuk membuka dan menutup pada saat dilakukannya blow down untuk membuang air yang bercampur dengan kotoran.

c. Gelas Penduga

Gelas Penduga adalah alat untuk melihat tinggi air dalam drum atas dan juga alat untuk mempermudah pengontrolan air dalam ketel selama operasi.

d. Kran Pemasukkan Air

Kran ini berfungsi untuk membuka dan menutup pemasukkan air untuk kebutuhan ketel.

Alat-alat yang digunakan :

- Panel-panel listrik dan alat ukurnya.
- Meteran pencatat dan temperatur.
- Kran-kran buangan air kondensat dan header.

e. Pipa Uap Panas

Uap panas hasil penguapan dalam drum atas yang mempunyai suhu  $205 \pm C-217 \pm C$ , belum dapat dipergunakan untuk turbin uap, oleh karena itu harus dilakukan pemanasan uap lebih lanjut. Sehingga benar-benar kering dengan suhu  $206 \pm C-208 \pm C$ . Pipa-pipa pemanasan uap lanjut ini dipasang dalam ruang pembakaran kedua, hal ini mengakibatkan uap basah yang dialirkan melalui pipa tersebut akan mengalami panas lanjut.

Alat – alat pengaman

- Katup pengaman, bekerja untuk membuang uap apabila tekanan melebihi tekanan yang telah ditentukan.
- Gas penduga, alat untuk melihat tinggi air sehingga memudahkan pengontrolan air selama operasi.
- Kran spreng air, satu kran buka cepat dan satu buah kran buka ulir. Bahan kedua kran, tahan terhadap tekanan dan temperatur tinggi pengatur tekanan / manometer, sebagai pengukur tekanan didalam ketel.



- Kran uap induk, sebagai pembuka dan penutup aliran uap ketel pada pipa uap induk.
- Kran pemasuk air, satu buah keran ulir dan satu lagi kran satu arah.
- Perlengkapan lain seperti alat penghembus debu pada pipa air ketel, pemasuk air ketel otomatis panel listrik kran udara dan air.

• **Cara Mengoperasikan Ketel Uap (Boiler)**

a. Syarat-syarat sebelum pengoperasian :

- Tangki air umpan dalam keadaan penuh dengan mutu air memenuhi syarat air umpan.
- Pompa air umpan dalam keadaan baik.
- Seluruh peralatan pengamanan ketel dalam keadaan baik.
- Tinggi permukaan air dalam ketel sesuai dengan batas yang ditentukan.
- Bahan bakar cukup tersedia.

b. Urutan Pengoperasian Ketel uap

Salah satu syarat diatas dipenuhi maka ketel uap dapat dihidupkan dengan urutan sebagai berikut :

- Pembakaran bahan bakar.
- Tutup damper IDF lalu hidupkan IDF.
- Setelah putaran IDF normal tutup damper FDF lalu hidupkan FDF.
- Hidupkan dust collector.
- Hidupkan off.
- Buka katup FDF agar udara masuk keruang bakar kurang lebih 10 %.
- Lalu jalankan rotary feeder dan conveyor.
- Setelah steam naik kira-kira 15 kg/ cm<sup>2</sup> saluran membuka kran induk.

c. Menghentikan Ketel uap (Boiler)

Untuk menghentikan ketel uap lakukan langkah-langkah berikut :

- Hentikan conveyor bahan bakar, rotary feeder, blower, dan tarik api.
- Turunkan tekanan dengan mengadakan sirkulasi air.
- Buka kran buangan tank kran kondesat.



- Tutup kran induk.
- Atur level air pada ketel uap dengan ketinggian 75 % pada gelas penduga dan selanjutnya matikan pompa-pompa air untuk pengisian ketel.
- Tutup kran uap pada dearator dan feed tank.

- **Penjagaan Ketel uap (Boiler) pada saat operasi**

Setelah boiler beroperasi maka pabrik secara keseluruhan dapat dioperasikan secara ideal, karena sistem yang dihasilkan boiler selain untuk pembangkit energi turbin juga sebagai tempat pembangkit temperatur proses pengolahan.

Faktor yang perlu di perhatikan :

- Jaga ketinggian air upper drum ( 60 – 70 %)
- Pastikan sistem otomatis dan peralatan pompa dalam keadaan baik, dapat dikontrol dengan gelas penduga.
- Jaga tekanan steam pada tekanan kerja ( 18 – 20 Kg/cm<sup>2</sup>)
- Periksa ruang bakar, jangan sampai bahan bakar menumpuk dengan cara menyetel dumper FDF dan mengorek kerak dari ruang bakar secara manual.
- Lakukan blow down sesuai dengan rekomendasi.
- Lakukan pembersihan pipa dengan shoot blower secara periodik.

- **Perawatan Pada Ketel Uap (Boiler)**

Pencegahan terbentuknya kerak (scaling), kerak dapat terbentuk karena :

- Pengendapan dari hardness (Ca ; Mg) pada air umpan
- Peristiwa uap jenuh ( super saturation) atau kristalisasi dari zat – zat yang terlarut dalam air umpan dimana perpindahan panas terjadi (CaSO<sub>4</sub> ; SiO<sub>2</sub>)

Kerak dapat menyebabkan :

- Menghambat proses perpindahan panas dari dinding ke air pada boiler.
- Menurunkan efisiensi boiler
- Terjadinya overheating (pemanasan yang berlebihan) pada logam boiler
- Pecahnya pipa boiler

Pencegahan supaya tidak terjadi kerak (scaling)

- Menjaga kualitas air umpan dengan cara pengolahan air umpan yang baik (menghilangkan hardness)
- Melakukan pengolahan air boiler secara internal dengan program kimia yang cocok (phosphate & polymer dispersant)

#### Pencegahan terbentuknya deposit

Deposit adalah endapan yang menempel pada dinding pipa dan drum boiler yang berasal dari Oksidasi metal yang terjadi karena korosi pada sistem aliran air umpan dan kondensat dan Zat organik yang masuk dengan aliran air umpan.

Deposit dapat menyebabkan :

- Terlambatnya proses perpindahan panas dari dinding ke air pada boiler
- Menurunkan efisiensi boiler
- Terjadinya overhating (pemanasan yang berlebihan) pada metal boiler
- Pecahnya pipa boiler

#### Pencegahan agar tidak terjadi deposit

- Mengurangi korosi pada sistem kondensat dengan kondensate corrosion inhibition
- Menggunakan dispersant untuk mencegah pengendapan dan penempelan oksidasi metal pada boiler
- Melakukan pengolahan air umpan untuk mengurangi zat organik yang masuk secara pengendapan kimia dan penyaringan.

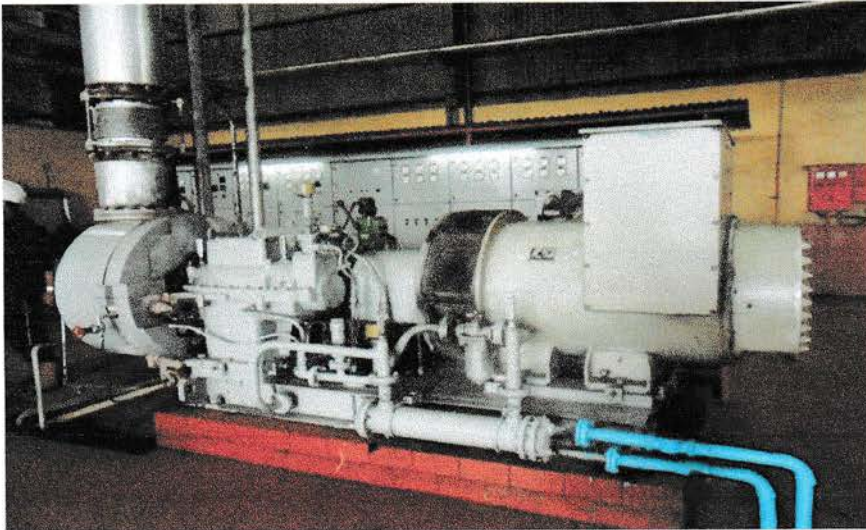
#### Pencegahan terjadi peristiwa carry – over

Carry – over adalah peristiwa terikut sejumlah besar air pada steam karena kesalahan kondisi operasi ( beban uap yang berlebihan, batas permukaan air boiler yang terlalu tinggi, sirkulasi air yang tidak lancar). Akibat terjadinya peristiwa carry – over :

- Menjaga kondisi operasi agar tidak melewati kapasitas uap yang dibebankan
- Tidak mengoperasikan melewati kapasitas uap yang dibebankan
- Mengontrol tinggi permukaan air pada drum boiler
- Menjaga proses pembakaran yang terjadi sehingga sirkulasi air pada pipa boiler tetap lancar
- Menjaga tekanan operasi boiler pada batas yang sesuai

- Menjaga tekanan operasi boiler pada batas yang sesuai
- Menjaga konsentrasi dari zat – zat terlarut dan non larut (dissolved dan suspended solids) serta silica dalam air boiler
- Menggunakan bahan kimia antifoam untuk air boiler.

### 4.3. Turbin Uap



Gambar 4.3. Turbin uap

Tenaga uap yang dihasilkan oleh ketel digunakan untuk memutar, dimana putaran dari turbin ini digunakan untuk memutar generator agar menghasilkan energi listrik.

Spesifikasi turbin:

Merk	: Skinner
Steam out put	: 850 kw
Steam press	: 21 kg/cm <sup>2</sup>
Steam temperature	: 270 <sup>0</sup> C
Exhaust press	: 3.2 kg/cm <sup>2</sup>
Turbine speed	: 5294 rpm
Out put shaff speed	: 1500 rpm

Pada garis besarnya turbin uap terdiri dari :

- Bagian dalam yang diam (casing).



- Bagian yang bergerak (rotor).
- Bantalan-bantalan rotor (bearing).

Cara kerja turbin uap adalah uap yang berasal dari ketel masuk kedalam sudu-sudu dan menggerakkan rotor yang porosnya dikopel dengan poros roda gigi, Putaran turbin diatur dengan alat otomatis sehingga putaran yang ditentukan, tergantung dari mesin tersebut pada umumnya diperlukan putaran 1500 rpm maka, putaran dari turbin harus diturunkan dengan bantuan roda gigi. Pada pengoperasian turbin uap terdapat juga beberapa alat pembantu antara lain :

a) Kran Uap Masuk

Berguna untuk membuka dan menutup aliran uap pada pipa uap masuk, turbin yang dikendalikan secara manual.

b) Kran Uap Masuk , Manual

Berguna untuk membuka dan menutup aliran uap setelah kran uap masuk yang dikendalikan dengan alat pengatur otomatis.

c) Klep Pengaman

Turbin uap dilengkapi dengan klep pengaman yang berfungsi untuk dapat menutup otomatis aliran uap masuk dalam casing rotor. Apabila terjadi hal-hal seperti berikut :

- Putaran Turbin Terlalu Tinggi

Bila putaran terlalu tinggi melebihi batas yang telah ditentukan maka peralatan pada over strip akan bekerja mendorong tuas juga melepas kaitan dan klep pengaman menutup uap masuk dengan cepat karena tarikan pegas yang kuat.

- Putaran Turbin Terlalu Rendah

Bila putaran turbin terlalu rendah dari yang direncanakan menyebabkan putaran minyak pendingin poros, maka alat pengaman minyak akan melepaskan tuas dan klep pengaman akan menutup dengan erat.

d) Pengaturan Putaran Otomatis

Alat ini bekerja dengan system hidrolik yang sangat mengatur kran uap masuk agar terbuka dan tertutup secara otomatis tergantung dari kebutuhan uap yang diperlukan turbin.

e) Kran Uap Bekas



Membuka dan menutup agar uap bekas dapat dikeluarkan dan dikirim ke backpreassur vessel.

f) Pompa Minyak Pelumas

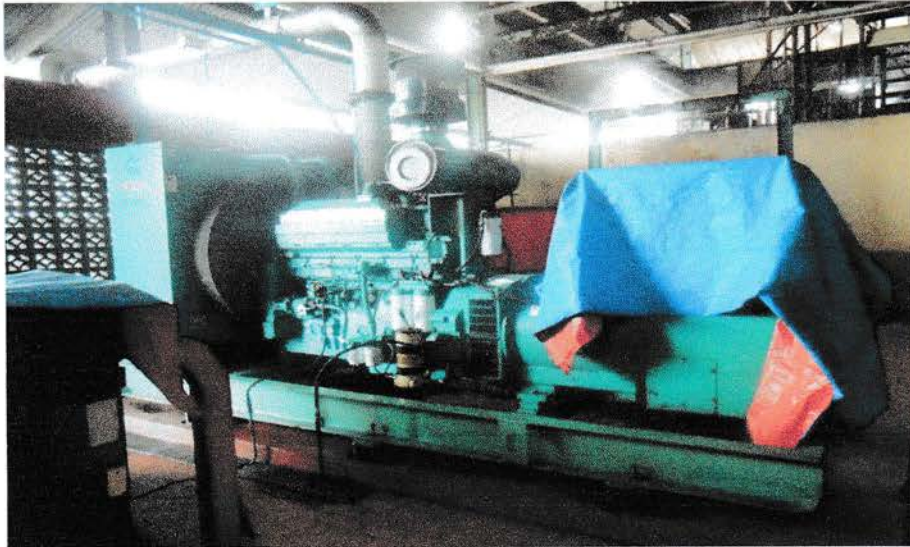
Untuk memompa minyak pelumas kedalam gear box.

g) Kran Kondensat

Untuk membuat air kondensat, maka uap air bercampur dengan air yang berlebihan.

#### 4.4. Motor Diesel (Genset)

Apabila pabrik tidak mengolah dan turbin tidak beroperasi dikarenakan boiler tidak beroperasi maka menggunakan diesel (genset) sebagai pembangkit listrik untuk penerangan pabrik dan rumah karyawan.



Gambar 4.4. Motor Diesel (Genset)

#### 4.5. Tabung BPV ( Break Pressure Vassel )

Tabung BPV berfungsi untuk menyimpan steam yang dihasilkan dari turbine untuk selanjutnya steam ini di didistribusikan ke unit pengolahan. Prinsip kerja BPV yaitu, menampung steam yang dihasilkan dari turbin sampai tekanan maksimum  $3.5 \text{ kg/cm}^2$ . Agar tekanannyastabil maka dilengkapi dengan make up valve, seperti pada gambar.



Gambar 4.5. tabung BPV ( break pressure vassel )

## **BAB V**

### **SANITASI PENANGANAN LIMBAH**

#### **5.1.Sanitasi Bahan Baku**

Kebersihan dan keamanan pabrik bahan baku yang terbebas dari berbagai jenis kontaminasi sangat mempengaruhi pada hasil akhir produk, karena adanya kontaminasi pada bahan baku dapat menyebabkan makanan tidak dapat tahan lama, cepat rusak dan tidak aman dikonsumsi. Dengan demikian bahan baku yang bersih dan bebas kontaminasi merupakan faktor utama untuk menghasilkan produk yang sehat dan aman untuk dikonsumsi.

Sistem sanitasi yang dilakukan oleh PMKS PT.SISIRAU dimulai pada saat bahan baku diterima oleh pabrik, aman digunakan untuk proses produksi dan selama proses pengolahan. Bahan baku yang diterima setelah melalui proses pemeriksaan (sortasi), akan ditimbun sementara di loading ramp sebelum tandan buah dimasukkan kedalam lori rebusan.

#### **5.2. Sanitasi Karyawan**

Karyawan dalam pabrik khususnya dibagian merupakan salah satu sumber kontaminasi terhadap produk pasangan yang dihasilkan, jika dalam menjalankan tugasnya karyawan tersebut tidak bersih atau tidak memenuhi standart dan kondisi higienis. Karyawan merupakan faktor terpenting dalam pencegahan dan pengendalian penyakit yang timbul karena kesalahan penanganan produk pasang, maupun dari kontaminasi langsung yang bersumber dari karyawan itu sendiri.

Kebersihan dan kesehatan karyawan mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam sanitasi suatu produksi, maka bila karyawan tidak bersih atau tidak sehat kemungkinan dapat menimbulkan kontaminasi terhadap produk yang sedang diolah. Sehingga dapat menurunkan kualitas produk. Untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan, maka setiap karyawan dibagian produksi memperoleh perlengkapan seperti sepatu boot yang terbuat dari karet. Hal ini bertujuan untuk melindungi karyawan dari air, detergen, sisa-sisa produksi, maupun zat-zat yang bersifat asam atau basa.

#### **5.3.Sanitasi Peralatan**

Sanitasi dan pemeliharaan peralatan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi serta kualitas produk yang dihasilkan. Untuk itu agar produk yang dihasilkan selalu terjaga kualitasnya, maka perlu dilakukan tindakan sanitasi dan pemeliharaan peralatan produksi. Tindakan sanitasi dan pemeliharaan peralatan produksi ini selain bertujuan agar produk yang dihasilkan bebas dari kontaminasi yang terdapat pada proses sebelumnya, juga untuk menjaga peralatan supaya tidak mudah rusak.

Sanitasi peralatan dilakukan menggunakan system pembersihan ditempat atau CIP (Cleaning In Place). Dalam proses CIP (Cleaning In Place), Pembersihan peralatan dilakukan dengan mensirkulasikan larutan pencuci secara "in place" melewati peralatan tanpa melepas



bagian peralatan tersebut. Kegiatan sanitasi peralatan ini dilaksanakan setiap 1minggu sekali dan pada saat pabrik sedang tidak mengolah TBS.

#### **5.4. Sanitasi Lingkungan Pabrik**

Sanitasi Lingkungan kerja merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan. Kebersihan yang terpelihara dapat menciptakan lingkungan kerja yang sehat. Lingkungan kerja yang sehat akan menentukan keselamatan kerja. Produktifitas kerja akan meningkat dengan terjaganya kesehatan dan keselamatan kerja.

Sanitasi lingkungan kerja meliputi sanitasi ruangan produksi, laboratorium, ruangan pengemasan, dan termasuk didalamnya semua fasilitas yang berhubungan dengan kegiatan pabrik yang merupakan salah satu faktor penting, selain untuk menghindari kontaminasi juga untuk menjaga kualitas produk yang di inginkan oleh perusahaan dan konsumen.

Pada umumnya pembersihan ruangan pengolahan dilakukan pada saat pabrik sedang tidak mengolah TBS. Tetapi pada stasiun klarifikasi lantai dan bagian luar alat pengolahan selalu diberikan setiap saat. Pembersihan dilakukan secara terbuka, yaitu dengan menyemprot air dan mengeringkan lantai yang lain disemprot agar tidak licin.

Ruang laboratorium juga merupakan sanitasi yang baik, karena berhubungan erat dengan pengisian dan kualitas akhir produk, sehingga kebersihannya lebih di tekankan.

#### **5.5. Penanganan Limbah Pabrik**

Proses produksi atau pengolahan umumnya menghasilkan bahan-bahan buangan atau limbah yang merupakan sisa bahan yang tidak diolah maupun hasil pembuangan dari suatu proses. Limbah yang dihasilkan oleh PMKS PT.SISIRAU terdiri atas limbah padat dan limbah gas. Namun, yang mengalami pengolahan secara lebih lanjut adalah limbah cair. Hal ini dikarenakan limbah cair jarang untuk digunakan kembali dan akan membawa dampak yang berbahaya jika dibuang begitu saja, tanpa pengolahan dan treatment terlebih dahulu, sehingga akan merugikan lingkungan dan masyarakat sekitar.

Proses pengolahan limbah industri, terutama limbah cair dimana unit proses dan unit teknik yang menghasilkan produksi limbah cair bebas kontaminasi. Limbah padat berasal dari serat dan cangkang kelapa sawit. Limbah padat ini dimanfaatkan untuk bahan bakar ketel uap(boiler).

Limbah gas berasal dari boiler berupa gas CO<sub>2</sub> dan gas sisa pembuangan lainnya. Gas tersebut kemudian di buang melalui cerobong asap. Pencemaran oleh asap dan limbah gas relative kecil serta tidak mengganggu lingkungan masyarakat sekitar.





Gambar 5.5. Penampungan Limbah

### 5.6.Limbah Padat

Salah satu jenis limbah industri kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tempurung kelapa sawit termasuk juga limbah padat hasil pengolahan kelapa sawit. Limbah padat mempunyai ciri khas pada komposisinya. Komponen tersebar dalam limbah padat tersebut adalah selulosa, disamping komponen lain meskipun lebih kecil seperti abu, hemiselulosa, dan lignin.

Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternative pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomis. Bagi perkebunan kelapa sawit, dapat menghemat penggunaan pupuk sintesis sampai dengan 50%.

Tandan kosong kelapa sawit yang diubah menjadi kompos, tidak hanya mengandung nutrient, tetapi juga mengandung bahan organik lain yang berguna bagi perbaikan struktur organik pada lapisan tanah, terutama pada kondisi tanah tropis. Kompos merupakan sumber fosfor (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan karbon (C).

Tempurung kelapa sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60 % dari produk minyak. Di PMKS PT.SISIRAU, tempurung kelapa sawit dimanfaatkan untuk bahan bakar ketel uap(Boiler), selain itu serat juga merupakan salah satu limbah padat kelapa sawit yang dimanfaatkan untuk bahan bakar.

Mutu limbah padat sangat bergantung pada proses pengolahan, mutu bahan baku dan keadaan pabrik. Limbah padat pabrik yang perlu ditangani dengan baik yaitu tandan kosong dan solid decanter. Untuk memperkecil pencemaran lingkungan akibat pemakaian incinerator, maka dilakukan upaya pemanfaatan tandan kosong yang mempunyai peluang nilai tambah. Limbah padat ditangani dengan cara membuang kelapanya, agar kondisi pabrik tidak tercemar bau limbah padat, maka pembuangan dilakukan secara kontiniu dan berimbang dengan kapasitas pabrik.

## 5.7. Limbah Cair

Pembuangan air limbah sejak pabrik beroperasi tahun 1997, sebelum dibuang dilakukan pengendapan-pengendapan dengan menggunakan :

1. Bak Fat Pit

2. Kolam Pengendapan.

Kemudian melalui parit dalam areal kebun PMKS PT.SISIRAU sepanjang  $\pm 1$  Km dibuang areal belakang pabrik

Pada bulan Juni 1997 mulai membangun kolam air limbah PMKS sebagai realisasi keputusan KEPMEN-LH N0. 51/MENLH/10/1995. Dalam pembuatan kolam air limbah ini PMKS PT.SISIRAU menetapkan bahwa air limbah yang keluar akan memenuhi persyaratan tahun 1995 untuk menghindari tahapan-tahapan pembuatan (pembuatan sekaligus) dengan parameter antara lain :

- BOD : 100 mg / ltr
- COD : 350 mg / ltr
- Suspendel solid : 250 mg / ltr
- PH : 6 – 9

Standar mutu baku di bolehkan menurut MENLH (1995) yaitu BOD 100 ppm, COD : 350 ppm minyak dan lemak 25 ppm dan PH 6 – 9 dimana kualitas ini umumnya melebihi baku mutu yang dibolehkan. Hal ini berarti limbah cair PMKS harus diproses lagi karena kolam tanah anaerobik tidak efektif dan efisien.

# BAB VI

## PENGAWASAN MUTU

### 6.1. Pengawasan Mutu Bahan Baku

Pengawasan terhadap mutu bahan baku ini bertujuan untuk menjaga kualitas dari produk akhir yang dihasilkan. Pengawasan mutu adalah kegiatan yang ada dalam keseluruhan rangkaian kegiatan yang ada di pabrik. Pengawasan mutu bahan baku di PMKS PT.SISIRAU yaitu pengawasan mutu secara fisik.

Pengawasan mutu terhadap kelapa sawit dimulai dari datangnya bahan baku dari kebun. Setiap kelapa sawit yang masuk akan dilakukan pengecekan fisik terlebih dahulu atau disortasi, sehingga diketahui derajat kematangan dari kelapa sawit tersebut.

Setelah pemanenan kelapa sawit harus langsung diolah untuk menghindari terjadinya kenaikan asam lemak bebas, atau sekurang-kurangnya 8 jam setelah pemanenan.

### 6.2. Pengawasan Mutu Bahan Penunjang

Mutu bahan penunjang sangat berkaitan dengan kualitas produk akhir, oleh karena itu pengawasan mutu terhadap bahan penunjang yang digunakan pada pengolahan kelapa sawit sangat penting dilakukan. Bahan tambahan yang digunakan dalam pengolahan CPO dan Kernel adalah air yang ditambahkan dengan tujuan untuk mempermudah saat pelumatan (*digester*), Sebelum digunakan dalam pengolahan, terlebih dahulu air tersebut mengalami berbagai perlakuan agar diperoleh air yang sesuai dengan standart untuk produksi.

Air yang digunakan oleh PMKS PT.SISIRAU berasal dari sungai tamiang. Air tersebut mengalami proses pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam proses produksi. Proses pengolahan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Air sungai dialirkan kekolam penampung dan diberi bahan kimia, tawas sebanyak 15 kg/hari dan dipompa ketower untuk kebutuhan khusus pengolahan.
- b. Sand filter adalah untuk menyaring air tower II melewati tahapan pasir (sand filter) sehingga air cukup jernih. Untuk mempertahankan kejernihan air maka diperlukan back wash disand filter setiap 8 jam sekali.
- c. Proses Deminiration :

Cation Exchanger : air yang dibutuhkan harus mempunyai persyaratan mutu air tidak boleh kesadaran diatas 2 ppm dan mineral lainnya untuk menjaga terjadinya penyimpangan , maka dilakukan regenerasi pada resin cation excharnger.



Cara kerja regeneration : memastikan persediaan air denin tank cukup, mengecek pipa-pipa berjalan dengan baik dan menyediakan larutan kimia 8 jam sebelumnya yaitu asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) sebanyak 80 kg untuk 200 liter air.

d. Resin Cation Exchanger

Back/Wash selama 30 menit, air dialirkan melalui resin dengan arah berlawanan (dari bawah ke atas).

Regenerasi selama 20 menit, larutan  $H_2SO_4$  diinjeksikan bersama aliran air dari atas kebawah melalui resin cation.

Show rince selama 30 menit, aliran air dari atas kebawah lewat resin cation dengan aliran kencang. Total waktu regegenasi selama 100 menit.

Resin anion exchanger adalah untuk mengikat kandungan silica dan mineral lainnya.

Penyimpangan yang terjadi seperti silica dibawah 5 ppm, maka diperlukan regenerasi pada mesin anion exchanger.

Cara kerja regenerasi yaitu memastikan persediaan air yang cukup, mengecek keran-keran pipa agar berjalan dengan cukup baik, menyediakan larutan kimia NaOH sebanyak 100 kg dicampur dengan 200 liter air, dan larutan harus disediakan 8 jam sebelum regenerasi, back wash selama 30 menit, air yang dialirkan melalui resin selama 20 menit, aliran air dari atas ke bawah melalui resin anion, slow rince selama 20 menit, aliran air dari atas ke bawah melalui resin anion dengan aliran lambat, fat rince selama 0 menit, aliran air dari atas kebawah melalui resin anion dengan aliran kencang, total regenerasai selama 100 menit.

### 6.3. Pengawasan Mutu Selama Proses

Pengawasan mutu selama proses yang diterapkan diPMKS PT.SISIRAU belum memenuhi HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Kegiatan pengawasan mutu terhadap produk selama proses adalah dengan menganalisis kandungan minyak pada tiap unit mesin pengolahan COP, dan pengawasan pada saat proses perebusan dengan mengatur uap yang keluar. Sedangkan pengawasan mutu terhadap kernel palm adalah dengan menganalisis loses pada tiap unit mesin.

### 6.4. Pengawasan Mutu Produk

Pengawasan mutu produk jadi sangat penting untuk dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas produk sebelum produk dipasarkan, karena PMKS PT.SISIRAU, sebelum proses tersebut dipasarkan terlebih dahulu dilakukan pengujian yang meliputi pengujian kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Setiap jam selama pengolahan berlangsung, contohnya minyak  $\pm 500$  cc diambil dari crude oil tank dikumpulkan selama satu shift dan dianalisis. Analisis yang dilakukan meliputi :

### 1. Analisis Kadar Air

Prinsip Kerja : Berdasarkan penguapan air yang ada dalam sample yang dipanaskan  $\pm$  5 menit, kemudian didinginkan lalu ditimbang. Maka akan diketahui kadar air dalam minyak produk tersebut.

### 2. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas

Prinsip Kerja : Berdasarkan titrasi dengan larutan KOH yang telah diketahui normalitasnya dan indikator phenolphthalein, titik akhir titrasi sampai warna merah jingga.

### 3. Analisis Kadar Kotoran

Prinsip Kerja : Kadar kotoran dalam minyak dapat ditentukan dengan cara menimbang residu kering setelah dipisahkan dari contoh dengan menggunakan pelarut.

Sedangkan pengawasan mutu terhadap palm kernel yakni analisis kadar air dimana prinsip kerjanya berdasarkan penguapan air yang ada dalam sampel yang dimasukkan ke dalam alat moisture balance, yakni telah di seting suhu dan waktunya, kemudian pada layar muncul 0% kadar air sehingga dapat diketahui kemampuan air dari sampel tersebut.

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh setelah melaksanakan Kerja Praktek di PMKS PT.SISIRAU sebagai berikut :

1. Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) PT.SISIRAU adalah suatu pabrik yang mengolah kelapa sawit dari Tandan Buah Segar (TBS) menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (Palm Kernal).
2. Bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan crude palm oil(CPO) yang diproduksi PT.SISIRAU adalah kelapa sawit jenis Tenera. Varietas Tenera ini merupakan gabungan dari Varietas Risipera.
3. Pengolahan kelapa sawit merupakan proses untuk memperoleh minyak sawit yang berkualitas baik. Pada prinsipnya produksi pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak inti sawit pada PMKS PT.SISIRAU dapat dibagi atas 6 tahapan (stasiun), diantaranya :
  - a. Penerimaan Buah (Loading Rump)
  - b. Rebusan (Sterillizing )
  - c. Pembantingan (Theshing)
  - d. Press (Pressing)
  - e. Pengolahan Biji (Nut Cracking)
  - f. Pemurnian Minyak (Clarification)
4. PMKS PT.SISIRAU dalam melakukan prosesnya ditunjang oleh air yang berasal dari sungai tamiang dan sumber energi dari boiler.
5. Sanitasi yang dilakukan pada PMKS PT.SISIRAU meliputi sanitasi lingkungan pabrik, sanitasi peralatan, sanitasi karyawan, dan penanganan limbah.
6. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi berupa limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Limbah padat digunakan sebagai bahan bakar boiler, limbah cair digunakan untuk melakukan proses pembiakan bakteri pemakan minyak lemak kemudian hasilnya dialirkan kesungai, sedangkan limbag gas dikeluarkan melalui cerobong asap pada boiler.



7. Pemeriksaan mutu yang digunakan PMKS PT.SISIRAU meliputi pemeriksaan mutu bahan baku dan bahan penunjang, pemeriksaan mutu proses, dan pemeriksaan mutu produk jadi, pemeriksaan ini bertujuan untuk menghasilkan produk crude palm oil (CPO) dan palm karnel dengan mutu baik dan sesuai standart yang telah ditetapkan.

## 7.2. Saran

Dari hasil pengamatan Kerja Praktek yang telah dilaksanakan, penulis memberikan saran terhadap semua kegiatan produksi yang berlangsung di PMKS PT.SISIRAU. Saran ini bukanlah sebuah kritikan namun hanya berupa pendapat yang bersifat membangun untuk kemajuan PMKS PT.SISIRAU diantaranya :

1. Karena mutu TBS yang diperoleh dapat mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan, untuk itu sortasi buah harus dilakukan lebih baik.
2. Pada saat proses pengolahan sebaiknya mengacu kepada HACCP, sehingga produk yang dihasilkan sesuai standart mutu yang telah ditentukan.
3. Penggunaan alat-alat pendukung seperti alat pengaman dan pelindung kerja perlu ditingkatkan lagi, agar kesehatan dan keselamatan kerja lebih terjamin.
4. Memperhatikan kondisi pabrik dengan melakukan pemeriksaan terhadap mesin secara berkala, dan mengutamakan kebersihan lingkungan pabrik.
5. Tetap terjaganya kebersihan dan keasrian pada lingkungan pabrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonom, (2010), Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit, [www.depperin.go.id](http://www.depperin.go.id)
- Arpah. Muhammad ., Ir., (1993), Penagawasan Mutu Pangan, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Standart Nasional Indonesia 01 – 3140, (1992), Syarat Mutu Air Industri Pangan, Pusat.
- Standarisasi Industri Republik , Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Wardhanu, Adhapance, (2009), Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit, [www.apwardhanu.wordpress.com](http://www.apwardhanu.wordpress.com).
- Pardamean, Maruli.” Panduan Lengkap Pengolahan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit. Pusat Argromerdia. Jakarta.2008.
- Naibaho, PM. “ Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit “. Pusat Penelitian Kelap Sawit “. Pusat Penelitian Kelapa Sawit “. Medan. 1996.
- Ir. Pudjanarsa, Astu, MT. “ Mesin Konversi Energi “. Andi Offset. Yogyakarta.2008.
- Carl. D. Sheiled. “ Boiler”. Mc Graw Hill. 1991.