

**LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI**

**PROSES PRODUKSI DAN EQUIPMENT DALAM PEMBUATAN**

**MINYAK SAWIT PT. SJAL POM SILAUT**



**HERLINDO**

**1307860 / 2013**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN PERUSAHAAN**

**Laporan ini Disampaikan untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri FT-UNP Padang**

Semester Januari-juni 2017

oleh:

HERLINDO

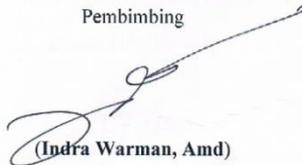
1307860/2013

Jurusan Teknik Mesin

Program Studi D3 Teknik Mesin

Diperiksa dan Disahkan oleh :

Pembimbing



**(Indra Warman, Amd)**

**Production Engineering**

Mengetahui



**(Sariman, SP)**

**Prob. Mill Manager**

**HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS**

Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan

Penyelesaian Pengalaman Lapangan Industri FT-UNP Padang

Semester Januari – Juni 2017

Oleh

Herlindo

NIM/BP : 1307860/2013

Jurusan Teknik Mesin

Program Studi D3Teknik Mesin

Diperiksa dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing



Drs. Irzal, M.Kes.

NIP : 19610814 199103 1 004

a.n Dekan FT-UNP

Kepala Unit Hubungan Industri



  
Ir. Al Basrah Pulungan, M.T.

NIP : 19741212 200312 1 002

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT, karena atas berkat dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan pengalaman industri di PT. SJAL POM dari tanggal 01 Maret 2017 sampai dengan 31 Maret 2017. Sholawat beserta salam senantiasa dikirimkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membukakan pintu kegelapan bagi umat islam menuju peradaban yang lebih baik melalui ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga penulis dapat melaksanakan praktek dan menyelesaikan penyusunan laporannya. Penulis menyadari laporan pengalaman lapangan industri ini jauh dari sempurna. Namun berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Pengalaman Lapangan Industri ini. oleh karena itu, Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak DR. Fahmi Rizal, M.Pd.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Ir. Ali Basrah Pulungan, S.T.,M.T selaku Kordinator Praktek Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Arwizet K, S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Irzal, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Pengalaman Lapangan Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Hendri Nurdin, M.T. selaku Penasehat Akademik saya di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Indra Warman, Amd. selaku Pembimbing serta Production Engineer di PT. SAJL POM Silaut
7. Bapak Sariman, S.P. selaku Mill Manager di PT. SJAL POM Silaut.
8. Bapak Saleh Effendi, S.T. selaku Asst. Mill Manager di PT. SJAL POM Silaut.
9. Seluruh Staf Karyawan di PT. SJAL POM Silaut.
10. Serta kedua orang tua ku dan semua pihak yang telah membantu kelancaran pelaksanaan praktek industri baik moril maupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.

Dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kejanggalan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan laporan ini dan berguna dimasa mendatang.

Padang, 1 Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Sejarah Singkat Perusahaan .....	6
C. Visi dan Misi .....	6
D. Produk PT. SUMATRA JAYA AGRO LESTARI .....	7
E. Lokasi Perusahaan .....	7
F. Struktur Organisasi .....	7
<b>BAB II PROSES PRODUKSI DAN EQUIPMENT</b>	
A. Timbangan .....	8
B. Sortasi .....	11
C. <i>FLA (Front Line Automatic)</i> .....	14
D. <i>Thresing</i> (pemisahan) .....	21
E. <i>Digester dan Press</i> .....	23
F. Kernel Station .....	28
G. <i>Clarification Station</i> .....	30
H. <i>Power House Station</i> .....	32
I. <i>Boiler Station</i> .....	33
<b>BAB III PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi pabrik.....	6
Gambar 2.1. Lokasi Pada Proses Sortasi.....	15
Gambar 2.2. <i>Loading Ramp</i> .....	18
Gambar 2.3. <i>Skrapper</i> .....	19
Gambar 2.4. Lori .....	20
Gambar 2.5. <i>Sterilizer</i> .....	21
Gambar 2.6. <i>Tippler</i> .....	23
Gambar 2.7. <i>Thresher</i> .....	25
Gambar 2.8. <i>Digester</i> .....	28
Gambar 2.9. <i>Press</i> .....	30
Gambar 2.10. <i>Press cage</i> .....	32

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu dan teknologi yang perkembangannya cukup pesat adalah dunia industri. Di suatu perusahaan industri terdiri dari beberapa bagian, seperti bagian produksi, pemasaran, personalia, keuangan dan macam-macam bagian lain yang akan saling bekerjasama antara satu dengan yang lainnya. Bagian produksi merupakan salah satu bagian terpenting dalam perusahaan karena bagian ini bertanggung jawab menghasilkan produk yang akan dipasarkan kepada konsumen.

Perkembangan dari ilmu dan teknologi guna mendukung bagian produksi agar dapat berjalan dengan baik, maka bagian produksi tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi dan sistem produksi yang semua itu masuk dalam ruang lingkup Manajemen Produksi dan Operasi. Proses produksi tentunya berhubungan dengan mesin-mesin yang dipergunakan untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi, baik itu menyangkut jenis mesinnya, tata letak dari mesin tersebut, peralatan pendukungnya dan urutan proses pengerjaan dari produk yang akan diproduksi.

P.T. SJAL POM (Sumatera Jaya Agro Lerstari Palm Oil Mill) adalah contoh perusahaan yang bergerak dalam bidang industri. Hasil utama dari perusahaan ini adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit/Kernel yang di hasilkan dari olahan buah kelapa sawit.

P.T SJAL POM ini merupakan salah satu tempat pengolahan kelapa sawit di Indonesia khususnya di sumatra barat, terus berupaya untuk meningkatkan usahanya supaya dapat memuaskan konsumen, baik dari segi kualitas, kuantitas, harga maupun pengolahan lingkungan yang terencana.

## 1. Tujuan Kerja Praktek

Adapun tujuan dari kerja praktek adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui dan mempelajari proses produksi yang dilakukan di P.T. SJAL POM.
- b. Mengetahui prinsip kerja dan fungsi peralatan-peralatan yang digunakan dalam proses produksi di P.T. SJAL POM.
- c. Mengetahui situasi dunia kerja yang sesungguhnya dan mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.
- d. Menganalisa suatu permasalahan yang ada di pabrik.

## 2. Manfaat Kerja Praktek

- a. Bagi Mahasiswa
  - 1) Dapat meningkatkan wawasan mahasiswa terhadap kondisi nyata lapangan dan dapat menambah kemampuan akan teori yang diperoleh di bangku kuliah.
  - 2) Menerapkan segala kemampuan yang dibutuhkan oleh perusahaan demi tercapainya suatu kebiasaan hidup di dunia kerja.
  - 3) Melatih mahasiswa untuk berinteraksi dan berkoordinasi dengan orang lain dalam bekerja.
  - 4) Untuk memenuhi syarat-syarat yang dibutuhkan dalam menyelesaikan program Diploma III.
- b. Bagi Perguruan Tinggi
  - 1) Mengetahui perkembangan dunia industri yang semakin pesat sehingga dapat menyiapkan insan industri baru yang siap kerja.
  - 2) Sebagai *feedback* untuk mengetahui sejauh mana perguruan tinggi mampu menciptakan sumber daya manusia yang siap kerja.

- 3) Akan tercipta pola kemitraan yang baik dengan instansi atau perusahaan.
- c. Bagi Perusahaan
- 1) Adanya masukan yang bermanfaat bagi instansi atau perusahaan dari hasil pengamatan yang dilakukan selama kerja praktek.
  - 2) Sebagai penerapan dari usaha pengabdian kepada masyarakat dilingkungan perusahaan dan juga kepada seluruh bangsa Indonesia.
  - 3) Tercapainya visi dan misi perusahaan.

### **3. Analisa Produksi**

Laporan ini mengamati tentang proses produksi CPO, Inti Sawit/Kernel, di P.T. SJAL POM Silaut Pesisir Selatan, Sumatra Barat.

### **4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Tempat dan waktu dilaksanakannya kerja praktek yaitu :

- Tempat : P.T. SJAL POM  
Sialut, Pesisir Selatan, Sumatra Barat – Indonesia  
Telp.  
Fax :
- Waktu : 01 Maret s/d 31 Maret 2017
- Jam Kerja :
  - a) Hari Senin – Sabtu jam : 07.00 – 17.00
  - b) Hari minggu : Libur

### **5. Metode Penelitian**

Dalam pengumpulan data, penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut :

- a. Metode Studi Literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara membaca, mempelajari, dan memahami buku-buku referensi dari berbagai sumber.

- b. Metode Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung pada obyek penelitian.
- c. Metode *Interview* merupakan metode pengumpulan data dengan cara mewawancarai karyawan dan staf yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

## **B. Sejarah Singkat Perusahaan**

Perusahaan **PT. SUMATERA JAYA AGRO LESTARI** bergerak dibidang perkebunan dan pengolahan kelapa sawit, didirikan tahun 2005 yang berada di satu tempat yaitu Kenegarain Lunang, Kecamatan Lunang Silaut, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatra Barat. Perusahaan **PT.SJAL** semakin lama seakin berkembang dan hingga saat ini memiliki aset perkebunan seluas 10.500 Ha, serta memiliki pabrik pengolahan minyak kelapa sawit (CPO), Kernel dan Inti hasil dari buah sawit dari kebun milik perusahaan serta buah sawit yang dibeli dari masyarakat disekitar. Maka dari itu PT. Sumatera Jaya Agro Lestari mendirikan sebuah pabrik yang mulai melakukan pembangunan pada tahun 2010, dan selesai serta mulai beroperasi pada tahun 2012 hingga saat ini.

## **C. VISI dan MISI**

### **1. VISI Perusahaan**

Menjadi perusahaan agribisnis terkemuka dan terpercaya. Mengutamakan kepuasan *stakeholders* dan pelanggan serta kepedulian yang tinggi terhadap Keselamatan & Kesehatan Kerja (K3) serta lingkungan dengan dukungan sumber daya manusia yang profesional, untuk memproduksi minyak sawik lestari.

### **2. MISI Perusahaan**

- a. **Mengelola** perusahaan dengan *good management* dan *strong leadership*, memposisikan sumber daya manusia sebagai aset yang bernilai, serta mengedepankan kesejahteraan karyawan.

- b. **Menjalankan** operasi dengan efisien, berkualitas dan produktifitas yang tinggi sehingga memenuhi kepuasan *stakeholders* dan pelanggan.
- c. **Menghasilkan** produk yang dibutuhkan pasar dan mempunyai nilai tambah tinggi dengan tetap menjaga kelestari lingkungan hidup dan keanekaragaman sumber daya hayati.
- d. **Meningkat** pengembangan dan kesejahteraan masyarakat sekitar lokasi operasi.
- e. **Menjamin** dan memastikan terwujudnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja di lingkungan kerja.
- f. **Melaksanaan** peningkatan terus menerus untuk mencapai produktifitas tinggi.

### 3. Nilai-Nilai Perusahaan

- a. Integritas dan etika kerja yang tinggi akan menjadi dasar terciptanya budaya kerja yang bertanggung jawab.
- b. Komitmen untuk secara konsisten melakukan proses kerja sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan akan memberikan hasil yang berkualitas.
- c. Kompetensi dan yang kuat ditunjang dengan kemampuan untuk bersinergi akan menghasilkan kinerja yang optimal.
- d. Semangat untuk terus menerus menggali ide-ide baru, serta menerapkannya untuk menghasilkan organisasi yang inovatif.
- e. Kesempatan yang sama pada setiap individu untuk meningkatkan kompetensi dan pengembangan karir akan menciptakan suasana kerja yang kondusif bagi peningkatan produktifitas organisasi.

#### **D. Produk PT. SUMATERA JAYA AGRO LESTARI**

Jenis-jenis produk yang dihasilkan oleh PT. Sumatera Jaya Agro Lestari adalah sebagai berikut :

1. Minyak CPO (*crude palm oil*)
2. Kernel/Inti

#### **E. Lokasi Perusahaan**

PT. Sumatera Jaya Agro Lestari mulai beroperasi pabrik sejak bulan Desember 2012, yang beralamatkan di silaut, pesisir selatan, PT.Sumatera Jaya Agro Lestari menghasilkan minyak CPO, Kernel, Abu Jajang, dan Cangkang. Luas area dari PT. SJAL POM  $\pm$  50 Ha. Sedangkan jumlah gedung yang ada di PT.SJAL terdapat 2 gedung yaitu gedung perkantoran dan gedung area ruangan pabrik.



**Gambar 1.1. Lokasi pabrik**

## **F. Struktur Organisasi**

Struktur organisasi yang baik pada suatu perusahaan diperlukan untuk mencapai efisiensi yang tinggi. Struktur ini dapat menentukan kelancaran aktivitas perusahaan sehari-hari dalam mencapai ketentuan maksimal, dapat memproduksi secara continuous dan berkembang pesat. Struktur organisasi perusahaan menggambarkan hubungan antar unit dalam perusahaan tersebut, pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing unit.

Struktur organisasi yang dipakai pada PT. Sumatera Jaya Agro Lestari adalah struktur organisasi garis dan staf. Pemimpin tertinggi dipimpin oleh manager yang bertanggung jawab langsung pada direksi. Dalam tugasnya manager dibantu oleh staf-stafnya yaitu asisten teknik, asisten pengendalian mutu, asisten administrasi pabrik, asisten pengolahan dan pewira pengaman yang masing-masing dibantu oleh karyawan pelaksana dibawahnya.

Untuk menjaga kelancaran proses produksi serta mekanisme administrasi dan pemasaran maka sistem kerja pada PT.SJAL POM sebagai berikut:

### **1. Sistem shift**

Sistem shift adalah sistem kerja yang operasinya harus berjalan dalam kurun waktu 24 Jam. Jam kerja bergilir (Shift) berlaku untuk karyawan yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Waktu kerja karyawan diatur secara bergantian selama 24 jam dengan masing-masing shift bekerja selama 12 jam dalam 1 hari, yaitu:

- a. Shift A bekerja mulai jam 08.00 – 17.00 wib.
- b. Shift B bekerja mulai jam 17.00 – 08.00 wib.

## **2. Sistem Non Shift**

Sistem Non Shift yaitu sistem kerja yang operasinya tidak harus berjalan dalam kurun waktu 24 jam seperti karyawan administrasi dan humas. Hari kerja adalah senin sampai jumat, dengan waktu kerja 7 jam sehari mulai jam 07.00 – 17.00 wib.

## **3. Sistem penggajian**

Gaji (upah) tenaga kerja di sesuaikan dengan jabatan dalam struktur organisasi. Besarnya membayar gaji karyawan PT.SJAL POM di tentukan langsung oleh kantor direksi. Sistem penggajian berupabulanan (Gaji Pokok), gaji lembur berdasarkan jumlah waktu yang telah dikerjakan diluar jam kerja serta upah premi.

## **4. Kesejahteraan karyawan**

Untuk mencapai hasil yang maksimal, maka kesejahteraan karyawan yang haru diperhatikan. Beberapa fasilitas yang diberikan perusahaan kepada karyawan adalah sebagai berikut:

- a. Perumahan karyawan yang terletak disekitar pabrik.
- b. Penyediaan klinik dan pelayanan kesehatan.
- c. Fasilitas keagamaan serta balai pertemuan.
- d. Sarana olahraga.
- e. Transportasi berupa bus sekola untuk anak-anak karyawan adalah sebagai pabrik.

## **5. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)**

SMK3T adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, penggajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan.

Kerja dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna tercapainya tempat kerja yang aman, efisien dan produksi.

Sistem keselamatan yang diterapkan pada PT. SJAL POM pada karyawan sebagai berikut:

- a. Perusahaan memiliki SMK3T yang melindungi keselamatan karyawan pada saat bekerja.
- b. Setiap karyawan diwajibkan memakai alat perlindungan diri selama kerja.
- c. Perusahaan mengikut sertakan seluruh karyawan dalam program jaminan sosial tenaga kerja yang meliputi jaminan kecelakaan kerja, jaminan kematian dan jaminan hari tua.

## **6. Sistem Manajemen Mutu**

Manual mutu merupakan kerangka dasar bagipabrik kelapa sawit PT.SJAL POM dalam menyusun dan menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001 : 2000. Disamping digunakan sebagai pedoman dalam operasional sehari-hari manual mutu juga merupakan gambaran sangat informatif bagi manajemen PT.SJAL POM dan pihak-pihak berhubungan dengan PKS dalam hal kebijakan, komitmen dan sistem manajemen mutu yang diterapkan sehingga pihak-pihak tersebut mempunyai gambaran yang sama tentang pks silaut dalam rangka mendukung pencapaian sasaran mutu PKS.

Manual mutu akan dijabarkan lebih detail didalam dokumentasi sistem mutu yang lain. Dijelaskan dengan proses-proses dari kegiatan operasional pks yang dijaminakan sehubungan dengan proses-proses dari kegiatan operasional pks yang dijaminakan sehubungan dengan proses pelaksanaan iso 9001:2000 secara garis besar manual mutu pembahasan mengenai:

- a. Lingkup penerapan manajemen mutu pks dan justifikasi untuk pengesampingan yang di perolehkan ( *permissible exclusion* ).
- b. Dokumentasi sistem mutu yang diterapkan.
- c. Gambaran dan interaksi dari proses-proses yang diterapkan.

## **BAB II**

### **PROSES PRODUKSI dan EQUIPMENT**

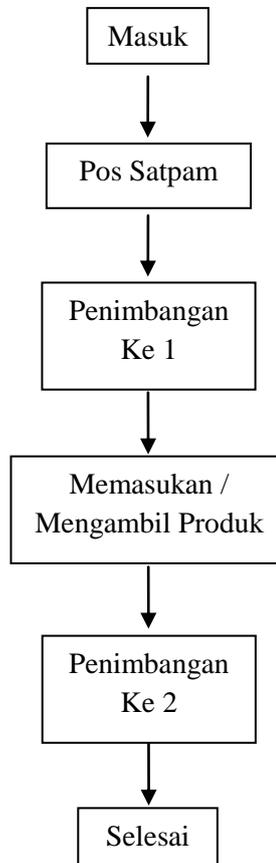
#### **A. TIMBANGAN**

Timbangan merupakan alat untuk mengetahui berat dari suatu benda atau produk. Proses penimbangan pada pabrik adalah proses pertama yang dilakukan ketika mengeluarkan ataupun memasukkan produk seperti : TBS, CPO (*Crude Palm Oil*), Inti Buah, Minyak Solar, dan barang-barang lainnya yang dibutuhkan oleh pabrik.

##### **1. Equipment yang digunakan dalam melakukan penimbangan:**

- a. *Load Cell* merupakan alat pembaca berat yang digunakan untuk mengukur berat dari produk yang ditimbang.
- b. *Indicator* merupakan alat yang digunakan untuk menunjukkan berat dari produk yang ditimbang yang dikirim dari *Load Cell*.
- c. Komputer digunakan untuk menginput dan menyimpan data dari Produk yang akan memasuki ataupun yang keluar dari pabrik guna untuk mengetahui berapa jumlah produk yang keluar maupun masuk dari pabrik.
- d. Printer digunakan untuk mencetak bukti dari produk yang keluar maupun masuk kedalam pabrik.
- e. UPS digunakan untuk pembangkit listrik cadangan apabila terjadi pemadaman
- f. Bel digunakan untuk menandakan (memperbolehkan) kendaraan memasuki area timbangan.
- g. Inflamerah adalah alat yang digunakan sebagai batas masuk kendaraan sebelum memasuki area timbangan.

## 2. Proses Penganbilan dan Memasukan Produk



KET :

- a. Masuk
- b. Pos SATPAM (menyerahkan TIKET/DO untuk di Stempel dan dibukukan)
- c. Penimbangan (Menyerahkan TIKET/DO kepada Operator Timbangan untuk di Input dan Menyimpan data kedalam Komputer)
- d. Memasukan atau mengambil produk
- e. Penimbangan ( Melakukan penimbangan Kedua untuk mengetahui jumlah produk yang telah memasuki atau keluar dari pabrik)
- f. Keluar

### 3. Hal yang harus dilakukan apabila melakukan penimbangan

- a. Sebelum mobil memasuki area timbangan sopir harus menyerahkan TIKET/DO kepada operator timbangan dan kemudian operator membunyikan BELL tandan mobil di bolehkan masuk kedalam area timbangan.
- b. Operator timbangan harus memastikan sopir kendaraan telah turun dari mobil dan berdiri pada tempat yang telah disediakan.
- c. Operator timbangan harus memastikan kendaraan tepat pada tengah-tengah timbangan.
- d. Operator timbangan harus manginput dan menyimpan data dengan benar.
- e. Operator timbangan membunyikan BELL agar mobil keluar dari area timbangan dan menandakan penimbangan telah selesai dan telah di simpan dalam komputer.

### 4. Menentukan Banyaknya Buah yang Diolah POM dan BJR

Untuk menentukan Berat Janajang Rata-rata (BJR) dapat dihitung dengan cara yang sederhana yaitu:

$$BJR = \frac{\text{Jumlah Berat TBS (Kg)}}{\text{Banyak Tandan (Kg)}}$$

Sedangkan untuk menentukan TBS yang diproses/diolah POM dapat dihitung dengan perkalian jumlah lori yang beroperasi dengan perhitungan kapasitas lori setelah proses.

**TOTAL TBS Proses/diolah = jumlah lori proses X kapasitas pengisian 1 lori**

Pada PT. SJAL POM memiliki 2 jalur line yang beroperasi untuk pengolahan TBS, dimana 1 line memiliki kapasitas 50 Ton/jam sehingga target pengolahan TBS di PT.SJAL POM 100 Ton/jam. Untuk

menentukan through put pengolahan TBS per jam dapat dihitung dengan rumus.

$$\text{Through put} = \text{Total TBS diproses/dioleh} : \text{Lama Waktu Proses}$$

## 5. Keamanan Penimbangan Buah

pada tahap keamanan penimbangan buah ini sangatlah penting untuk mengurangi kesalahan yang terjadi supaya pabrik tidak mengalami kerugian.

Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam penimbangan

- a. Memastikan posisi kendaraan agar beban terhadap timbangan seimbang agar benar melakukan penimbangan.
- b. Memastikan sopir dan awak sopir turun dari kendaraan ketika melakukan penimbangan.
- c. Mengawasi dan memeriksa mobil tangki CPO dan pengiriman Inti.
- d. Memerhatikan apakah indikator pada posisi NOL.
- e. Pastikan jembatan timbangan bersih dari tanah, pasir, dan benda-benda yang tidak berhubungan dengan timbangan sebelum digunakan.

## B. SORTASI

Sortasi merupakan proses penyortiran/pemilihan TBS (Tandan Buah Segar) yang diterima oleh Pabrik dari Kebun Inti (milik perusahaan) maupun Kebun Plasma (milik masyarakat), bertujuan untuk mengetahui kualitas dari TBS serta menjaga kualitas dari CPO (Crude Palm Oil) yang dihasilkan. Kualitas TBS yang baik adalah Buah sawit yang sudah masak dengan ciri-ciri brondolannya lebih dari 10 buah serta berwarna kuning kemerah-merahan dan belum ada yang busuk serta pemotongan tangkai buah tidak lebih dari 5 cm.

Prosedur sortasi/pemilihan TBS yang diterima dari kebun inti (milik perusahaan) maupun kebun plasma (milik masyarakat), bertujuan untuk mengetahui dan menjaga mutu TBS tersebut sebelum diproduksi. Kualitas TBS yang baik adalah buah masak dengan ciri-ciri membrondol lebih dari 10 buah pertandan dan belum ada yang busuk serta tangkainya tidak lebih dari 5 cm.



**Gambar 2.1. Lokasi Pada Proses Sortasi**

**1. Jenis buah di PT.SJAL sebagai sebagai:**

- a. Psipera yaitu buah yang berasal dari kebun inti (kebun milik perusahaan) dimana terdapat cangkang yang sangat tipis ampir tidak ada dan memiliki daging yang sangat tebal.
- b. Tintera yaitu buah yang berasal dari kebun inti (kebun milik perusahaan) dimana terdapat cangkang yang relatif tipis dan memiliki daging yang cukup tebal.
- c. Dura yaitu buah yang berasal dari kebun Plasma (kebun milik masyarakat) dimana terdapat cangkang yang relatif tebal dan memiliki daging yang cukup tipis.

## **2. Adapun kriteria dari buah yang di sortasi yaitu:**

### **a. Buah *Hard and Black* (HB)**

Kriteria yang di beriakan pabrik untuk buah dari kebun Plasma (kebun masyarakat) adalah buah sawit yang masih berwarna hitam keunguan dan dagingnya keras berwarna hijau keputih-putihan.

Sedangkan untuk buah sawit dari kebun Inti (kebun perusahaan) adalah buah sawit yang berwarna kuning muda dan dagingnya keras serta dalam satu tandan brondolanya kurang dari 10 buah.

### **b. Buah Masak**

Kriteria yang di beriakan pabrik untuk buah dari kebun Plasma (kebun masyarakat) adalah buah sawit yang masih berwarna kuning muda.

Sedangkan untuk buah sawit dari kebun Inti (kebun perusahaan) adalah buah sawit segar yang berwarna kuning kemerahan serta dalam satu tandan brondolanya lebih dari 10 buah.

### **c. Tangkai panjang**

Tangkai panjang adalah buah sawit yang memiliki tangkai yang panjang pada saat pemetikan, panjang tangkai pemetikan lebih dari 5 cm.

### **d. Tandan kosong**

Tandan kosong merupakan buah sawit yang sudah membrondol keseluruhannya.

### **e. Buah busuk**

Buah busuk merupakan buah yang sudah tidak layak lagi untuk diproses, berbau busuk dan berlendir.

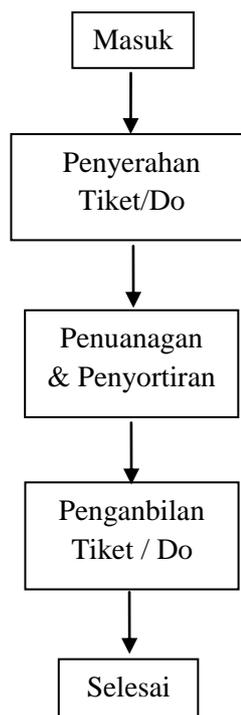
**f. Buah *Over Night***

Buah *Over Night* meupak buah yang telah dipanen dan dibiarkan terletak lebih dari 24 jam (tidak diproses).

**g. Sampah basah dan kering**

- 1) Basah yaitu beberapa persenkah/beberapa kilogramkah kandungan yang ada pada satu mobil truk.
- 2) Kering yaitu sampah kering seperti rumput, batu, kayu, tanah. ditimbang berapa berat dalam 1 Truk.

**3. Proses pada Sortasi**



### C. *FLA (Front Line Automatic)*

Tempat pengolahan TBS (Tandan Buah Segar) menjadi TBM (Tandan Buah Masak) secara Automatic dan menggunakan sistem *Motor Hydraulic*.

#### 1. *Equipment*

##### a. *Loading Ramp*

Tempat penampungan TBS yang telah di sortir dari *UP Round* (tempat penyortiran), pada *Loading Ramp* ini memiliki kisi-kisi yang berfungsi untuk mengurangi sampah yang tercampur dengan TBS yang diangkut menggunakan kendaraan. *Loading Ramp* ini memiliki kapasitas muatan berkisar antara 250 – 300 Ton. *Loading Ramp* terbagi menjadi 2 (dua) yaitu *Loading 1* dan *Loading 2*, dimana pada setiap *Loading* memiliki 14 pintu yang di gunakan untuk menyalurkan ke *FFB Scrapper*.

Untuk membuka dan menutup pintu *loading ramp* menggunakan motor hydraulic yang di operasikan secara manual oleh operator dengan menggerakkan tuas yang ada pada setiap pintu *loading ramp*, system kerja dari hydraulic ini menggunakan tekanan oli yang di pompakan oleh motor, dan tuas yang digunakan untuk membuka dan menutup *valve*. Motor pompa *hydraulic* yang digunakan menggunakan daya sebesar 5,5 KW untuk satu motor, pada satu *loading* menggunakan dua motor pompa *hydraulic*.



**Gambar 2.2. *Loading Ramp***

**b. *FFB Scrapper (Fresh Fruit Bunch)***

*FFB Scrapper* adalah Suatu alat yang digunakan untuk memindahkan TBS yang berada pada *Loading Ramp* ke dalam *LORI*.



**Gambar 2.3. *Skrapper***

**c. *FFB Feeding (Fresh Fruit Bunch)***

*FFB Feeding* adalah Suatu alat yang digunakan untuk menerima TBS yang dibawa *FFB Scrapper*, pada alat ini memiliki 6 pintu pada bagian bawah yang berfungsi untuk menjatuhkan TBS kedalam *LORI*. *FFB Feeding* terbagi menjadi 2 (dua) yaitu *Line 1* dan *Line 2*. dalam satu kali pengisian dapat mengisi 2 (dua) *Lori* dalam satu *Line*.

**d. *Lori***

*Lori* adalah suatu alat/wadah yang digunakan untuk menampung serta mengangkut TBS (Tandan Buah Segar) yang memiliki alur/rel yang digunakan untuk berjalan/bergerak. Kapasitas untuk 1 *Lori* adalah 17,5 Ton, *Lori* ini bergerak menggunakan pompa *Hydraulic*.



**Gambar 2.4. Lori**

**e. *Transfer Carriage***

*Transfer Carriage* adalah alat yang digunakan untuk memindahkan *Lori* dari satu Rel ke Rel yang lain. *Transfer Carriage* terbagi menjadi 2 yaitu *transfer carr 1* dan *transfer carr 2*, dimana dalam satu *transfer carr* dapat memindahkan 2 *Lori* sekaligus.

**f. *Sterilizer (perebusan)***

*Sterilizer* adalah alat yang digunakan untuk melakukan perebusan TBS menjadi TBM. Waktu yang digunakan untuk melakukan perebusan adalah 90 menit dengan suhu  $\pm 260^{\circ}$  C dengan tekanan 45 Psi. dalam satu kali perebusan dapat merebus 4 *Lori* atau  $\pm 70$  Ton untuk satu *Sterilizer*.

Untuk mengoperasikan sterilizer tidak bisa sekaligus, melainkan dengan cara bergantian. Pada saat sebuah sterilizer telah mencapai awal *holding time*, maka berubahlah sterilizer yang lain bisa dioperasikan. Cara ini dilakukan untuk mengoptimalkan steam dari boiler yang digunakan untuk perebusan.



**Gambar 2.5. Sterilizer**

1) Tujuan Perebusan

- a) Untuk menghentikan Enzim Lipase yang dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam Buah.
- b) Untuk mengurangi kadar air dalam Buah.
- c) Untuk memudahkan pelepasan brondolan dari tandannya pada Proses *Threshing*.
- d) Untuk memudahkan pelumatan Buah pada Proses *Digester* (pressing)
- e) Untuk membantu pelepasan antara Inti dengan Cangkang pada Proses Kernel.

2) *Multi Peak Sterilizer*

Merupakan suatu grafik waktu dan tekanan steam didalam *sterilizer* TBS (Tandan Buah Segar) yang menggunakan 2 puncak tekanan dalam waktu tertentu. Dibawah ini adalah gambar *grafik multi peak* antara waktu dan tekanan dalam perebusan.

- 3) Keuntungan *Multi Peak* adalah
  - a) Meminimalkan udara yang terperangkap dalam *Sterilizer* dan TBS (Tandan Buah Segar), karena udara merupakan penghubung/ konduktor yang buruk untuk pengaliran panas.
  - b) Untuk meratakan dan mengoptimalkan proses perebusan TBS (Tandan Buah Segar), karena TBS memiliki tingkatan janjangan buah.
  - c) Proses *Condensate* yang dilakukan oleh sistem jadi sempurna.
  
- 4) Kerugian yang terjadi pada proses *Sterilizer*
  - a) Jika proses *Sterilizer* terlalu lama maka kadar minyak yang ada dalam buah akan banyak yang hilang dan kualitas minyak akan turun serta waktu yang di butuhkan terlalu lama.
  - b) Jika proses *Sterilizer* terlalu cepat maka pada waktu pemisahan brondolan dengan tandan akan lebih sulit pada proses *Thresing* dan akan mempertinggi nilai *USB (Un Striping Bunch)*.

**g. Tippler**

Sebuah alat berbentuksangkar sesuai dengan ukuran *Lori* yang digunakan untuk menuangkan TBM (Tandan Buah Masak), yang ada didalam *Lori* agar dapat melakukan proses selanjutnya pemisahan Tandan dengan Brondolan pada proses *Threser*. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penuangan TBM (Tandan Buah Masak) adalah 20 menit untuk satu *Lori* dan  $\pm 14$  kali penuangan dengan sudut penuangan  $90^0$  sampai  $270^0$ .

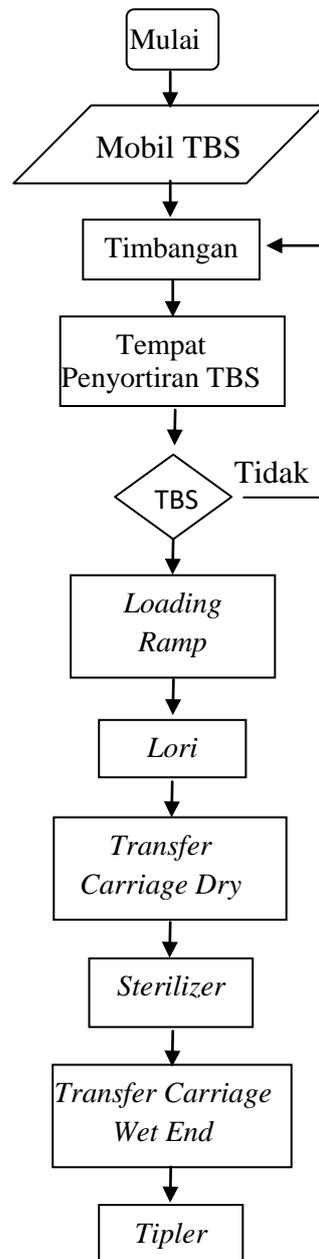


**Gambar 2.6. Tippler**

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan untuk mengoptimalkan kerja *Tippler*:

- 1) Apabila *Tippler* telah berputar  $180^0$  untuk penuangan, lakukan sedikit putaran tambahan supaya tandan buah tertuang semuanya.
- 2) Menjaga dan memperhatikan jalur *Link Lori* agar tetap sejajar agar *Lori* tidak keluar dari jalur.
- 3) Mengatur penuangan agar tidak terjadi penyumbatan lobang *skraper* menuju *thresing*.
- 4) Mengatur pengoperasian *sliding door* secara otomatis, agar membuka dan menutup sesuai dengan penuangan.

## 2. Flow Chart Proses pada Stasiun FLA (*Front Line Automatic*)



### D. *Thresing* (pemisahan)

*Thresing* merupakan poses pemisahan brondolan dengan tandan dengan cara dibanting atau menggunakan efek mekanis putaran. Proses ini menggunakan alat berbentuk lingkungan (Silinder) yan memiliki kisi-kisi serta *Lifter Bar* dan sekat.

- Kisi-kisi merupakan bagian yang digunakan untuk tempat keluarnya brondolan saat terpisah dari tandan.
- *Lifter Bar* merupakan bagian dari thresher yang berbentuk persegi panjang dan melekat pada dinding thresher dan memiliki sudut kemiringan  $15^0$  yang berguna untuk membanting buah sawit.
- Sekat merupakan bagian dari *thresher* yang berfungsi untuk memperkuat *thresher* karena sebagian besar *thresher* terdiri dari kisi-kisi.



**Gambar 2.7. Thresher**

Brondolan yang jatuh kebawah pada *conveyor* dan diarahkan ke proses selanjutnya yakni proses *Digester* sedangkan tandan dibawa oleh *Skrapper* menuju ke *mono press* untuk mengeluarkan minyak yang ada brondolan yang tersisa pada tandan, sedangkan tandan yang sudah bersih/tidak ada brondolan langsung ditunjukkan ketungku pembakaran.

Ukuran dari bagian-bagian *thresher*:

- Diameter dalam *Thresher* = 2200 mm
- Panjang *Thresher* = 6550 mm
- Jarak antara kisi-kisi = 45 mm

- Tinggi Kisi-Kisi = 50 mm
- Panjang *Lifter Bar* = 1230 mm
- Tinggi *Lifter Bar* = 200 mm

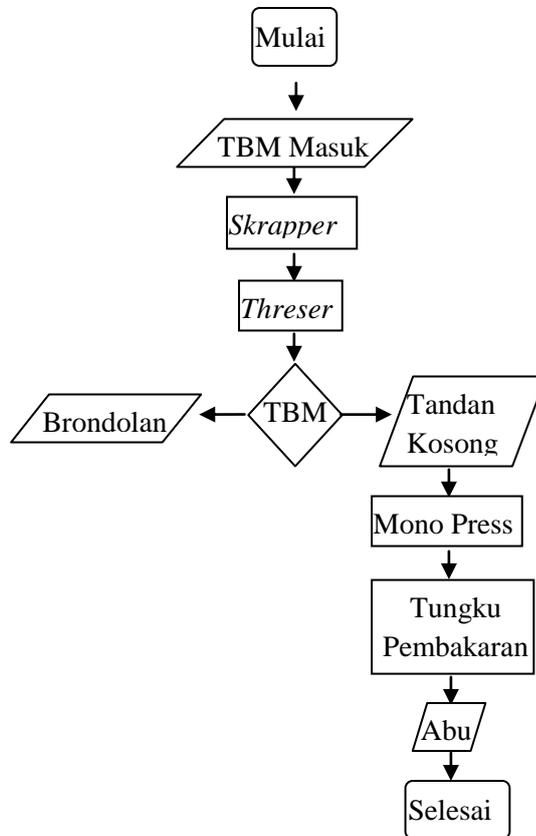
### 1. Prinsip Kerja *Thresher*

*Thresher* berputar pada porosnya dengan kecepatan 23,08 rpm, yang mengakibatkan tandan yang masuk akan terputar dan dibanting oleh *Lifter Bar*, kemudian brondolan akan terpisah melalui kisi-kisi *Thresher*, sedangkan tandan yang tertinggal didalam *thresher* diarahkan keluar oleh *Lifter Bar*. Pada bagian bawah *Thresher* terdapat *Worm Screw Conveyor* yang membawa brondolan ke poros selanjutnya.

### 2. Proses Ulang *Un Streated Bunch (USB)*

Brondolan yang masih ada pada tandan atau jenjang yang telah pengolahan pada proses *Thresher*. *USB* ini telah ditentukan untuk diproses ulang kembali apabila *USB* nya > 5 buah atau brondolan pada tandanya. *USB* ini terjadi karena buah tidak mengalami bantingan yang sempurna, adanya buah yang masih muda. *USB* yang keluar dari *Thresher Drum* dan dibawa oleh *Empty Bunch Conveyor* ke *mono press* yang berguna. Untuk mengeluarkan minyak pada brondolan yang tertinggal pada tandan.

3. *Flow chart* pada proses *threshing* yaitu:



E. *Digester dan Press*

1. *Digester*

*Digester* merupakan proses pelumatan daging brondolan dengan menggunakan pisau-pisau pelumat yang berguna untuk memudahkan proses pengepresan.

Brondolan masak yang dikirim dari proses *threser* melalui *fruit elevator* menuju *digester feeding conveyer* untuk meakukan pengisian *digester*.



**Gambar 2.8. Digester**

**a. Data teknis *digester*:**

- 1) Kapasitas : 5000 liter
- 2) Diameter : 1370 mm
- 3) Tinggi : 3400 mm
- 4) *Digester* memiliki 2 *line*, setiap *line* terdapat 4 *unit digester*.
- 5) *Digester* memiliki 6 tingkat pisau-pisau pelumatan yang beranjak 330 mm antar pisau, satu tingka terdapat komponen *short arm* dan *long arm*.
- 6) Putaran pisau-pisau *digester* sebesar 26 rpm.

**b. Tujuan dari pelumatan daging brondolan**

- 1) Untuk menghancurkan daging brondolan.
- 2) Memudahkan pengepresan minyak pada daging brondolan.
- 3) Memudahkan proses pemisahan *fibred and Nut* pada *fibre separating coulumn*.

**c. Elemen-elemen yang terdapat pada proses *digester***

- 1) *Sliding Door Pneumatik*

Pada *conveyor* terdapat *sliding door* yang bekerja dengan sistem *pnumatik hidrolik* (udara). Membuka/menutup pintu bisa dioperasikan secara manual dan otomatis. Untuk pengoperasian

otomatis, terdapat alat elektronik yang berfungsi untuk mengkonfersikan besar kecilnya arus motor ke *relay* yang akan bekerja untuk menutup dan membuka pintu pengisian. Apabila *digester* penuh, sedangkan saat isi *digester* sedikit, arus motor kecil yang akan memberikan sinyal pada *relay* untuk membuka pintu. Pada alat konfersi ini diset beberapa besar arus dan beberapa persen perbedaan (*differential*) untuk membuka dan menutup pintu.

- 2) *Short Arm* adalah pisau pendek pada *digester* yang digunakan untuk mengembalikan/memutar brondolan didalam *digester*.
- 3) *Long Arm* adalah pisau panjang pada *digester* yang digunakan untuk pelumat brondolan dan menekan kearah bawah.
- 4) *Fixed Arm* terdiri dari 4 pisau yang berguna untuk melemparkan/mengarahkan brondolan yang sudah dilumatkan keluar dari *digester* menuju *press*. Komponen ini terletak pada bagian dasar *digester*.
- 5) Motor berguna untuk menghasilkan putaran pisau-pisau *digester*.
- 6) Besi siku adalah besi yang terdapat pada dinding *digester*, berjumlah 4 unit pada setiap tingkatdengan poisi sejajar, yang berukuran 150 mm X 150 mm yang berguna untuk menahan brondolan pada saat pelumatan.
- 7) *Plat Linear* adalah alat yang digunakan untuk menahan/sebagai pelindung dinding *digester* dari keausan.

- 8) *Inlet Steam* merupakan pipa tempat aliran *steam* ke *digester*, yang terdapat pada bagian bawah dan terbagi 4 bagian masuknya *steam*.

**d. Pengaruh temperature terhadap proses pelumatan**

Pada proses pelumatan menggunakan steam untuk mengatur suhu didalam *digester*, untuk menambah lunak brondolan, agar tidak membeku/kental padasaat dilumat. Temperatur yang digunakan  $\pm 90^0$  sampai  $95^0$ . Apabila temperatur berlebih maka akan mengakibatkan *Fibre* menjadi terlalu lunak/halus, sehingga akan menyatu dengan minyak yang keluar, dan jika temperatur kurang maka minyak yang keluar akan mudah beku. Mengakibatkan kelabihan beban pada motor dan juga proses pelumatan daging brondolan tidak lancar. Temperatur juga berpengaruh terhadap pelepasan *kernel* dari *shell*.

**2. Press (pressing)**

*Press* merupakan suatu proses pemisahan minyak dari daging brondolan yang telah dilumat dengan cara dipress, sehingga menjadi minyak kasar (*crude oil*), serta ampas yang terdiri dari *fibre* dan *nut* (biji).



**Gambar 2.9. Press**

**a. Cara Kerja Mesin Press**

Brondolan yang telah melalui proses pelumatan pada *digester*, di teruskan kedalam mesin press untuk melalui proses pemisahan

antara *crude oil* dan daging brondolan dengan memanfaatkan dari putaran *screw* dan dorongan *cone* tangan pompa *hydraulic* dengan tekanan  $\pm 50 - 100$  psi.

Didalam mesin press terdapat 2 unit srew yang saling berlawanan putarnya berguna untuk membawa hasil pelumatan ke arah depan dan ditekan oleh *cone* dengan cara otomatis/manual. Pada dinding *screw press* terdapat lubang-lubang kecil yang berguna untuk keluarnya minyak pada saat pengepressan, yang bernama *cage press*. *Crude oil* hasil pengepressan dan menuju alur masing-masing yaitu *crude oil gutter*, sedangkan *fibre* dan *nut* masuk ke *cake breaker conveyor*.

**b. Pengaruh Penambahan Air Pada Pengepressan**

*Crude oil* hasil pengepressan akan masuk ke *crude oil gutter* untuk dialirkan ke *Sand Trap Tank*. untuk mengalirkan *Crude Oil* tersebut dibantu oleh air panas (*dilution water*/air panas pengencer) yang dialirkan ke dalam *Crude Oil Gutter* dengan tujuan supaya *crude oil* yang kental dapat mengalir dengan lancar, selain juga bertujuan untuk menurunkan derajat kekentalan dari *Screw oil* supaya dalam proses pemisahan kotoran (pasir dan *fibre* halus) yang mungkin terbawa dapat berjalan lancar di *Sand Trap Tank* sehingga akan meringankan kerja dari *vibrating screen*.

**c. Komponen-komponen pada press:**

1) *Screw press*

*Screw press* merupakan alat yang berguna untuk mempress daging brondolan yang sudah dilumat. *Screw* ini terdapat 2 unit dalam satu mesin press, yang berputar secara berlawanan. Pada *screw* terdapat daun yang berguna untuk mengarahkan brondolan keluar sekaligus mempress daging brondolan. Kecepatan putaran

dari *screw press* sebesar 9-10 rpm dengan rasio gearbox 55.4384 dan kapasitas maksimal arus motor press sebesar 100A, 45 KW.

2) *Press cage*

*Press cage* merupakan alat penyaring *crude oil* yang di press, sekaligus berguna untuk memaksimalkan tekanan pengepresan, karena *press cage* berbentuk gabungan dari dua silinder yang menyelimuti *screw press*. Pada *press cage* terdapat lubang-lubang kecil sebagai penyaringan yang berdiameter 3 mm.



**Gambar 2.10. *Press cage***

3) *Dilution Water (Water V-Notch )*

Merupakan air panas pengencer untuk melancarkan *crude oil* didalam pipa pada dialirkan ke *Sand Trap Tank*.

4) *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

*Conveyor* yang berguna untuk mentransportasi *fibred* dan *nut* ke *ibre separating coulumn*. Sekaligus melepaskan *fibred* dan *nut* yang telas dipress sehingga lebih mudah pemisahanya. Selain berbentuk *screw*, terdapat juga besi siku pada *Conveyor* yang berguna untuk membantu melepaskan *fibre* dari *nut*.

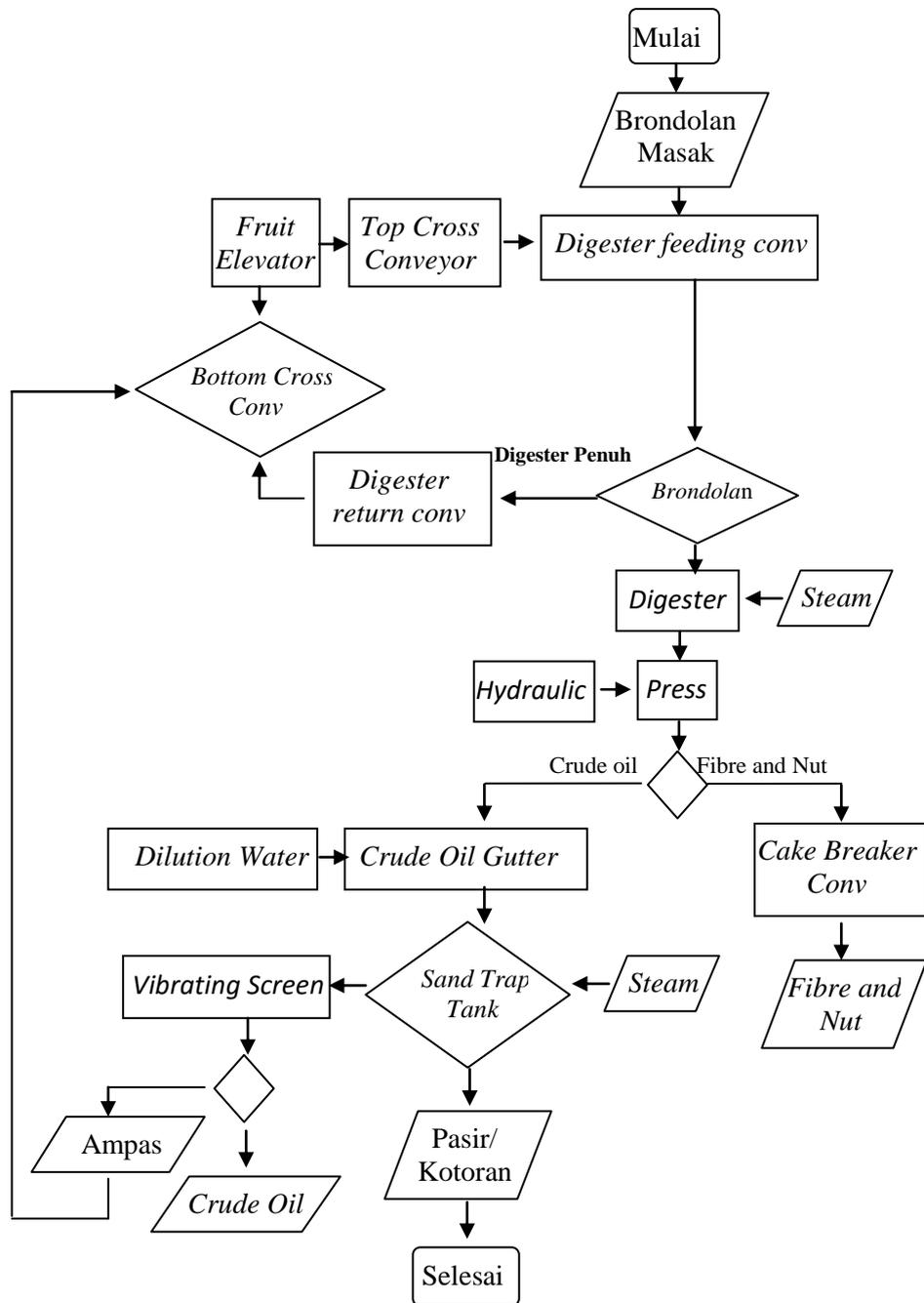
**d. Prosedur Pengoperasian Press**

- 1) Untuk pengoperasian pada awal press, memastikan pengoperasian pada *digester* sudah beroperasi selama 20 menit.
- 2) Mengoperasikan/menjalakan *cake breaker conveyer*.
- 3) Mengoperasikan pompa *hydraulic* dan mesin press beserta *dilution water*.
- 4) Melakukan pengaturan tekanan *cone* baik secara otomatis maupun secara manual supaya tidak terjadi banyak losis.
- 5) Tekanan press berkisar antara 50-100 psi;

**e. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengoperasikan dan untuk mengoptimalkan kerja dari press**

- 1) Selalu memeriksa level oli pada tangki *hydraulic*.
- 2) Memerhatikan kondisi *screw press*, apakah mengalami keausan atau belum karena akan mempengaruhi proses pengepressan.
- 3) Memeriksa keadaan *cage press*, jangan sampai ada terjadi kebocoran.
- 4) Memeriksa pengaturan tekanan/ memerhatikan proses penekanan, supaya tidak terjadi banyak losis pada mesin press. Untuk minyak yang tersisa pada *fibre* karena terlalu rendah tekanan press (*oil loses*) hanya diperbolehkan (standar pabrik) kecil dari 8,5 % sedangkan untuk *nut* yang pecah akibat terlalu tinggi tekanan (*broken nut*) hanya diperbolehkan kecil dari 15%.
- 5) Memerhatikan pengoperasian *dilution water*, supaya *crude oil* yang mengalir tidak membeku atau menyumbat *crude oil gutter*.

### 3. Flow Chart Press Station



## **F. Kernel Station**

Station kernel merupakan stasiun yang berfungsi untuk mengambil/memisahkan inti (*kernel*) yang terdapat di dalam *Nut* sehingga bisa dipasarkan kepada konsumen, sedangkan untuk *fibre* dan *shell* bisa digunakan sebagai bahan bakar boiler.

### **1. Equipment pada Stasiun Kernel**

Pada stasiun kernel ini terdapat berbagai alat-alat yang berperan penting dalam proses pemisahan/pengambilan *kernel* dari *nut* dan *fibre* seperti:

#### **a. Fibre separating column**

Hasil proses dari mesin *press* adalah *fibred* dan *nut* yang di bawa oleh *CBC (Cake Breaker Conveyor)* ke *fibre separating column*. Disini *Nut* akan terpisah dari *fibre* dengan bantuan hembusan dari kipas angin disebut *fibre cyclone fan* yang prinsipnya fraksi ringan (*fibre*) dan fraksi berat (*nut*, batu dan benda berat lainnya).

#### **b. Polishing Drum**

Merupakan suatu alat yang berputar pada sumbunya dan berfungsi untuk melepas sisa-sisa *fibre* yang masih menempel pada *nut* dan juga untuk memisahkan antara *nut* dengan fraksi-fraksi berat dalam ukuran besar lainnya. Pada *polishing drum* memiliki 10 unit *filter bar* yang berguna untuk mengarahkan *nut* yang jatuh ke *fibre separating column* menuju ujung *polishing drum*, dimana pada ujungnya terdapat lubang-lubang yang berdiameter 45 mm untuk jalur keluarnya *nut*, sedangkan fraksi yang tidak bisa melewati lobang akan diambil oleh operator.

#### **c. Wet Nut Conveyor**

Merupakan *screw conveyor* yang berguna untuk membawa *nut* hasil *polishing drum* ke *nut separating column*.

**d. *Nut Sparating Column***

Suatu proses pemisahan antara *nut* dengan batu yang tidak dapat melewati lobang pada ujung *polishing drum*. Prinsip kerjanya, Nut akan terpisah oleh angin dari *nut cyclone fan* yang diatur kekuatan anginya. Sedangkan batu akan jatuh kebawah karena berat dari nut sesuai pengaturan kekuatan angin.

**e. *Nut Grading Drum***

Merupakan alat berbentuk tabung berdiameter 750 mm dan panjang 2720 mm, serta memiliki 8 *filter bar* yang berguna untuk mengarahkan *nut* ke ujung *grading drum*. Lubang yang terdapat pada *grading drum* ini memiliki diameter 15 mm sepanjang 50 mm yang berguna sebagai jalur keluarnya *nut tinera* ke *silo nut tinera*, sedangkan *nut dura* yang ukuranya lebuah besar akan keluar dari ujung *nut grading drum* dan masuk ke *nut dura silo*.

**f. *Nut Silo***

Merupakan tempat penampungan *nut* yang telah terpisah dari fraksi berat yang lain dan terbagi dua antara tinera dan dura. Pada *nut silo* terdapat pemberian udara panas dari *nut silo heater fan* yang berguna untuk mengurangi kadar air sehingga ada celah diantara *kernel* dan *shell* agar saat proses di *ripple mill* merata dan proses pemecahan bisa sempurna.

**g. *Vibrating Feeder***

Alat yang berguna untuk mengatur keluarnya *nut* dari *nut silo* dengan cara digetarkan, sehingga nut masuk ke *ripple mill* merata dan proses pemecahan bisa sempurna.

**h. *Ripple Mill***

Alat yang berguna untuk memecahkan *nut/shell* sehingga akan menghasilkan inti/kernel. Pada bagian *ripple mill* ini terdapat beberapa komponen yang tetap (tidak bergerak) yang disebut dengan *Square bar* dan bagian yang bergerak disebut dengan rotor.

**i. *Cracked Mixture Conveyor dan CM.Elevator***

Merupakan sebuah *Screw conveyor* yang membawa *cracked mixture* ke *CM. Elevator* dan kemudian melanjutkannya ke *production kernel & Shell Separating Column*.

**j. *P.K & Shell Separating Column***

Untuk pemisahan antara *shell, kernel, dan Whole kernel* dengan mengaplikasikan gaya grafitasi dengan bantuan hisapan angin oleh *shell cyclone fan*.

**k. *P.K & Shell Distribusi Conveyor***

Merupakan alat pendistribusian *kernel* dan *shell* dari *Separating Column* kedalam *Clay Bath*, bila antara *kernel silo* dan *clay bath* yang beroperasi tidak dalam satu *line*, jadi perlu didistribusikan menggunakan *screw conveyor*.

**l. *Clay Bath***

Adalah stasiun kerja yang berguna untuk memisahkan antara *shell* dan *kernel* yaitu dengan memakai prinsip perbedaan berat jenis pada awalnya berat jenis air didalam *clay bath* adalah 1 (satu), sedangkan untuk proses pemisahan berat jenis air harus dinaikan dengan menggunakan *calcium carbonat* sehingga berat jenis larutan sebesar 1,14 – 1,15.

**m. *Kernel Silo***

Merupakan tempat penampungan sementara kernel hasil dari produksi dan tempat pengeringan kernel dengan temperatur 40<sup>0</sup> C oleh *kernel silo heater fan*. pemberian temperature panas pada *kernel silo* jangan sampai terlalu kering karena bisa menyebabkan kernel terbakar, pemberian udara panas ini berguna untuk mengurangi kadar air pada kernel sehingga mendapatkan kualitas kernel yang baik dan kernel tidak berjamur.

**n. *Kernel bulk silo***

Adalah tempat penampungan kernel hasil dari produksi dan siap di kirim ke pabrik pengolahan kernel.

**2. Pengaruh Kadar Air Pada Biji Terhadap Proses Pemisahan**

Apabila kadar air kernel rendah maka akan terjadi penyusutan sehingga antara *nut* dan *kernel* terdapat celah/gap. Dengan demikian pada saat proses pemecahan di *ripple mill kernel* tidak pecah karena tekanan dari *nut* dengan pengaturan jarak *ripple mill* yang sesuai. Sedangkan bila kadar air tinggi maka antara *nut* dengan *kernel* lengket sehingga pada saat pemecahan pada *ripple mill kernel* ikut pecah karena tekanan *nut* dan *kernel* ada yang masih lengket pada *shell* yang pecah. Standar dari perusahaan untuk kadar air yang diperbolehkan pada saat *nut* keluar dari *nut silo* adalah 14% karena itulah pada saat *nut silo* diberikan udara panas untuk mengurangi kadar air dari *nut*.

**3. Kerugian Yang Terjadi Pada Stasiun Kernel**

Pada stasiun kernel terdapat kerugian-kerugian yang terjadi pada saat pemrosesan nut dan setiap pemisahan kernel dengan shell.

**a. *Fibre Sparating Coloum***

Pada proses ini terjadi kerugian *fibre to boiler* yaitu kehilangan *nut* yang terpisah oleh *fibre cyclone fan*. Standar losis TK

(total kernel/nut) disini ditentukan oleh perusahaan  $< 1\%$ . Untuk pengaturan besar/kecil losisdengan mengatur besar/kecil pembukaan *dumper* dari *fibre cyclone fan* dan *winowing fibre cyclone*.

**b. *Wet Nut Silo***

Pada *wet nut silo* terjadi proses penambahan/pemberian udara panas dari *nut heater silo fan*, ini dimaksudkan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada *nut* sehingga *kernel* di dalam *nut* tidak akan lepas, dan mempermudah proses pemecahan pada proses *ripple mill*. Ketentuan kadar air *nut* yang keluar dari *nut silo* adalah  $14\%$ .

**c. *Ripple Mill***

*Ripple mill* juga terdapat beberapa losis yang terjadi akibat pengaturan jarak antara *steel rod* yang berputar dengan *square bar*, meskipun begutu juga terdapat ketentuan losis oleh perusahaan. Disini terdapa losis *Broken Kernel (BK)*  $< 10\%$ , *Whole Nut (WN)*  $< 15\%$  dan *Broken Nut (BN)*  $< 3,5\%$ .

**d. *Craked Mixture Separating Column***

*CM. Separating Column* adalah proses pemisahan antara *shell* dengan *kernel*, yang terdapat losis *Dry Shell to Boiler* dan kotoran *kernel bypass*.

- 1) *Dry Shell to Boiler* adalah *kernel* yang terbawa bersama *shell* ke *shell cyclone* oleh hisapan *shel cyclone fan*, standar jumlah losis disini/total *kernel* yang terbawa (TK)  $< 1,5\%$ . Besar kecil losis diatur pada *dumper shell cyclone fan*.
- 2) Kotoran *kernel* pada *bypass* adalah *shell* yang terhisap oleh *shell cyclone fan* yang ikut jatuh bersama *kernel* ke *primary air lock* dengan standar losis kotoran/shell  $< 7\%$ . Besar kecil persentase kotoran disina dapat diatur dengan mengatur *winowing CM. separating column*.

**e. Clay bath**

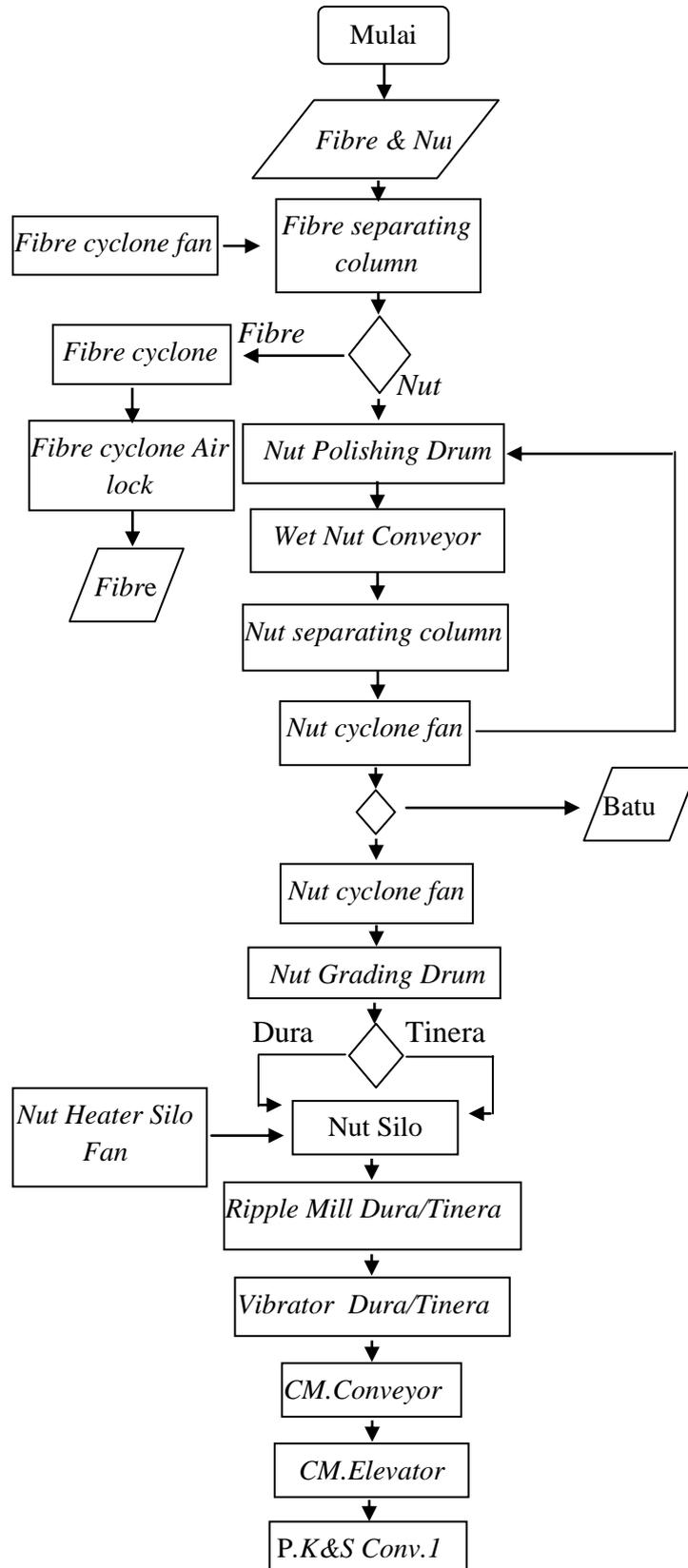
Proses pemisahan *clay bath* terdapat losis *wet shell clay bath* dan kotoran *wet kernel clay bath*.

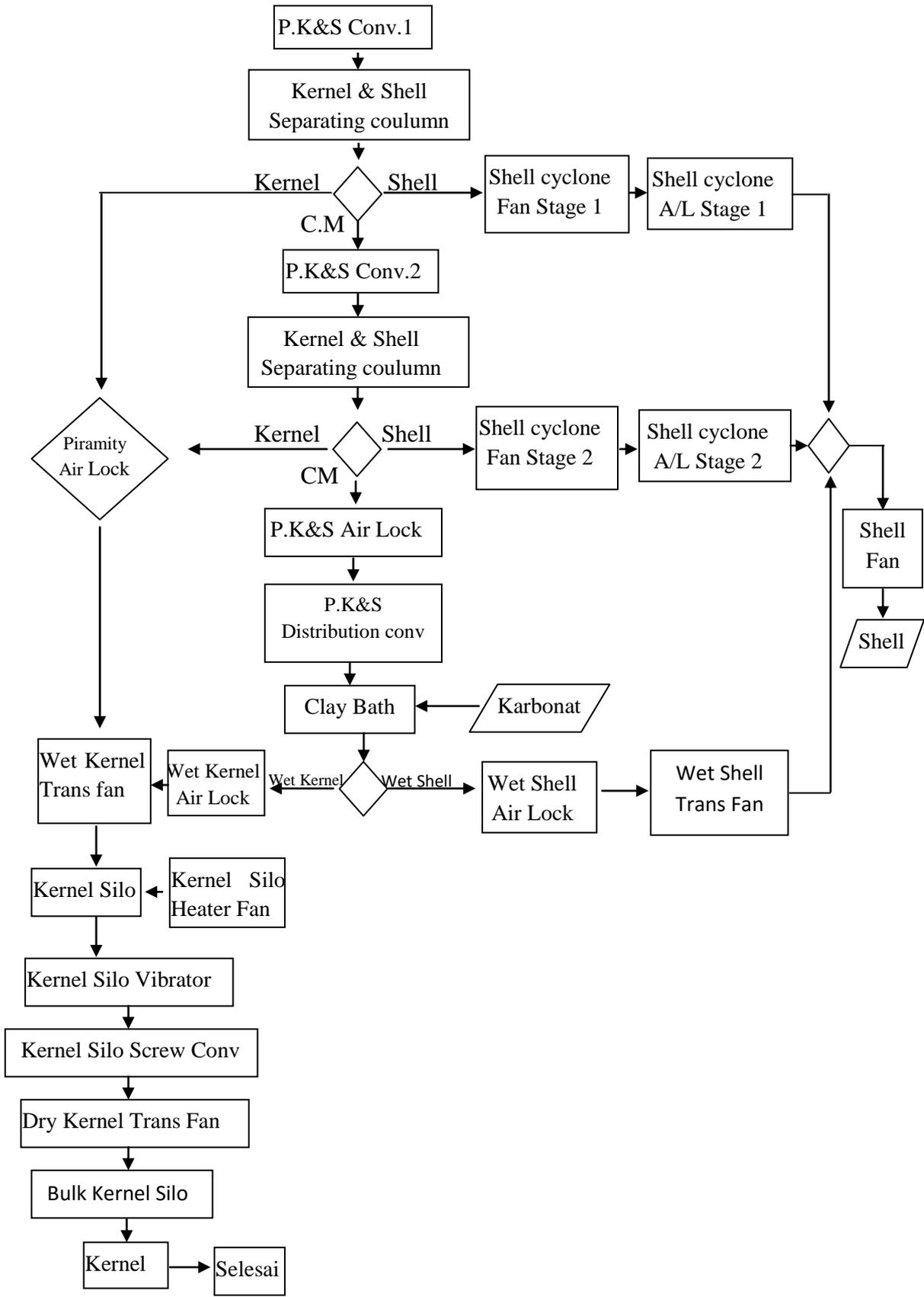
- 1) *Wet shell clay bath* adalah losis pada proses *clay bath*, dimana terdapat kernel yang masuk ke jalur shell pada saat proses pemisahan berlangsung. Losis ini terjadi akibat BJ karbonat yang dimasukkan terlalu rendah dari 1,14 yang mengakibatkan kernel ikut tenggelam bersama shell, untuk losis *wet shell clay bath* dengan standard perusahaan adalah  $< 2,5\%$ .
- 2) Kotoran *wet kernel clay bath* adalah kotoran yang masih terbawa bersama kernel pada saat proses pemisahan. Hal ini terjadi karena kurangnya karbonat yang dimasukkan banyak dari 1,14, sehingga shell yang seharusnya tenggelam akan terapung bersama kernel. Ketentuan losis/persentase kotoran *wet kernel clay bath* dari perusahaan  $< 7\%$ .

**f. Kernel silo**

Merupakan tempat penampungan kernel sementara yang juga diberikan/dimasukan udara panas dari kernel heater silo fan yang berguna untuk mengurangi kadar air pada kernel sehingga mendapatkan kualitas kernel yang baik dan kernel tidak berjamur. Ketentuan kadar air kernel produksi dari perusahaan  $< 7\%$  sedangkan untuk persentase kotoran kernel produksi sama dengan kotoran kernel di bypass dan kotoran kernel di *clay bath* yaitu  $< 7\%$ .

#### 4. Flow Chart pada Stasiun kernel





## **G. Clarification Station**

Stasiun Klarifikasi adalah lanjutan dari Stasiun *Pressing* dalam proses produksi pada pabrik kelapa sawit, dimana pada stasiun klarifikasi terdapat proses pemurnian minyak sesuai dengan standard yang ditentukan.

### **1. Equipment di Stasiun Klarifikasi**

#### **a. Crude Oil Gutter**

Merupakan tempat untuk mengalirkan minyak kasar hasil pemrosesan dari *digester* dan mesin press ke *Sand Trap Tank* dengan tambahan air panas (*Dilution Water*)

#### **b. Crude Oil Tank (COT)**

Berfungsi untuk mengendapkan pasir/kotoran halus yang masih terbawa dari *Vibrating Screen* dan juga pompa yang mendistribusikan minyak ke *Desander Cyclone* dengan menggunakan pompa. Pada *COT* ini terdapat masukan *Steam Coil* dengan suhu  $90^0-95^0$ .

#### **c. Desander**

Merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan fraksi berat dan fraksi ringan dengan gaya sentrifugal. *Desander* terdapat 2 (dua) jalur yaitu pada jalur *COT* dan jalur dari *Sludge Tank*.

#### **d. Mixing Tank**

Berfungsi sebagai tempat pendistribusian minyak ke *Continous Clarifer Tank (CCT)* dan juga mengendapkan pasir yang mungkin masih terbawa dari proses *Desander* yang kemudian dialirkan ke *Sludge Drain Tank (SDT)*.

**e. *Continous Clarifer Tank (CCT)***

Berfungsi untuk memisahkan minyak dan *Sludge* dengan temperatur  $90^0-95^0$  C, yang mana pada temperatur ini minyak akan terapung (fraksi ringan) dan *Sludge* (fraksi berat) akan mengendap ke bawah.

**f. *Oil Tank***

Berfungsi sebagai tempat penampungan sementara hasil dari *CCT* sebelum diproses oleh *Purifier* (pemurnian) disamping itu juga diberikan *Steam Coil* dengan temperatur  $90^0-95^0$  C untuk mengurangi kadar air. Untuk *drain* dari *Oil Tank* akan dialirkan ke *Reclaimed Tank*.

**g. *Purifier***

Berfungsi untuk mengurangi kotoran dan air dari minyak yang dimasukan dari *Oil Tank* sehingga menghasilkan minyak yang lebih bersih. Standar pabrik pada minyak sebelum masuk ke *Purifier* yaitu dengan *VM* (kadar air)  $< 0,70$  dan *Dirf* (kadar kotoran)  $< 0,08$ . Sedangkan untuk standar minyak setelah melalui proses *Purifier* yaitu dengan *VM*  $< 0,45$  dan *Dirf*  $< 0,03$ .

**h. *Vacuum Drier***

Berfungsi untuk mengurangi kadar kandungan air yang terdapat di dalam minyak, dimana minyak hasil dari proses purifier akan mengalir ke *Float Tank* dan masuk ke *vacuum drier* melalui *nozzle* yang berguna untuk memercikkan minyak ke *vacuum*, sehingga air yang terkandung di dalam minyak akan menguap karena suhu yang tinggi berkisar  $90^0-100^0$  C, dan kemudian akan di hisap oleh pompa penghisap yang dialirkan ke *Hot Water Tank* sedangkan minyak yang telah murni di pompa ke *Storage Tank*. Standar minyak

yang telah melalui proses vacuum drier adalah  $FFA < 3,0$   $VM < 0,15$   
 $PV < 1,0$   $Drif < 0,03$ .

**i. Sludge Tank**

Merupakan tempat penampungan sementara *Sludge* dari *CCT* sebelum di pompa ke *Desander Sludge* menuju proses *decanter*. Saluran *Over Flow* dan *drain* dari *sludge tank* mengalir ke *sludge drain tank*. Temperatur yang ditetapkan adalah  $90^0-95^0$ .

**j. Decanter**

Berfungsi untuk memisahkan minyak kasar yaitu :

- Phase ringan (*light phase*) yaitu minyak
- Phase berat (*Heavy phase*) yaitu air
- *Solid* yaitu padatan

Pada *decanter* terdapat *Decanter Hot Water Tank* yang menyalurkan air panas ke *Decanter* yang berguna untuk pencucian *Decanter*. Pencucian ini dilakukan secara otomatis begitu juga minyak yang masuk ke *decanter* dengan menutup dan membuka control valve pada masing-masing saluran. Standar minyak yang terkandung didalam *solid* setelah pemrosesan *decanter* (OLWB) adalah  $< 0,3$  Sedangkan minyak yang terkandung pada *heavy phase* (OLWB) adalah  $< 1,0$ .

**k. Storage Tank**

Merupakan tempat/wadah minyak sebelum dikirim ke pabrik dimana terdapat 3 unit *storage tank* yang berkapasitas 1000 ton, 2000 ton dan 3000 ton.

## **2. Pengaruh Temperatur Terhadap Pemisahan Air, Lumpur dan Minyak**

Dengan menggunakan temperatur  $90^0-95^0$  C maka sel-sel minyak yang terikat oleh lumpur akan terpisah, dikarenakan pada temperatur ini berat jenis minyak akan mengecil sehingga akan memudahkan pemisahan, karena pengaruh perbedaan berat jenis yang di perbesar antara minyak dengan air dan minyak dengan lumpur.

### **H. Power House Station**

*Power House Station* berfungsi untuk mengontrol pendistribusian arus listrik dan tempat pembangkit/sumber tenaga listrik. Tenaga listrik ini berasal dari generator yang digerakan oleh turbin uap, dan turbin digerakan oleh tekanan uap yang berasal dari boiler.

#### **1. Peralatan Pada Stasiun Power House**

##### **a. Turbin Uap**

*Steam* yang dihasilkan oleh boiler dialirkan ke turbin, dimana pada turbin terdapat kisi-kisi yang akan bergerak/berputar karena tekanan dari *steam* yang masuk kemudian menggerakkan rotor yang berhubungan dengan *gearbox* dan generator yang menghasilkan tenaga listrik.

Sedangkan *steam* yang keluar dari turbin akan ditampung di *Back Pressure Vessel (BPV)* yang didistribusikan ke *sterilizer*, stasiun klarifikasi, stasiun press, stasiun kernel, dan *storage tank*. Putaran turbin diatur dengan alat pengatur secara otomatis yaitu *governor*, sehingga mencapai putaran 5000 rpm. Putaran turbin diturunkan dengan menggunakan *gear box* dengan *output* 1500 rpm, dikarenakan putaran generator 1500 rpm.

Spesifikasi teknik turbin uap :

**Design Condition**

- Merk : ELLIOT / Serial no. F002342-2
- Type : DRY UG III
- Rated power : 2.976 KW
- Rated Speed : 5000 rpm
- Inlet Pressure : 40 Bar
- Inlet Temperatur : 375<sup>0</sup> C
- Exhaust Pressure : 3,5 Bar

**Maximum Condition**

- Maximum Cont. Speed : 5.010 rpm
- Trip Speed : 5.511 rpm
- Inlet Pressure : 48,3 Bar
- Inlet Temperatur : 399<sup>0</sup> C
- Exhaust Pressure : 6,9 Bar
- First Critical Speed : 9.100 rpm

**b. Alternating Current (AC) Generator**

Merupakan suatu alat yang merubah energi mekanik (putaran) menjadi energi listrik dengan memanfaatkan *GGL* induksi dan medan magnet dan juga generator ini menggunakan eksitasi sebesar 75 V dengan arus 3,70 A, keluaran dari generator merupakan tegangan listrik 3 phase yang dipergunakan untuk menyuplai kebutuhan pabrik.

Spesifikasi teknik generator:

- Merk : STAMFORD
- Serial Number : 0857072/01
- Machine ID Number : P11E661990
- Frame/Core : LVS1804W2
- KVA Base Rate (BR) : 3.500 KVA
- KW Base Rate (BR) : 2.800 KW

- Frekuensi : 50 Hz
- Speed : 1.500 rpm
- Volts : 400 V
- Phase : 3 Phase
- Ampere Base Rate (BR) : 5.051,8 A
- Power Faktor Cos  $\pi$  : 0,80
- Excitation Volts : 75 V
- Excitation Amps : 3,70 A
- Ambient Temperatur : 40<sup>0</sup> C
- Insulation Class : Class H
- Stator WDG : 12
- Stator Conn. : STAR

**c. Generator Set**

Disamping pembangkit listrik tenaga uap (turbin) terdapat juga pembangkit listrik tenaga disel sebagai pengganti apabila turbin tidak beroperasi dan juga sebagai pembantu untuk mengurangi beban turbin pada saat tekanan steam dari Boiler turun dengan cara hubung parallel.

Spesifikasi Generator Set :

- Merk : CATER PILAR
- Model/year : 500/2010
- Serial Number : CAT00C15CCYY00799
- Rated Power Prime : 500 KVA / 400 KW
- Power Faktor / cos  $\pi$  : 0,8
- Rated Voltage : 400 / 230 V
- Phase : 3
- Rated Frequency : 50 Hz
- Rated Current : 722 A
- Rated rpm : 1500
- Maximum Altitude : 152,5 m

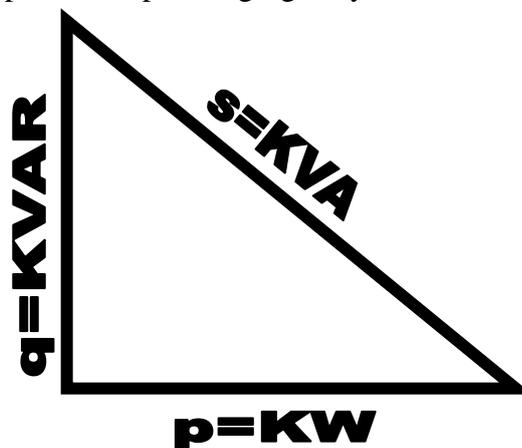
- Temperatur : 25<sup>0</sup> C
- Mass. : 3900,5 kg
- Insulation Class : H
- Excitation Voltage : 34 V
- Excitation Current : 3,45 A
- ENGINE : FFH06262

**d. Back Pressure Vessel (BPV)**

Merupakan sebuah bejana uap yang berguna sebagai tempat penampungan uap panas dari boiler dan juga uap sisa pemakaian turbin, kemudian didistribusikan kesetiap stasiun yang membutuhkan uap panas. Alat ini juga terdapat exhaust yang akan membuang uap panas apabila tidak digunakan oleh stasiun.

**2. Hubungan antara KVA, KVAR, KW, cos π dan Phase**

Hubungan dapat dilihat pada segitiga daya berikut :



Keterangan :

$$s = \text{daya semu} = V \cdot I$$

$$p = \text{daya nyata} = V \cdot I \cdot \cos \pi$$

$$q = \text{daya reaksi} = V \cdot I \cdot \sin \pi$$

$\cos \pi$  merupakan faktor daya dengan nilai standar/baik yaitu mendekati 1. Biasanya harga  $\cos \pi$  sebesar 0,8.

### **3. Keuntungan Penggunaan Kapasitor Bank**

- Menambah efisiensi daya karena dapat menyimpan energy listrik.
- Menghindari naiknya suhu kabel.
- Menghindari kenaikan pemakaian daya aktif.
- Menghindari overload atau genset sehingga memberikan tambahan daya yang tersedia.

#### **I. Boiler Station**

Boiler merupakan bejana uap untuk menghasilkan uap panas dengan menggunakan air yang dipanaskan didalam boiler pertama kali air umpan boiler dipompakan ke drum bagian atas, kemudian menyalurkan ke drum bagian bawah dan juga ke pipa-pipa yang ada didinding boiler sehingga air akan bersirkulasi antara drum atas dan drum bawah. Sedangkan air yang telah menjadi uap pada pipa dinding boiler, akan kembali ke drum bagian atas, dimana pada drum ini terdapat campuran antara air dan uap panas (60% air – 40 % uap).

Air pada drum bagian atas levelnya tidak boleh lebih dari 60% supaya air tidak terikat dengan uap yang dikirim ke turbin dan juga tidak boleh kurang dari 40 % yang akan mengakibatkan tekanan dan suhu tinggi pada drum boiler.

#### **1. Equipment**

##### **a. Boiler Feed Water Tank**

Merupakan suatu wadah penampungan air yang akan didistribusikan ke *dearator* dan *cooling water vibrator* dengan suhu pemanasan  $100^{\circ}\text{C}$ .

**b. *Cooling Water Vibrator***

Merupakan air yang distribusi untuk mengurangi suhu pada vibrator dengan perbedaan suhu.

**c. *Dearator***

Merupakan tempat untuk memanaskan air umpan boiler dengan suhu 100<sup>0</sup> C. pemanasan ini dimaksudkan untuk mengurangi oksigen yang terdapat didalam air umpan boiler karena oksigen dapat menimbulkan karat pada pipa-pipa di boiler.

**d. *Electric Feed Pump***

Merupakan suatu pompa yang berguna untuk mengirim air ke drum boiler. Pada pipa penyalur air disini terdapat *valve* yang bekerja secara otomatis dan juga manual untuk mengatur air yang masuk.

**e. *Equalizing Roller Walking Floor***

Merupakan suatu alat yang berfungsi mengatur penarikan bahan/bakar pengisian bahan bakar ke *fuel scraper conv. ex walking floor* secara otomatis dengan *system hidraulik*, pada saat proses tidak berlangsung.

**f. *Production Fibre & Shell Scrapper Conv. 1 dan 2***

Merupakan *skrapper Conv.* yang membawa bahan bakar dari *fibre cyclone* dan *shell bin* menuju *fuel elevator*.

**g. *Fuel Elevator***

Merupakan alat pembawa bahan bakar dari *production fibre & shell scrapper conv. 2*.

**h. *Fuel Feed Scrapper Conveyor***

Merupakan *scrapper conveyor* yang berfungsi sebagai pembawa bahan bakar dari *fuel elevator* menuju *fuel feed screw conv.* apabila bahan bakar pada *fuel feed screw conv.* penuh, maka bahan bakar akan kembali dan terhubung ketempat penampungan bahan bakar *walking floor*.

**i. *Fuel feed screw conveyor***

Berupa *screw conveyor* yang berguna untuk mendorong bahan bakar ke *cut* dan kemudian dihembuskan oleh *FFF*.

**j. *Fuel Feeder Fan (FFF)***

Merupakan suatu alat yang berguna untuk mendorong dan menghamburkan bahan bakar yang masuk ke *cut fuel feeder conv.* pada bagian ujung *FFF* terdapat *dumper* yang berputar untuk mengatur bahan bakar yang masuk.

**k. *Forced Draught Fan (FDF)***

Merupakan suatu alat yang berguna untuk menghembuskan/mensuplai udara kedalam boiler melalui roster dari bagian bawah, untuk menghembuskan *fibre* yang masuk kearah atas supaya memaksimalkan pembakaran bahan bakar (*fibre*).

**l. *Secondary Air Fan (SAF)***

Suatu alat yang berguna untuk menghembuskan bahan bakar sisi-sisi boiler melalui roster/pipa-pipa kecil.

**m. *Induced Draught Fan (IDF)***

Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menarik/menghisap gas hasil pembakaran di dalam boiler yang disalurkan oleh *chimney* ke udara bebas.

**n. *Chimney***

Suatu cerobong untuk mengalirkan gas pembakaran yang berupa asap ke udara bebas.

**o. *Vibrating Grate***

Merupakan suatu tempat pembakaran bahan bakar yang dapat bergetar untuk mengurangi abu/api pembakaran ke *ash pit* melalui lubang-lubang (roster) pada lantai vibrating dan ke submerged *ash conv.* yang berisi air.

**p. *Ash Pit***

Merupakan tempat penampungan abu yang terbang melalui celah-celah lubang pada vibrating grate.

**q. *Dust Collector Air Lock***

Merupakan *air lock* untuk menampung abu pembakaran boiler

**r. *Shoot Blower***

Merupakan pipa anggi yang berguna untuk menghembuskan abu-abu yang melekat pada pipa-pipa boiler yang bekerja berdasarkan hembusan angin yang dikontrol oleh transmitter atau electric valve.

**s. *Boiler Drum***

Pada boiler terdapat 2 unit boiler yaitu: 1) drum bagian atas merupakan tempat penampungan air dengan level 60% yang di salurkan ke drum bagian bawah serta pipa-pipa dinding boiler. di dalam drum juga terdapat uap dengan level 40% yang akan di salurkan ke super heater.

Sedangkan untuk drum bagian bawah merupakan tempat sirkulasi air dari drum atas dan juga tempat pembuangan air/uap (blow down) apabila terjadi kelelahan level air pada drum boiler.

**t. Header**

Merupakan pipa yang terdapat di sisi-sisi boiler untuk sirkulasi air dan mendistribusikan air dari boiler drum ke pipa di dinding boiler.

**u. Super Heater**

Merupakan pipa-pipa saluran uap yang ukurannya lebih kecil, berguna untuk mengubah uap basah yang berasal dari boiler drum bagian atas menjadi uap kering yang disalurkan ke turbin. Tekanan standar pada super heater sekitar 36-37 Bar dengan suhu  $383^{\circ}$ .

**v. Pipa Blowdown**

Merupakan pipa yang berguna untuk pembuangan air atau steam pada boiler drum bagian bawah apabila terjadi kelebihan level air pada boiler drum dan juga berguna untuk membuang kotoran yang melekat pada drum boiler.

**w. Steam Trap**

Uap kering yang dikirimkan ke turbin pada pipa uap, akan mengalami steam drop/perubahan uap menjadi air dikarenakan oleh tekanannya. Untuk mengurangi air yang terdapat pada uap di gunakanlah steam trap.

**x. Vent valve**

Merupakan saluran uap dengan elektrik valve yang berguna untuk membuang steam pada Super Heater, apabila terjadi

kelebihan tekanan dan temperatur. *Electric valve* ini di seting dengan tekanan 5,0 T/H dan temperatur 420,0 C, apabila tekanan dan temperatur mencapai setingan tersebut maka *valve* akan membuka dan membuang uap ke udara bebas untuk mengurangi tekanan dan temperatur uap super heater.

**y. Safety Velve**

Merupakan pengaman yang bekerja apabila terjadi tekanan dan temperatur yang tinggi pada *boiler drum* atas dan *super heater*.

**z. Gelas duga**

Suatu alat yang berguna untuk melihat level air pada drum boiler dengan akurasi yang tinggi

**2. Speifikasi Boiler yang di Pakai Pada PT. SJAL POM**

- Merk : BOILERMECH SDN. BHD.
- Boiler Serial No : BMWT0195
- Boiler Capacity : 45.000 Kg/Hours
- Boiler Model : BMWT-45-46
- HT Pressure : 6900 KPa
- Design Pressure : 4600 KPa
- Design Code : BS1113 : 1999

Ket :

*BMWT* : *Boiler Mech Water Tube*

*HT Pressure* : Tekanan *Hydro Test*, merupakan pengujian boiler pada saat selesai perancangan boiler dengan menggunakan tekanan air biasa yang di pompakan dengan 2 X lipat kapasitas tekanan boiler

KPa : Kilo Pasqal, Dimana 1000 KPa = 10 Bar

### **3. Hal Yang Perlu Diperhatikan Sebelum Proses Pembakaran Berlangsung**

- a. Mempertahankan tekanan sekitar 36 – 37 Bar dan temperatur  $\pm 383^0$
- b. Level air pada boiler drum bagian atas 60%
- c. Mensuplai bahan bakar boiler secara continuous

### **4. Perlakuan Terhadap Air Umpan Boiler**

Air yang digunakan untuk air boiler berasal/bersumber dari sungai, dimana mengandung Calcium (Ca), Magnesium (Mg), dan berbagai kotoran lainnya dalam bentuk padat atau yang terlarut. Jika air tersebut langsung digunakan tanpa diolah sebagai air umpan boiler, maka akan timbul berbagai masalah. Oleh sebab itu kotoran berbahaya dan yang terlarut perlu dihilangkan/dinetralsisir dengan metode yang sesuai.

Adapun beberapa masalah dan penyebabnya yaitu:

#### **a. Pembentukan kerak**

Pembentukan kerak yang terjadi dipermukaan besi atau pipa didalam boiler dikarenakan :

- Hardnes yang tertinggi dari boiler feed water tank ( Ca dan Mg) pada air umpan.
- Perlakuan air umpan di external treatment yang tidak bagus sehingga terjadi di silved solid (padatan terlalu tinggi).
- Blowdown dari boiler Drum jarang dilakukan.

Kerak dapat menyebabkan :

- Menghambat proses perpindahan panas antara dinding pipa dengan air didalamnya, sehingga efisiensi Boiler.
- Menurunkan efisiensi Boiler.
- Terjadinya over heating (pemanasan yang berlebihan) pada boiler.
- Pecahnya pipa boiler akibat over heating.

## **b. Korosi**

Merupakan suatu proses elektrokimia, dimana logam atau metal berubah sifatnya kembali ke bentuk alamnya yang mula-mula sebagai suatu oksida (bercampur dengan oksigen). Penyebab utama terjadi korosi yaitu:

- Air umpan boiler mengandung Oksigen ( $O_2$ )
- Carbon dioksida ( $CO_2$ )
- PH air rendah
- Acidity yaitu mengandung asam

Akibat dari korosi :

- Terjadinya Penipisan dinding pipa dan Boiler Drum
- Pecah/Bocornya Pipa Boiler
- Biaya reparasi dan maintenance akan tinggi

## **c. Deposit**

Merupakan endapan yang menempel pada dinding pipa dan boiler drum yang disebabkan oleh :

- Zat organik yang terikut masuk dengan aliran air pada umpan boiler.
- Kurangnya blow down yang dilakukan terhadap air pada boiler drum.
- Oksida metal yang terjadi karena korosi pada system air umpan dan kondensat.

Akibat dari deposit dapat menyebabkan :

- Terlambatnya proses pemindahan panas dari dinding pipa ke air didalamnya.
- Menurunnya efisiensi boiler.
- Terjadinya over heating pada metal boiler drum.

**d. *Carry over***

Merupakan peristiwa terbawanya komponen padatan pada air boiler kedalam uap yang keluar dari pipa uap.

Jenis-jenis peristiwa *carry over* :

- *Printing* merupakan peristiwa terikutnya sebagian besar dengan steam, karena kesalahan pengoperasian boiler yaitu level air didalam boiler drum terlalu tinggi (standar 60%) dan sirkulasi yang tidak lancar.
- *Foaming* merupakan peristiwa terjadinya gelembung-gelembung udara kecil yang stabil pada permukaan boiler.
- *Misting* merupakan peristiwa terjadinya lapisan kabut basah pada permukaan boiler.

Akibat terjadinya *carry over*:

- Terbentuknya deposit pada pipa super heater yang menyebabkan peristiwa over heating dan pecahnya pipa.
- Terbentuknya deposit pada kisi-kisi/sirip turbin yang menyebabkan menurunnya efisiensi turbin mesin dan juga turbin cepat aus.
- Terjadinya korosi serta kerusakan mekanis pada pipa super heater, steam valve, komponen turbin, dan jaringan alat-alat yang menggunakan steam.

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari kegiatan processing di pabrik minyak kelapa sawit PT. SJAL POM, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa :

1. Pabrik minyak kelapa sawit SJAL POM Silaut menghasilkan jenis produk sebagai berikut :
  - a. Produk utama yaitu minyak kelapa sawit (CPO) dan kernel (inti sawit)
  - b. Produk sampingan yaitu ; tempurung, ampas, dan tandan kosong.
2. Standar mutu hasil pengolahan kelapa sawit di PT. SJAL POM Silaut sesuai dengan standar mutu yang diminta oleh konsumen walaupun ada sedikit kualitas yang tidak melonjak tinggi.
3. Penanganan setiap mesin yang rusak dengan sistem cepat dan tanggap. Hal ini menunjang keberhasilan hasil olahan untuk mencapai kapasitas dan tidak melupakan kualitasnya.
4. Hasil olahan minyak di akui konsumen Karena kualitasnya memuaskan.

#### **B. Saran**

Saran yang dapat penulis sampaikan setelah melaksanakan Praktek Lapangan Industri di PT. SJAL POM Silaut adalah :

1. Sebelum Mahasiswa melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI), sebaiknya membekali diri terlebih dahulu dengan ilmu-ilmu yang menunjang pelaksanaan kerja Praktek.
2. Bagi mahasiswa yang melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) hendaknya tetap menjaga nama baik almamater UNP. Memenuhi peraturan dan tata tertib yang berlaku di perusahaan guna meningkatkan kerja sama.

3. Untuk keselamatan mahasiswa yang akan sedang melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI), seharusnya perusahaan melengkapi mahasiswa dengan memakai alat pelindung diri sebelum Praktek.
4. Untuk keselamatan karyawan juga harus diperhatikan benar oleh perusahaan khususnya untuk karyawan bengkel/worsof. Karena karyawan bengkel sangat berperan penting dalam perusahaan apabila karyawan bengkel bermasalah maka terhentilah kegiatan produksi perusahaan.
5. Untuk bangunan serta peralatan tidak layak lagi dipakai, seharusnya perusahaan melengkapi bengkel dengan peralatan yang lengkap agar dapat mengoptimalkan peralatan agar lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1999. “ *Pedoman Pengoperasian, Pengolahan Kelapa Sawit PT.Perkebunan Nusantara III* “, Kebun Sei Silau

Naibaho,P.M. 1998. “ *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit* “. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.

Pahan Iyung. 2007. *Kelapa Sawit “Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir”*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Pardamean Maruli, 2008. *Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta

Sastrosayono Selardi. 2006. *Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta

Sunarko. 2007. *Budidaya Dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta

[http://intisawit.blogspot.co.id/2012/08/cara-kerja-screw-press\\_3.html](http://intisawit.blogspot.co.id/2012/08/cara-kerja-screw-press_3.html)