

**PROSES PENGOLAHAN TBS KELAPA SAWIT MENJADI
OIL PALM DI PT.SUMBER SAWIT MAKMUR
KEC.LAUT TADOR KAB.BATU BARA
TAHUN 2021**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

MAHASISWA KERJA PRAKTEK

**REZA SAPUTRA HASIBUAN
178130086**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/2/23

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

Access From (repository.uma.ac.id)14/2/23

**PROSES PENGOLAHAN TBS KELAPA SAWIT MENJADI
OIL PLAM DI PT.SUMBER SAWIT MAKMUR
KEC.LAUT TADOR KAB.BATU BARA
TAHUN 2021**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk Pengajuan Tugas Akhir di Program Studi Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Mahasiswa Kerja Praktek Lapangan :

REZA SAPUTRA HASIBUAN 178130086

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Dr.Eng.Rakhmad Arief Siregar.ST.M,Eng / 0001057402



HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Proses pengolahan TBS kelapa sawit menjadi Oil Palm

Tempat Kerja Praktek : Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Laut Tador, Kabupaten
Batubara

Waktu Kerja Praktek : Mulai : 01 Maret 2021 Selesai : 31 Maret 2021

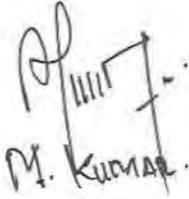
Nama Mahasiswa Peserta KP	NIM
1. Reza Saputra Hasibuan	178130086
2. Humala Ridoan Siregar	178130144
3. Wahyu Pratama	178130123
4. Agil Wibowo	178130073
5. Sony Widodosyah Putra Girsang	178130148

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

Laut Tador, Maret 2021

Diketahui Oleh:

Pembimbing Lapangan

()

Asisten Teknik

Disetujui Oleh:

Pimpinan Perusahaan

()

Manager PKS

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 14/2/23

Access From (repository.uma.ac.id)14/2/23

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Proses pengolahan TBS Kelapa Sawit menjadi Oil Palm

Tempat Kerja Praktek: PT. SUMBER SAWIT MAKMUR LAUT TADOR

Waktu Kerja Praktek : Mulai :01 Maret 2021 Selesai: 31 Maret 2021

Nama Mahasiswa Peserta KP: NIM:

Reza Saputra Hasibuan 178130086

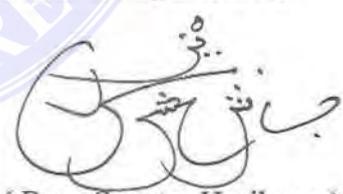
Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan **Tugas Akhir/Skripsi** di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing KerjaPraktek: Dr.Eng.Rakhmad Arif Siregar,ST.M.Eng
NIDN : 0111057402

Diketahui oleh,
Dosen Pembimbing KP,

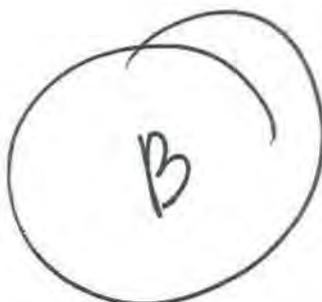
Medan, 22 Mei - 2021
Mahasiswa peserta KP


(Dr.Eng.Rakhmad Arif Siregar,ST.M.Eng)
NIDN. 0111057402


(Reza Saputra Hasibuan)
NPM. 178130086

Disetujui Oleh:
Ketua Program Studi Teknik


M. Idris, ST, MT)
NIDN. 0106058104





LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/NIM : Reza Saputra Hasibuan/178130086

Telah melaksanakan Kerja Praktek :

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Teknologi Mekanik

Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : PT. Sumber Sawit Makmur

Alamat : Laut Tador. kec. Sei Suka, Kab. Batu Bara

Pelaksanaan KP : mulai tgl 01 MARET 2021 selesai tgl 31 MARET 2021

Penilaian terhadap **disiplin kerja** selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja Praktek pada perusahaan kami adalah :

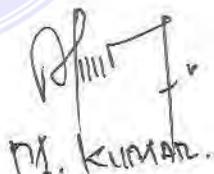
sangat baik

baik

cukup baik

Laut Tador, Maret 2021

Pimpinan Perusahaan

()

ASISTEN TEKNIK

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa oleh karna berkat dan ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan praktek kerja lapangan, terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan sang pencipta yang telah memberi penulis kesabaran, Kesehatan dan kebijaksanaan karena sungguh suatu hal yang sangat sulit yang menguji ketekunan dan kesabaran untuk tidak pantang menyerah dalam menyelesaikan laporan ini.

Pembuatan laporan kerja praktek ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Adapun judul laporan Kerja Praktek yang diambil adalah “Proses Pengolahan TBS Kelapa Sawit menjadi Oil Palm di PT.SUMBER SAWIT MAKMUR Kec.Laut Tador Kab.Batu bara”. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area yang telah memberikan ijin dalam pembuatan laporan Kerja Praktek lapangan ini.
2. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan ijin dalam membuat laporan Kerja Praktek ini.

3. Bapak Muhammad Idris, ST.MT., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area dan Bapak M. Yusuf Rahmansyah Siahaan, ST.MT., yang banyak membantun dalam pengurusan administrasi dan imbingan.
4. Bapak Dr.Eng.Rakhmad Arif Siregar,ST.M.Eng., selaku Dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotifasi dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan laporan kerja praktek ini.
5. Seluruh Dosen Pengajar Prodi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
6. Pimpinan dan Seluruh Staf Karyawan PT.SUMBER SAWIT MAKMUR Laut Tador, yang telah bersedia, menerima, dan membimbing saya sebagai peserta kerja praktek lapangan.
7. Terkhusus orang tua saya Sarif Mulia.S.Ag dan Yusmiarni.Amd.Keb yang telah memberikan dukungan dan Doa untuk saya dalam program kerja praktek ini.
8. Kepada Pibrianty Mintaito yang telah memberikan saya dukungan selama kerja praktek.
9. Mhd.Agil,Humala Ridoan,Wahyu Pratama dan Sony widodo yang telah bersama-sama menjalani Kerja praktek.

Penulis, 22/MEI - 2021



REZA SAPUTRA HASIBUAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Pelaksanaan Kerja Praktek 1

1.3 Waktu dan Lokasi Kerja Praktek 2

1.4 Manfaat Kerja Praktek 2

BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan 4

2.2 Struktur Organisasi 7

2.3 Visi 8

2.4 Misi 8

BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN

3.1 Kelapa Sawit 9

3.2 Ciri-ciri Fisiologi Kelapa Sawit 9

3.3 Deskripsi alat pengolahan minyak kelapa sawit 10

3.4 Teknologi pengolahan Kelapa Sawit 11

BAB IV PENUTUP

5.1 Resume 45

5.2 Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 47

LAMPIRAN

FORM KUISIONER

LEMBAR PENILAIAN



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek adalah suatu kegiatan yang memperkenalkan dunia kerja kepada si praktikan (mahasiswa) di dunia usaha atau dunia kerja dimana sesuai dengan keahlian mahasiswa. Hal ini dilakukan berguna untuk menambah pengetahuan mahasiswa, mengaplikasikan teori dengan dunia industri, serta menambah bekal mahasiswa untuk memasuki dunia kerja kedepannya. Hubungan antara industri dengan tempat mahasiswa mempelajari teori (kampus) terjalin baik sampai akhirnya terjalin kerja sama karena adanya hubungan timbal balik.

Indonesia berasal dari sektor pertanian subsektor perkebunan yaitu minyak kelapa sawit. Industri minyak kelapa sawit merupakan salah satu industri strategis sektor pertanian (agro-based industry) yang banyak berkembang di negara-negara tropis seperti Indonesia, Malaysia dan Thailand. Hasilnya biasa digunakan sebagai bahan dasar industri lainnya seperti industri makanan, industri kosmetika, dan industri sabun.

Buah sawit adalah sumber bahan baku Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO). CPO dihasilkan dari daging buah sawit, sedangkan PKO dihasilkan dari inti buahnya. Minyak kelapa sawit adalah salah satu minyak yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia. Minyak yang murah, mudah diproduksi dan sangat stabil ini digunakan untuk berbagai variasi makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan juga bisa digunakan sebagai sumber biofuel atau biodiesel.

Prospek perkembangan industri kelapa sawit saat ini sangat pesat, karena terjadi peningkatan jumlah produksi kelapa sawit seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat. Perkebunan industri minyak kelapa sawit menyerap lebih dari 4,5 juta petani dan tenaga kerja serta menyumbang sekitar 4,5 persen dari total nilai ekspor nasional (Suharto, 2007). Hal ini telah menjadikan Indonesia sebagai negara pengekspor Crude Palm Oil (CPO) terbesar di dunia.

1.2 Tujuan Pelaksanaan Kerja Praktek

1.2.1 Tujuan Umum

- a) Menambah wawasan dan meningkatkan kualitas mahasiswa.
- b) Mahasiswa dapat melatih diri untuk bekerja semaksimal mungkin.
- c) Mahasiswa dapat memperoleh pengalaman kerja langsung di sebuah lembaga perusahaan
- d) Membangun hubungan antara Kampus dan Perusahaan

1.2.2 Tujuan Khusus

- a) Mengetahui proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit menjadi Oil Palm di PT.Sumber Sawit Makmur.
- b) Mengetahui alat yang digunakan untuk pengolahan Oil Palm di PT.Sumber Sawit Makmur.

1.3 Waktu dan Lokasi Kerja Praktek

1.3.1 Waktu Kerja Praktek

Kerja praktek di mulai Hari Senin,01 Maret 2021 s/d Rabu,31 Maret 2021.

1.3.2 Lokasi Kerja Praktek

Kerja Praktek dilaksanakan di PT.SUMBER SAWIT MAKMUR Laut Tador Kec.Sei Suka Kab.Batu Bara Prov.Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat yang diperoleh saat melakukan Kerja Praktek di PT. Sumber Sawit Makmur, yaitu:

- a. Memperoleh pengetahuan mengenai sistem *Proses Pengolahan TBS menjadi CPO*.
- b. Mengetahui secara nyata mengenai proses pengolahan TBS menjadi CPO yang sebelumnya hanya diketahui atau dipelajari melalui buku/teori.

- c. Mendapatkan pelatihan yang gunanya untuk persiapan sebagai tenaga kerja yang kompeten dan siap kerja di industri.
- d. Membina hubungan kerja sama yang baik antara pihak akademis dengan pihak perusahaan.



BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Berdirinya PT. PD. Paya Pinang Group diawali dengan pemberian Hak Guna Usaha (HGU) kepada dua perusahaan Swasta Nasional yaitu PT. Tjipta Makmur dan PT. Sumber Deli untuk secara bersama-sama mengelola kebun karet Paya Pinang, yaitu salah satu kebun eks swasta asing (*Horisons dan Cross field Lid*) yang telah berakhir masa konsesinya.

Menteri Agraria dengan Surat Keputusan No. SK/11/6ka, tertanggal 15 Februari 1962 memutuskan untuk memberikan HGU atas kebun Paya Pinang seluas 2,318 Ha kepada perusahaan tersebut di atas dan surat keputusan ini mulai berlaku efektif tanggal 19 Maret 1962. Oleh karena pemberian HGU tersebut di atas, maka keduanya mufakat untuk membentuk satu badan kerja sama yang diberi nama "Badan Pelaksana Perkebunan Paya Pinang" (BP-4) dengan tujuan agar pengolahan kebun paya pinang ini dapat dilaksanakan dengan baik.

Dengan Akte Notaris M.S. Nasution No. 35 tanggal 27 Januari 1981, seluruh saham dan asset PT. United National Plantation (PT. UNP) termasuk HGU atas kebun Laut Tador diambil alih dengan ganti rugi oleh PT. PD. Paya Pinang (atas petunjuk Menteri Kehakiman R.I maka PT. UNP diganti dengan nama PT. Sumber Sawit Makmur.

Semula TBS produksi dari kebun-kebun Mandaris-B, Paya Mabar/Sei Buluh dan Laut Tador diolah ke pabrik kelapa sawit (PKS) milik perusahaan swasta asing (PT. PP London Sumatera dan PT. Socfindo) dan PKS milik PTPN VII, dan sejalan dengan bertambahnya produksi TBS maka pada tahun 1984 timbul rencana untuk mendirikan pabrik kelapa sawit (PKS) sendiri.

Untuk membiayai produk pembangunan PKS ini, dengan petunjuk dari Bank Pembangunan Indonesia (BAPINDO) DAN DENGAN Akte Notaris Yudo Paripurno No. 149 tanggal 18 Desember 1984 telah ditandatangani perjanjian kredit jangka menengah dan panjang antara BAPINDO dan PT. Sumber Sawit

Makmur untuk membiayai proyek ini sebesar 50,76% sedangkan 49,24% biaya sendiri.

PKS PT. Sumber Sawit Makmur bergerak dalam bidang pengelolaan kelapa sawit atau yang biasa disebut dengan pengelolaan Tandan Buah Segar (TBS) dengan bahan baku utama diperoleh dari perkebunan sawit milik sendiri dan sebagai kekurangannya pihak perusahaan membeli sawit dari pihak ketiga yang berasal dari kebun sawit inti rakyat (PIR) maupun dari koperasi. Pintu masuk ke PT. SEMBER SAWIT MAKMUR diperlihatkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Gerbang PT. Sumber Sawit Makmur

Produk yang dihasilkan dari pengelolaan Tandan Buah Segar (TBS) ini adalah minyak sawit (Crude Palm Oil) yaitu merupakan minyak hasil olahan daging buah sawit dan inti sawit (kenel palm oil) yaitu merupakan inti yang dihasilkan dari pengelolaan biji (nut) sebagai produk utama, serta serabut (fibre), cangkang (shell) digunakan sebagai bahan bakar boiler sedangkan untuk tandan kosong atau tandan yang tidak berisi buah lagi digunakan pihak ketiga sebagai bahan bakar batu bata atau dapat juga dijadikan sebagai bahan bakar boiler di perusahaan lain.

PT. PD. Paya Pinang Group adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit, karet dan coklat. PT. PD. Paya Pinang Group merupakan perusahaan gabungan antara PT. Tjipta Makmur dan PT. Sumber Deli

yang masing-masing memiliki saham 50% pada perusahaan tersebut PT.PD. Paya Pinang Group memiliki beberapa anak perusahaan yang antara lain adalah PT Sumber Sawit Makmur yang mengolah hasil produksi Tandan Buah Segar (TBS) dari kebun seinduk maupun masyarakat sekitar hingga radius 50 km.

Pelaksanaan pembangunan pabrik kelapa sawit (PKS) Laut Tador memiliki perizinan dan fasilitas yang berdasarkan Surat Direktur Jendral Perkebunan Republik Indonesia No.HK. 350/Ec.20 tanggal 13 Februari 1985,dan izin bangunan yang berdasarkan Surat Bupati KDH Dati II Kabupaten Asahan Kisaran No.647/3906 tanggal 10 juni 1985.PKS Laut Tador mulai beroperasi pada tanggal 19 Maret 1987 yang diresmikan oleh Bapak Ir.Hasrul Harahap (Menteri Muda Urusan Peningkatan Tanaman Keras Republik Indonesia) dengan kapasitas produksi terpasang 30 ton TBS per jam.PKS Laut Tador berdiri atas lahan lebih kurang 30 hektar di areal PT. Sumber Sawit Makmur Desa Laut Tador Kecamatan sei suka Kabupaten Batu Bara.

PT. Sumber Sawit Makmur merupakan pabrik kelapa sawit yang berdiri sejak tahun 1987 dengan kapasitas produksi 20 to per jam.Saat ini,alat pabrik perusahaan tersebut tergolong masih manual dibandingkan dengan perusahaan swasta lainnya dengan kapasitas produksi 60-80 ton per jam. Pada saat proses produksi alat pabrik sering terjadi kerusakan sehingga dapat mempengaruhi hasil produksi PT Sumber Sawit Makmur.Namun,pada tahun 2012-2013 perusahaan selalu melakukan pembaharuan/perbaikan mesin untuk memproduksi 20 ton per jam setiap harinya.

Apabila perusahaan akan melakukan perubahan dengan memproduksi tandan buah segar sebesar 60-80 ton per jam dengan menggunakan teknologi modern.Maka, perusahaan akan membutuhkan atau menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dengan mampu mengoperasikan teknologi baru dalam memproduksi tandan buah segar 60-80 ton per jam.perusahaan dalam memproduksi 20 ton per jam dan beralih dengan memproduksi 60-80 ton per jam tandan buah segar akan berpengaruh terhadap hasil kerja yang dicapai.Ada beberapa hal yang menyebabkan perusahaan harus melakukan perubahan,yaitu adanya faktor eksternal yang berupa perkembangan teknologi,factor

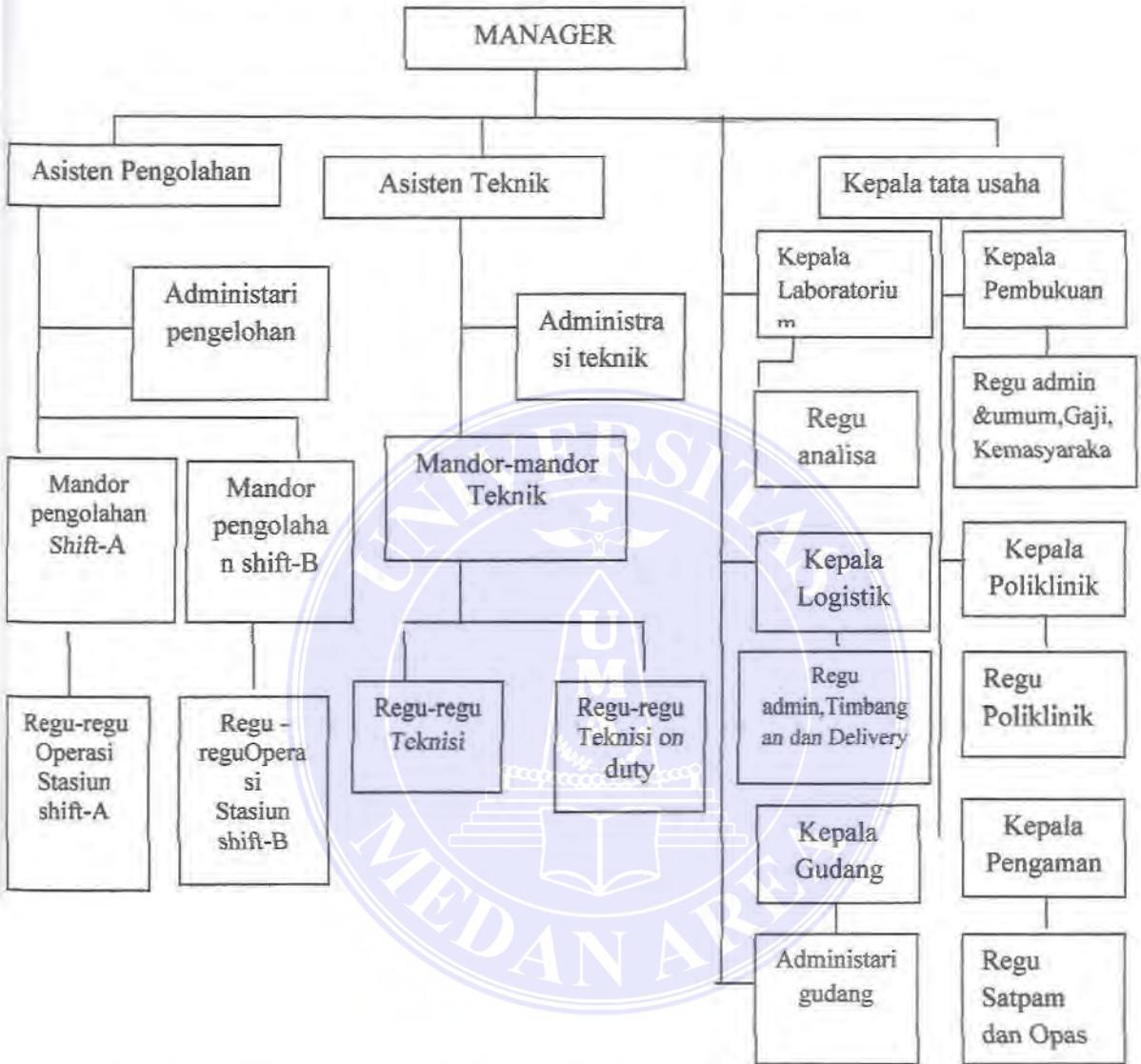
ekonomi, peraturan pemerintah dan factor internal berupa masalah-masalah sumber daya manusia, Kesiapan perusahaan melakukan perubahan bukan hanya dilihat dari aspek keuangan saja. Namun, perlu diperhatikan bahwa human capital yang mampu menjalankan perubahan akan mewujudkan pencapaian perusahaan.

Perubahan merupakan hal yang tidak mudah untuk dilakukan dan tidak semua mau melakukan perubahann, karena ketika melakukan perubahan itu artinya karyawan harus keluar dari zona nyaman dan mengubah rutinitas-rutinitas yang biasanya dilakukan. Namun, perlu adanya identifikasi kelompok karyawan yang resistensi terhadap perubahan yang kemudian kelompok tersebut harus diberikan dalam pengambilan keputusan merupakan nilai-nilai yang dapat membantu memecahkan permasalahan di sebuah perusahaan.



2.2 Struktur Organisasi dan Pengurus

STRUKTUR ORGANISASI PT.SUMBER SAWIT MAKMUR



Nama – Nama Pengurus PT.SUMBER SAWIT MAKMUR:

1. Manager : Teguh Wasito
2. Asisten Pengolahan : Supratto
3. Asisten Teknik : Mhd.Kumar
4. Kepala tata usaha : Siti Marlina
5. Mandor pengolahan Shift-A : Darman Nasution
6. Mandor pengolahan Shift-B : Muliandi Siregar

Tugas-Tugas Pengurus PT.SUMBER SAWIT MAKMUR :

1.Manager :

1. Melakukan Perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi
2. Mengawasi Proses Produksi

2. Asisten Pengolahan :

1. Melakukan penyusunan laporan kinerja
2. Melakukan Pengendalian serta evaluasi

3.Asisten Teknik :

1. Menjamin Kelancaran Peralatan yang digunakan untuk proses produksi
2. Membuat Laporan bulanan kinerja

4. Kepala Tata Usaha :

1. Mengelola semua kegiatan administrasi dan keuangan dalam lingkungan Pabrik

5. Mandor pengolahan :

1. Bertugas mengepal, mengawasi, dan bertanggung jawab terhadap sekelompok orang atau pekerja, khususnya pekerja di lapangan.

2.3 VISI

Terselenggaranya usaha perkebunan PT.PD.PAYA PINANG yang berkelanjutan (Lestari).

2.4 MISI

1. Menyelenggarakan budidaya dan pengolahan kelapa sawit yang baik sesuai dengan peraturan perundangan secara berkelanjutan
2. Menjaga dan memperbaiki lingkungan secara konsisten dan berkelanjutan
3. Meningkatkan kesejahteraan dan ekesehatan pekerja yang berkelanjutan

4. Menjaga harmonisasi hubungan dengan masyarakat sekitar secara berkelanjutan
5. Turut berkontribusi memberdayakan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan



BAB III

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

3.1 Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis*) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar, sehingga banyak hutan dan perkebunan lama di konversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua dunia setelah Malaysia. Di Indonesia penyebarannya di daerah Aceh, Pantai Timur Sumatra, Jawa, Sulawesi, dan Kalimantan.

Minyak sawit dapat digunakan untuk begitu beragam peruntukannya karena keunggulan sifat yang dimilikinya, yaitu tahan oksidasi dengan tekanan tinggi, mampu melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, mempunyai daya lapis yang tinggi dan tidak menimbulkan iritasi pada tubuh dalam bidang kosmetik. Bagian yang paling populer untuk diolah dari kelapa sawit adalah buah. Bagian daging buah menghasilkan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng dan berbagai jenis turunannya. Kelebihan minyak nabati dari sawit adalah harga yang murah, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan karoten tinggi. Minyak sawit juga diolah menjadi bahan baku margarin.

3.2 Ciri-ciri Fisiologi Kelapa Sawit

a. Daun

Daunnya merupakan daun majemuk. Daun berwarna hijau tua dan pelapah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam.

b. Batang

Batang tanaman diselubungi bekas pelapah hingga umur 12 tahun. Setelah umur 12 tahun pelapah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan tanaman kelapa.

c. Akar

Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah ke bawah dan samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi.

d. Bunga

Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar.

e. Buah

Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelapah.

Buah terdiri dari tiga lapisan:

- a) Eksoskarp, bagian kulit buah berwarna kemerahan dan licin.
- b) Mesoskarp, serabut buah
- c) Endoskarp, cangkang pelindung inti

Inti sawit merupakan endosperm dan embrio dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi.

3.3 DESKRIPSI ALAT PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT

Pengolahan Kelapa sawit merupakan suatu proses pengolahan yang menghasilkan minyak kelapa sawit. Hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit, inti sawit, sabut, cangkang dan tandan kosong. Pabrik kelapa sawit (PKS) dalam konteks industri kelapa sawit di Indonesia dipahami sebagai unit ekstraksi crude palm oil (CPO) dan inti sawit dari tandan buah segar (TBS) kelapa sawit. PKS tersusun atas unit-unit proses yang memanfaatkan kombinasi perlakuan mekanis, fisik, dan kimia. Parameter penting produksi seperti efisiensi ekstraksi, rendemen, kualitas produk sangat penting perannya dalam menjamin daya saing industri perkebunan kelapa sawit di banding minyak nabati lainnya.

3.4 TEKNOLOGI PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

A. JEMBATAN TIMBANG

Fungsi dari jembatan timbang ini adalah :

- 1 Menimbang dan mengetahui jumlah dari bahan baku yang masuk ke pabrik.
- 2 Menimbang dan mengetahui jumlah hasil produksi dari pabrik termasuk CPO (*Crude Palm Oil*) dan PK (*Palm Kernel*).

Spesifikasi alat timbangan yang digunakan pada stasiun ini adalah sebagai berikut:

- 1 Jumlah Timbangan : 1 unit
- 2 Kapasitas : maks 50.000 kg

Jembatan Timbang diperlihatkan pada gambar 4.1.



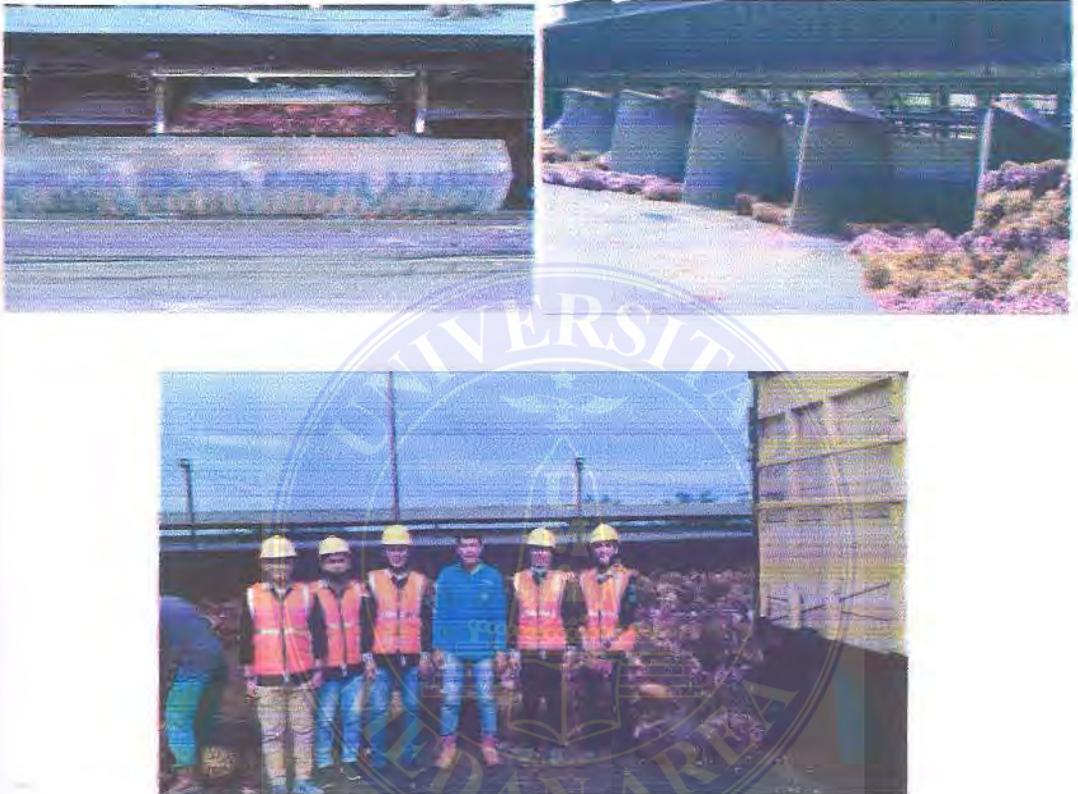
Gambar 4.1 Jembatan Timbang

B. LOADING RAMP

Kemudian setelah di timbang TBS dibawa ke bagian penimbunan buah (*loading ramp*) yang berfungsi sebagai tempat penampungan TBS sementara. sebelum TBS diisikan kedalam *lorry*, buah digrading untuk mengetahui mutu buah yang akan diolah berdasarkan kriteria matang panen.

Terdapat 6 pintu veron yang digunakan untuk mengeluarkan buah menuju *lorry*, masing masing veron memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 20-25ton. sehingga unit loading ramp secara keseluruhan memiliki kapasitas keseluruhan sebesar 150 ton. Loading ramp merupakan bangunan dengan kemiringan 45 derajat yang terbuat dari plat baja. Loading ramp sendiri di

lengkapi dengan pintu hidrolic yang digerakkan dengan mesin hidrolic sehingga memudahkan pengisian TBS kedalam conveyor untuk proses selanjutnya .Loading Rampdiperlihatkanpada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Loading Ramp

C. LORI

Lori adalah alat yang memuat dan mengangkut TBS (*Tandan Buah Segar*) dan brondolankesterilizer. Lori terbuat dari plat-plat baja dan pada sisi bodi samping dan sisi bawahnya dibuat berlubang yang berfungsi untuk mempermudah penetrasi panas ke buah bagian bawah selain itu juga sebagai tempat penetasan air kondensat yang terdapat di dalam lori pada saat perebusan. Kapasitas maksimal lori adalah 2,5 ton.Loridiperlihatkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3Lori

D. STERILIZER

Fungsi :

1. Untuk menonaktifkan *enzim lipase*
2. Memudahkan proses pembrondolan
3. Untuk melunakan daging buah sehingga proses ekstrasinya baik(*screw press*)
4. Pre kondisi biji sehingga mempermudah inti lepas dari inti

Kapasitas = $\frac{\text{Kapasitas lori} \times \text{kapasitas perebusan} \times \text{jumlah rebusan}}{\text{Cycle Time}}$

$$= \frac{2,5 \text{ ton} \times 9 \text{ lorry/st} \times 3 \text{ sterilizer} \times 60 \text{ menit}}{90 \text{ menit}}$$

90 menit

$$= \frac{4.050}{90 \text{ menit}}$$

90 menit

$$= 45 \text{ ton/jam}$$

Sterilizer diperlihatkan pada gambar 4.4.



E.STASIUN THRESING

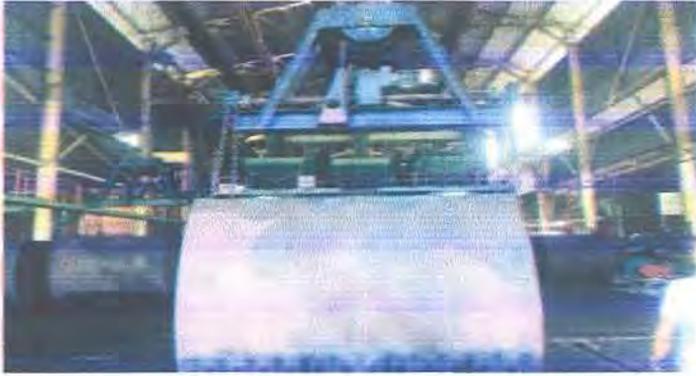
1. Hoasting Crane

Fungsi mengeluarkan tandan buah sawit yang telah di kukus dari *sterilizer*

Spesifikasi alat

1. Jumlah = 2 unit
2. Kapasitas = 5 ton

Hoasting Crane diperlihatkan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Hoisting Crane

2. Hopper/Autofeeder

Berfungsi sebagai menampung Tandan buah rebus dan mengatur masuknya Tandan buah rebus ke Thresher. Hopper/Autofeeder diperlihatkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hopper/Autofeeder

3. Thresher

Stasiun threshing berfungsi untuk memisahkan berondolan dari tandannya dengan kehilangan berondolan pada tandan seminimal mungkin. Tandan buah rebus masuk melalui sisi inlet *thresher*, kemudian *thresher* yang berputar 23 rpm akan membanting tandan buah rebusan di dalamnya sehingga berondolan dari tandan tersebut lepas.

Fungsi :

Untuk pemisahan berondolan dengan tandan /janjangan buah kelapa sawit dengan cara pemutaran/ pembantingan dengan kecepatan 24 rpm

Spesifikasi dari thresher

1. Jumlah = 2 unit
2. kecepatan putaran = 24 rpm

Thresher diperlihatkan pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Thresher

F.DIGESTER

Fungsi:

1. Melumatkan brondolan di dalam *digester*
2. Untuk mempermudah proses *pressing*

Spesifikasi Digester :

- | | | |
|---|--------------------|--------------|
| 1 | Jumlah | : 4 unit |
| 2 | Kapasitas Digester | : 3500 liter |
| 3 | Rpm | : 25-26 |

Digester diperlihatkan pada gambar 4.9 dan 4.10.



Gambar 4.9 Digester



Gambar 4.10 Digester

G.SCREW PRESS

Fungsi :

1. Mengekstraksi minyak dengan cara pengepresan.
2. Penambahan air delusi dengan suhu 95° agar mempermudah pengeluaran minyak dari daging buah yang telah di lumatkan di digester.
3. Untuk mempermudah proses selanjutnya.

Spesifikasi *screw press* :

1. Jumlah : 4 unit
2. Kapasitas : 20 ton/jam

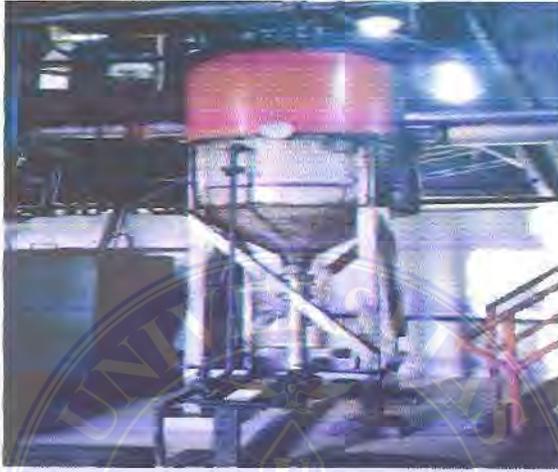
Screw Press diperlihatkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Screw Press

H. SAND TRAP TANK

Sand Trap Tank adalah tangki yang berfungsi untuk menampung minyak keluaran dari Vibrating screen sebelum dikirim ke tangki pemisah yaitu CST(continous selling tank) dengan menggunakan pompa. Sand Trap Tank diperlihatkan pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Sand Trap Tank

I.VIBRATING SCREEN

Fungsi dari vibrating screen adalah untuk menyaring minyak (crude oil) dari serabut dengan cara getaran yang dikontrol melalui penyetelan pada bandul yang diikat pada electromotor. getaran yang kurang akan menyebabkan tidak efektifnya proses pemisahan ampas dan pasir yang merupakan penghambat proses pemisahan minyak. PT. Eka Dura Indonesia memiliki 1(satu) unit vibrating screen bertipe **double deck** masing-masing terdiri dari 2(dua) saringan yaitu bagian pertama 20 mesh dan terakhir 40 mesh. Vibrating Screen diperlihatkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Vibrating Screen

J. CRUDE OIL TANK

Berfungsi untuk menerima *crude oil* dari sebelum didistribusikan kedua unit ke 2 unit *clarifier tank*. adapun tujuan utamanya adalah agar tidak terjadinya turbelensi akibat tekanan pompa yang akan menyebabkan sludge naik dan bercampur kembali dengan bagian atas/ lapisan minyak. Crude Oil Tank diperlihatkan pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Crude Oil Tank

K. CONTINUOUS SETTLING TANK

Berfungsi untuk memisahkan *crude oil* dengan *sludge* berdasarkan perbedaan atas *specific gravity* antara keduanya. Minyak memiliki *specific gravity* lebih ringan dari lumpur yang *over flow* (meluap) melalui *skimmer* ke bagian

clean oiltank dan lumpur yang memiliki *specific gravity* yang lebih besar akan mengalir melalui bagian bawah (*under flow*) menuju *sludge tank*. Suhu pada *clarifier tank* dijaga $\pm 95^{\circ}\text{C}$. Dengan cara *steam injection* dan *steam coil* untuk memudahkan pemisahan *crude oil* dengan *sludge* dan kotoran. Panas yang diberikan menyebabkan *viskositas* menurun dan perbedaan jenis antara larutan semakin besar sehingga terjadi pemisahan larutan dimana minyak yang naik ke atas, dan *sludge* ditengah serta pasir dan kotoran lainnya di bagian bawah *clarifier tank* juga dilengkapi dengan *stirrer* yang berfungsi untuk mempercepat pemisahan minyak dengan *sludge*. Kecepatan putaran pengadukan berkisar antara 2-3 rpm. Tinggi minyak dalam tank berkisar 25-30 cm, jika terlalu tinggi maka minyak di *sludge* akan tinggi sehingga *losses* akan semakin tinggi, dan jika terlalu rendah lumpur akan masuk sehingga minyak menjadi kotor. Continuous Settling Tank diperlihatkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Continuous Settling Tank

L. WET OIL TANK

Clean Oil Tank berasal dari *clarifier tank* ditampung di *clean oil tank*. Minyak yang ditampung ini masih mengandung air dan kotoran sehingga dilakukan pengendapan dengan melakukan *drain down clean oil tank* setiap 1 jam sekali. Lalu minyak tersebut kemudian dipompakan ke *vacum dryer* dengan menggunakan *oil feed pump*. Wet Oil Tank diperlihatkan pada gambar 4.16.



Gambar 4.16Wet Oil Tank

M.VACUM DRYER

Vacum dryer merupakan alat yang memiliki fungsi sebagai pengurang kadar air yang terdapat pada minyak yang akan di kirim ke tanki produksi,di karenakan mutu kadar air minyak cpo adalah 0.20-0.30 maka diharapkan kadar air pada minyak yang keluar dari *vacum dryer* dapat mencapai nilai yang diinginkan.

Adapun nilai kevacuman pada alat ini adalah 0.6-0.8.sehingga minyak yang masuk ke dalam vacum dryer akan terpisah antara minyak dan air .Vacum Dryer diperlihatkan pada gambar 4.17.



Gambar 4.17Vacum Dryer

N. TRANSFER PUMP

Setelah minyak keluar dari *vacuum dryer* maka selanjutnya minyak akan dipompa menuju *storage tank*. minyak yang di pompa oleh *transfer pump* merupakan minyak produksi yang sudah siap untuk di pasarkan. Transfer Pump diperlihatkan pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 Transfer Pump

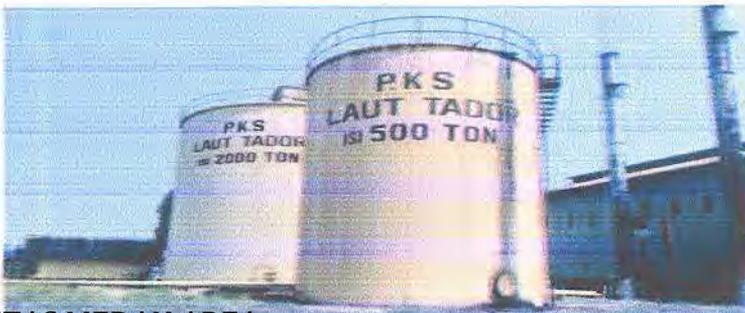
O. STORAGE TANK

Tempat penyimpanan akhir dari pengolahan *crude palm oil* yang bertemperatur 50-60°C.

Kualitas dari *Crude Palm Oil* adalah sebagai berikut :

- a. Free Fatty Acid : $\leq 3,00\%$
- b. Dirt : $\leq 0,0\%$
- c. Volatile : $\leq 0,3\%$

Storage Tank diperlihatkan pada gambar 4.19





Gambar 4.19 Storage Tank

P. SLUDGE PROSESSING

A. Sludge Tank

Sludge yang berasal dari *vibrating sreen sludge* dan akan menuju ke sand cyclone. Dan dipanas kan dengan suhu $>90^{\circ}$. sludge tank di lengkapi dengan steam injeksi untuk menaikan suhu dari sludge dalam tangki, Dimana saat penampungan terjadi penurunan suhu. Sludge Tank diperlihatkan pada gambar 4.20



Gambar 4.20 Sludge Tank

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/2/23

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

B. Sand Cyclone

Sludge di pompakan ke *sand cyclone* dengan menggunakan *precleaner pump*. Sehingga mengalami gerakan sentrifugal dari sludge . Sedangkan pada bagian isi bagian bawah sand cyclone mengalami peyempitan . Sludge bersih keluar dari bagian atas dan pasir akan jatuh pada *sand collection tank* .Sand Cylone diperlihatkan pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Sand Cylone

C. Buffer Tank

Sludge hasil dari proses sand cyclone akan di tampung di *buffer tank* sebelum ke proses selanjutnya. Buffer Tank diperlihatkan pada gambar 4.22.



Gambar 4.22 Buffer Tank

Brush strainer berfungsi sebagai penyaring serabut halus yang terikut pada sludge. Brush Strainer diperlihatkan pada gambar 4.23



Gambar 4.23 Brush Strainer

R. Sludge Separator

Sludge separator memiliki fungsi untuk memisahkan minyak yang masih terdapat pada sludge dengan cara centrifugal. Sludge yang masuk akan mengalami perputaran yang di gerakkan oleh electromotor.

Dengan adanya gaya vertical sentrifugal, maka partikel yang mempunyai berat jenis yang lebih kecil yaitu minyak akan berkumpul ditengah, sedangkan berat jenis yang lebih besar akan terlempar ke bagian luar melewati nozzle dan keluar dari sludge separator menuju sludge pit, sedangkan sludge yang masih banyak mengandung minyak terkumpul ditengah dan akan mengalir ke reclaimed oil tank yang kemudian dipompakan ke dco tank untuk direcycle. Sludge Separator diperlihatkan pada gambar 4.24.



Gambar 4.24 Sludge Separator

S.KERNEL RECOVERY STATION

Pada proses pressing diperoleh crude oil dan cake. crude oil di proses di stasiun klarifikasi sedangkan nut dan fiber diolah di stasiun ini hingga diperoleh produk berupa inti sawit (*palm Kernel*). Adapun fungsi dari kernel recovery stasiun adalah sebagai berikut:

1. memecahkan biji seefisien mungkin dengan sedikit kernel yang hancur.
2. memisahkan kernal dari shell (cangkang)
3. mengurangi kadar air pada kernel.

Stasiun pengolahan kernel dapat dibagi menjadi tiga proses yaitu deprecirper, Nut Craking System, dan Kernel Drying.

A. Cake Breaker Conveyor

Nut dan fiber dari screw press yang masih bersatu masuk ke cake breaker conveyor (CBC). CBC adalah suatu conveyor yang terdiri pedal-pedal (yang berbentuk seperti cake) yang berputar pada poros. pada alat ini press cake dipecahkan serta dibawa menuju deprecirper untuk mempermudah proses pemisahan fiber dan biji pada winower. Cake Breaker Conveyor diperlihatkan pada gambar 4.25.



Gambar 4.25 Cake Breaker Conveyor

B. Depericarper/Separating Coulumn

Pada depericarper dilakukan pemisahan fibre dari nut. fiber yang merupakan partikel ringan akan tetrhisap ke fiber cyclone. dari fiber cyclone, fiiber akan di transfer ke boiler menjadi bahan bakar dengan menggunakan fuel conveyor sebagai alat angkutnya. dan nut yang merupakan partikel berat akan dikirim ke nut polishing dru untuk diberi perlakuan kembali. Depericarper/Separating Coulumn diperlihatkan pada gambar 2.26.



Gambar 4.26 Depericarper/Separating Coulumn

C.Nut Polishing Drum

Nut polishing drum berfungsi sebagai pemoles fiber yang masih tertinggal pada nut, biasa banyak atau sedikitnya fiber yang masih menempel pada nut diakibatkan oleh proses perebusan yang kurang sempurna. Nut polishing drum memiliki kecepatan 23 rpm. Dengan kecepatan ini diharapkan fiber yang masih tertinggal pada nut hilang sempurna. Nut Polishing Drum diperlihatkan pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 Nut Polishing Drum

D.Nut Hopper

Nut dari polishing drum di tampung sementara di nut hopper sebelum diproses di ripple mill. Nut Hopper diperlihatkan pada gambar 4.28.



Gambar 4.28 Nut Hopper

E.Ripple Mill

Pada alat ini dilakukan pemecahan nut. Nut akan masuk ke ripple mill diantara rotor tube yang berputar dengan kecepatan 1500 rpm dan ripple plate yang bergerigi. Nut akan bergesekkan dan terbentur berkali kali oleh rotor dan gerigi ripple plate dan akhirnya memecahkan shell sehingga kernel dapat keluar. nut yang diproses oleh ripple mill disebut cracked mixture. Ripple Mill diperlihatkan pada gambar 4.29.



Gambar 4.29 Ripple Mill

F. Cracked Mixture Conveyor

Cracked mixture yang dihasilkan dari proses ripple mill selanjutnya melalui cracked mixture conveyor diangkat ke cracked mixture elevator. Cracked Mixture Conveyor diperlihatkan pada gambar 4.30.



Gambar 4.30 Cracked Mixture Conveyor

Cracked mixture elevator berfungsi sebagai alat angkut bahan kernel yang telah di pecahkan oleh *ripple mill* dan terbagi menjadi nut dan shell. Cracked Mixture Elevator diperlihatkan pada gambar 4.31.



Gambar 4.31 Cracked Mixture Elevator

H. LTDS

Dalam alat ini, kernel dipisahkan dari shell. shell yang merupakan partikel ringan akan ditarik ke first winnowing cyclone dengan menggunakan winnowing fan. dari first shell winnowing cyclone, shell tersebut di transfer oleh fuel conveyor menuju boiler sebagai bahan bakar. sedangkan cracked mixture yang belum bisa di pisahkan di first winnowing system yang merupakan partikel sedang menuju ke second winowing system. dan kernel yang di hasilkan dari first winowing system jatuh di kernel vibrating grade. target oil losses pada stasiun ini adalah kurang dari 0,07%. LTDS diperlihatkan pada gambar 4.32.



Gambar 2.32 LTDS

1. Hydro Cyclon

Shell dari kernel yang tidak dapat di pisahkan oleh first winnowing system dan second winnowing system kemudian dipisahkan dengan claybath berdasarkan gaya berat antara shell dan kernel dengan larutan CaCO_3 (specific gravity 1,140 – 1,160) sebagai media, kernel pecah yang memiliki berat jenis yang lebih kecil dari pada shell akan mengapung di atas dan mengalir ke kernel side pada claybath screen. shell yang memiliki berat lebih dari kernel akan tenggelam ke dasar dan akan ke shell side pada screen. Kernel dari claybath ditransfer ke wet kernel conveyor dan shell di transfer ke boiler sebagai bahan bakar dengan fuel conveyor. Hydro Cyclon diperlihatkan pada gambar 4.33 dan 4.34.



Gambar 4.33 Hydro Cyclon



Gambar 4.34 Hydro Cyclon

J. Kernel Bunker

Kernel yang berasal dari kernel dryer selanjutnya dikirim ke kernel bulking sebagai tempat penyimpanan produksi kernel sebelum dikirim pada pembeli. Kernel Bunker diperlihatkan pada gambar 4.35.



Gambar 4.35 Kernel Bunker

T. WATER TREATMEN PLANT

Air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air PT. Sumber Sawit Makmur berasal dari Danau, selain digunakan untuk produksi, air ini juga digunakan untuk beberapa keperluan lain, seperti:

- a. Air domestik yaitu air yang digunakan diluar kegiatan pabrik (kantor dan perumahan)
- b. Air proses yaitu air yang digunakan didalam boiler untuk menghasilkan steam dan untuk memenuhii kebutuhan lainnya.

Water Treatment Plant harus menghasilkan air yang memenuhi standar baik standar air umpan boiler maupun standar air domestic. Untuk itu pengolahan air dilakukan beberapa tahap, antara lain :

1. Sumber Air

Dana merupakan sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air di PT. Sumber Sawit Makmur.

2. Water Bashin

Air kemudian dipompakan dan ditampung pada raw water reservoir dengan tujuan mengendapkan kotoran air yang terlarut maupun yang tidak terlarut. Water reservoir dapat dilihat pada gambar berikut. Water Basis diperlihatkan pada gambar 4.36.



Gambar 4.36 Water Bashin

3. Clarifier Tank

Air yang dipompakan menuju ke clarifier tank secara bersamaan di injeksikan bahan kimia penjernih, aluminium sulfat (Al_2SO_4) dan soda ash sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Penambahan ini bertujuan untuk membentuk flok-flok kecil (partikel kecil/pinflok), flok-flok tersebut merupakan kotoran-kotoran air yang tidak terlarut. Clarification merupakan proses untuk menghilangkan zat padat tersuspensi (suspended solid), zat-zat padat halus (kekeruhan dan warna) dan juga koloid. Setelah itu diinjeksikan dengan bahan kimia N8173 tersebut terjadi gumpalan-gumpalan yang besar sehingga mudah mengendap ke bagian besar dari clarifier tank dimana proses ini disebut proses koagulasi. Adapun fungsi dari penambahan bahan kimia adalah :

- Aluminium Sulfat (Al_2SO_4): Penetralkan koloid dari air mentah agar partikel-partikel yang ada akan berdekatan satu sama lain (proses pembentukan flock)
- N8173 : Untuk membantu terjadinya penggabungan/pengikat
- Soda Ash : Membentuk flock-flok kecil (partikel kecil/pinflock)

Clarifier Tank diperlihatkan pada gambar 4.37.



Gambar 4.37 Clarifier Tank

4.Sedimentasi Tank

Sedimentasi tank berfungsi sebagai tempat penampungan air yang berasal dari proses penjernihan dan sebagai tempat pengendapan flok-flok yang masih melayang. Sedimentasi Tank diperlihatkan pada gambar 4.38.



Gambar 4.38 Sedimentasi Tank

5.Sand filter

Proses backwash yang bertujuan untuk menghilangkan padatan tersuspensi yang terakumulasi selama penyaringan. Pada filtrasi ini terdapat 2 lapisan penyaring yang menggunakan media pasir, dimana lapisan pertama pasir yang halus dan lapisan kedua pasir kasar. Sand Filter diperlihatkan pada gambar 4.39.



Gambar 4.39 Sand Filter

6. Water Tower Tank

Air akhir proses dialirkan menuju tower tank. Air pada proses tower tank sudah dapat digunakan untuk kebutuhan karyawan dan bahan pembantu pada pengolahan TBS menjadi CPO dan palm kernel/ tetapi air ini belum bias digunakan sebagai air umpan boiler sebab masih mengandung zat-zat padatan terlarut (garam kalsium, magnesium, dan silica). Water Tower Tank dapat diperlihatkan pada gambar 4.40.



Gambar 4.40 Water Tower Tank

7. Cation

Cation berfungsi untuk menghilangkan atau mengurangi garam-garam kalsium dan magnesium dalam air. Pada kation resin yang sudah mengalami penenuhan maka akan diinjeksikan asam kuat (H_2SO_4) untuk meregenerasi kembali. Cation dapat diperlihatkan pada gambar 4.41.



Gambar 4.41 Cation

8. Anion

Anion berfungsi untuk menyerap asam-asam karbonat, sulfat, chloride dan silica yang dibebaskan oleh kation. pada anion jika resin juga sudah mengalami penenuhan maka akan diinjeksikan caustic soda untuk meregenerasi kembali. Anion dapat diperlihatkan pada gambar 4.42.



Gambar 4.42 Anion

9. Softener

Untuk mengurangi kandungan hardness (logam alkali) pada air umpan boiler dengan cara melewati air ke lapisan resin. Softener diperlihatkan pada gambar 4.43



Gambar 4.41 Cation

8. Anion

Anion berfungsi untuk menyerap asam-asam karbonat, sulfat, chloride dan silica yang dibebaskan oleh kation. pada anion jika resin juga sudah mengalami penenuhan maka akan diinjeksikan caustic soda untuk meregenerasi kembali. Anion dapat diperlihatkan pada gambar 4.42.



Gambar 4.42 Anion

9. Softener

Untuk mengurangi kandungan hardness (logam alkali) pada air umpan boiler dengan cara melewati air ke lapisan resin. Softener diperlihatkan pada gambar 4.43



Gambar 4.43 Softener

10. Thermal Daerator

Thermal daerator berfungsi untuk menghilangkan gas-gas (oksigen yang terlarut dalam air umpan).thermal daerator juga dilengkapi dengan steam yang berfungsi untuk memanaskan air sampai dengann temperature $\pm 90^{\circ}C$ dengan kapasitas ± 20 ton. Setelahmelewati proses thermal dearator, air umpak kemudian di injeksikan melalui pipa air umpan ke dalam boiler. Thermal Dearator dapat diperlihatkan pada gambar 4.44.



Gambar 4.44 Thermal Dearator

1. Ketel Uap(Boiler)

Steam plant berfungsi sebagai alat pengkonversi air menjadi uap yang dipakai untuk memutar wheel (turbin) dan putaran turbin tersebut menghasilkan energy mekanis penggerak Generator penghasil energy listrik untuk proses pengolahan. Ketel uap yang digunakan adalah tipe ketel pipa air. Di pabrik PT. Sumber Sawit Makmur terdapat 2 ketel uap yang masing-masing menghasilkan 20 ton uap/jam. Ketel uap yang terdapat di PKS Sumber Sawit Makmur menggunakan bahan bakar cangkang dan fiber, adapun nilai kalor bahan bakar tersebut adalah sebagai berikut :

Jenis Bahan Bakar	Nilai Kalor (Kkal)
Cangkang	4.120
Fiber	2.710

Tabel 4.2 Nilai Kalor Bahan Bakar Cangkang dan Fiber

Untuk memenuhi kebutuhan uap pengolahan dan pembangkit listrik PT. Sumber Sawit Makmur maka di buat lah ketel uap atau yang biasa disebut dengan boiler dengan penghasil tekanan 20 bar perjamnya.

Pada garis besarnya ketel uap terbagi dalam:

- Ruang pembakaran (furnance)
- Drum Atas (upper drum)
- Pipa uap pemanas lanjut (superheater pipe)
- Drum Bawah (Lower Drum)
- Pipa Pipa Air (Header)
- Pembuangan Abu

g. Pembuangan gas bekas

Reza Saputra Hasibuan - LKP Proses Pengolahan TBS Kelapa Sawit Menjadi....

h. Alat-alat pengaman

i. dan lain-lain.

1. Ruang pembakaran(furnance)

Ruang pembakaran (Dapur) terbagi (dua) ruangan,yaitu:

-Ruang pertama,berfungsi sebagai ruang pembakaran,sebagai panas yang dihasilkan dan diterima langsung oleh pipa pipa air yang berada didalam ruang dapur tersebut,yakni pipa-pipa air dari drum atas ke *header* muka/belakang dan pipa pipa air dari drum atas ke *header* samping kanan/kiri.

- Ruang Kedua,merupakan ruang gas panas yang diterima dari hasil pembakaran dalam ruang pertama.Dalam ruang kedua ini sebagian besar panas dari gas diterima oleh pipa-pipa air dari drum atas(*upper drum*) ke drum bawah(*lower drum*).

Dalam ruang pembakaran pertama,udara pembakaran ditiupkan oleh blower penghembus udara (*forced draft fan*) melalui lubang –lubang kecil sekeliling dinding ruang pembakaran dan melalui kisi-kisi bagian bawah dapur (*fire gates*).

Jumlah udara yang di perlukan di atur melalui klep (*Air Draft Controller*) yang di kendalikan dari panel saklar ketel.sedangkan dalam ruang kedua,gas panas dihisap oleh blower isap (*induced draft fan*), sehingga terjadi aliran panas dari ruang pertama ke ruang kedua dapur pembakaran.

Didalam ruang kedua di pasang di pasang sekat-sekat sedemikian rupa yang dapat memperpanjang permukaan yang dilalui gas panas agar supaya gas panas tersebut dapat memanasi seluruh pipa-pipa air, sebagian permukaan luar drum atas dan seluruh bagian drum bawah.

2.Drum Atas (Upper Drum)

Drum atas atau upper drum memiliki fungsi sebagai tempat pembentukan uap, yang di lengkapi dengan sekat-sekat penahan butir butiran air yang akan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)14/2/23

terikut kedalam super heater dan akan menyebabkan tidak keringnya uap yang di keluarkan oleh super heater menuju turbin. adapun batas isian upper drum adalah hanya $\frac{3}{4}$ dari isian penuh drum tersebut, dengan tujuan untuk menghindari terjadinya terikutnya air ke dalam superheater.

3. Pipa uap pemanas lanjut (super heater pipe)

Uap basah hasil penguapan drum atas yang mempunyai suhu $205^{\circ} - 217^{\circ}$ c, belum dapat dipergunakan untuk turbin uap, oleh karena itu harus dilakukan pemanasan uap lebih lanjut, melalui pipa-pipa uap pemanas lanjut (superheater pipe), sehingga uap yang di keluarkan benar-benar kering dengan suhu $260^{\circ} - 280^{\circ}$ c. pipa-pipa pemanas uap lanjut ini dipasang di dalam ruang pembakaran kedua. hal ini mengakibatkan uap basah yang di alirkan melalui pipa tersebut akan mengalami panas lebih lanjut.

4. Drum Bawah (lower Drum)

Drum bawah atau Lower Drum berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel kembali yang berasal dari upper drum atau drum atas, di dalam lower drum dipasang plat-plat pengumpul endapan halus untuk memudahkan pembuangan keluar (Blow Down).

5. Pipa-pipa air/Header

Pipa-pipa air berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang dibuat berdasarkan kebutuhannya, sehingga penyerapan panas lebih merata dengan efisiensi tinggi.

Pipa-pipa ini terbagi dalam:

- Pipa air yang menghubungkan Drum atas dengan header mukan/belakang.
- Pipa air yang menghubungkan dengan drum atas dengan header samping kanan/kiri.
- Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan drum bawah.
- Pipa air yang menghubungkan Drum Bawah dengan header belakang.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/2/23

6. Pembuangan Abu (Ash Hooper)

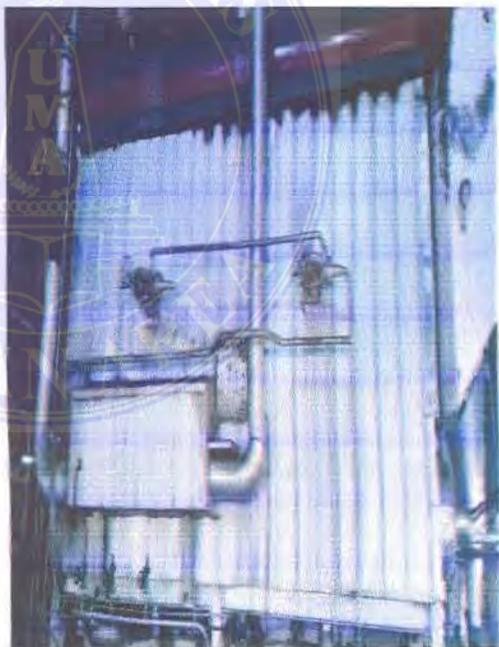
Abu dan gas panas yang berada pada ruang bakar atau *furnance* akan di hisap dengan menggunakan fan, dengan tujuan agar proses pembakaran yang berada didalam *furnance* terjadi dengan sempurna, sehingga panas yang dihasilkan akan mengenai pipa-pipa yang berada pada setiap dinding-dinding *boiler* tersebut.

7. Pembuangan Gas Bekas

Gas bekas setelah ruang pembakaran kedua dihisap oleh blower isap (*Induced Draft Fan*) melalui saringan abu (*Dust Collector*) kemudian dibuang ke udara bebas melalui corong asap (*chimney*). pengaturan tekanan didalam dapur dilakukan pada corong keluar blower (*exhaust*) dengan klep yang diatur secara otomatis oleh alat *hydrolis (Furnace Draft Controller)*. Pembuangan Gas Bekas diperlihatkan pada gambar 4.45 dan 4.46.



Gambar 4.45 Thermal Dearator



Gambar 4.46 Thermal Dearator

V.SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK (Power Plant)

Power plant berfungsi sebagai pembangkit tenaga listrik atau juga sebagai sumber listrik, pabrik kelapa sawit PT.Sumber Sawit Makmur. Menggunakan *power plant* yang di bangkitkan oleh turbin dengan bantuan steam yang di transfer oleh boiler,steam yang di hasilkan oleh boiler mencapai tekanan 20 bar, dengan tekanan 15 bar khusus untuk turbin. di karenakan kebutuhan turbin tersebut untuk mengasilkan listrik, dan sisa tekanan lainnya akan di bagikan ke setiap alat-alat lainnya.

1.Turbin

Turbin berfungsi untuk mengkonversikan energy dari steam boiler menjadi energy mekanis (putaran) untuk membangkitkan energy listrik melalui generator.Turbin pada PT. Sumber Sawit Makmur terdiri dari 2 unit. Adapun cara mengoperasikan turbin adalah sebagai berikut :

- a. Level (Ketinggian) dan kondisi minyak pelumas diperiksa.
- b. Auxiliary Oil Pump (*electric pump*) dihidupkan.
- c. Low oil pressure switch dipastikan berada pada posisi on dan emergency switch pada posisi.
- d. Kran by pass drain condensate, kran uap keluar turbin ke BPV, kran air pendingin dan kran uap masuk, dibuka secara berturut-turut.
- e. Posisi load limit pointer (tanda segitiga hitam) diperiksa dan harus berada diantara posisi 0 dan 2.
- f. Pilot Valve ditolak, ditunggu sampai quick action valve membuka, kemudian turbin dihidupkan pada putaran rendah (600-800 rpm) selama kurang dari 15 menit, kemudian knock load limit diputar sampai garis petunjuk menunjukkan angka 10.
- g. Knob speed ditambah,peralatan-peralatan disetting sampai putaran turbin mencapai

Reza Saputra Hasbiuan - LKP Proses Pengolahan TBS Kelapa Sawit Menjad...
h. Generator diset pada 50 Hz dan voltage pada 380 V,penetralisasi dilakukan dengan diesel generator.

Prinsip kerja dari turbin ialah uap dari boiler dengan tekanan $\pm 30 \text{ kg/CM}^2$ mengalir menuju turbin tersebut,karena adanya nozzle yang berfungsi mengubah uap yang bertekanan tinggi menjadi uap berkecepatan tinggi sehinggannya memutar sudu-sudu dan terjadilah gaya aksial akibat perubahan momentum,sehingga mampu memutar generator dan menghasilkan listrik.Turbin diperlihatkan pada gambar 4.47.



Gambar 4.47 Turbin

2.BPV(Back Pressure Value)

BPV berfungsi sebagai penampung uap sisa dari turbin yang kemnudian dipergunakan lebih lanjut pada proses pengolahan. Uap kering hasil dari boiler digunakan untuk memutar sudu-sudu turbin, akibat sebagian energinya telahdigunakan untuk memutar sudu-sudu turbin, uap basah ini akan menurun kekuatannya. Uap sisa ini kemudian diteruskan ke back pressure vassel. Kapasitas BPV(Back Pressure Vassel)yang terlalu kecil dapat menyebabkan gangguan terhadap pengoprasian turbin yaitu pengecilan outlet BPV(Back Pressure Vassel) akan mempengaruhi putaran turbin uap yang sekaligus menurunkan output dari turbin.Jika ini terjadi dapat dilakukan pembuangan uap secara manual di BPV sehingga kontinuitas aliran uap dari turbin ke BPV(Back Pressure Vassel).BPV(Back Pressure Value) diperlihatkan pada gambar 4.48.



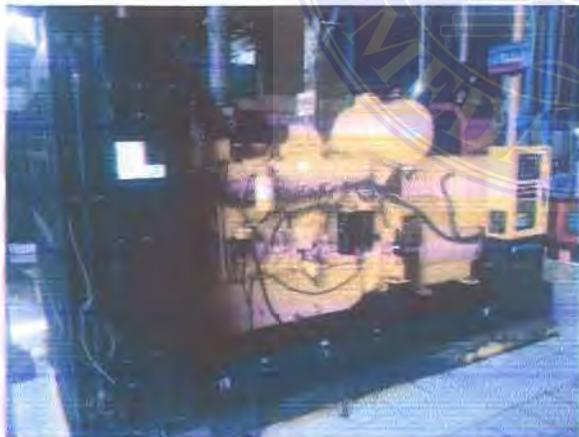
Gambar 4.48BPV(Back Preasure Value)

3.Diesel Generator

Diesel generator merupakan sebuah mesin yang dapat mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik (elektrik). Diesel Generator juga digunakan apabila Turbin uap belum beroperasi,jadi untuk start awal PT.Ekadura Indonesia Tbk Begerpang Palm Oil Mill menggunakan Diesel Generator, jika tenaga litrik dari turbin uap cukup, maka tenaga diesel tidak digunakan.

Adapun jumlah diesel generator yang digunakan PT. SUMBER SAWIT MAKMUR adalah generator diesel.

Generator Diesel 1



Fungsi : Sebagai sumber tenaga listrik jika turbin uap belum dioperasikan

Frekuensi : 50 Hz

Volage : 380 V

Putaran : 1500 Rpm

Daya : 400 Kw

Merk : Komatsu EGS630-6128

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)14/2/23

5.1 Resume

Adapun Resume yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Produk yang dihasilkan oleh PT.Sumber Sawit Makmur adalah *Crude Palm Oil* dan *Palm Kernel*
2. Bahan baku (TBS) yang digunakan untuk produksi di PT.Sumber Sawit Makmur berasal dari Perkebunan, dan .
3. Sumber Sawit Makmur kapasitas memiliki proses sebesar 20 Ton TBS/Jam.
4. Energi Listrik yang digunakan dari diesel generator dan steam turbin. Diesel generator digunakan apabila pabrik belum melakukan proses produksi sedangkan steam turbin digunakan jika pabrik sudah mulai proses.
5. Limbah yang dihasilkan terdiri dari limbah cair dan limbah padat. Limbah cair yang dihasilkan tersebut digunakan untuk menyiram janjangan kosong (empty bunch) agar menjadi compost, selain itu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lapangan atau lahan. Limbah padat yaitu janjangan kosong (empty bunch) akan diolah menjadi compost, sedangkan cangkang (shell) dan fibre digunakan sebagai bahan bakar boiler.
6. PT.Sumber Sawit Makmur melakukan pengolahan air yang berasal dari danau untuk memenuhi kebutuhan domestic dan proses dipabrik.
7. Susunan tata letak pabrik adalah product layout dengan pola aliran bahan zig-zag.
8. Rendemen ditentukan oleh tanaman. Di pabrik hanya menekan losis seminimal mungkin dalam proses pengolahan.

5.2 Saran

Saran yang dapat kami sampaikan sebagai peserta Kerja Praktek di PT.Sumber Sawit Makmur yaitu sebagai berikut :

- 1.Memperbaharui beberapa alat yang digunakan untuk pengolahan Kelapa Sawit.
- 2.Meningkatkan K3 di dalam lingkup kerja PT.Sumber Sawit Makmur.



DAFTAR PUSTAKA

Panjaitan, T. P. Lembaga Pendidikan Kampus Medan, 1998, “ Dasar-dasar Proses Pengolahan Kelapa Sawit”

Naibaho, P. M. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan, 1996, “ Teknologi Pengolaham Kelapa Sawit”.

JURNAL TEKNIK ITS Vol. 5, No. 2, (2016) Studi Analisa Ekonomi Pabrik CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) Dari Buah Kelapa Sawit (Novia Larasati, Siti Chasanah, Siti Machmudah, dan Sugeng Winardi)

e-Jurnal Perdagangan, Industri dan Moneter Vol. 3. No.1, Januari – April 2015

