

 05/07/2022

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO)
PKS RAMBUTAN TEBING TINGGI

DISUSUN OLEH :

ANGGISTI ESTISARI HIA
198150038



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

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 9/2/23

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Seliabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO) PKS RAMBUTAN TEBING TINGGI

Oleh :

ANGGISTI ESTISARI HIA

198150038

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Ninny Siregar, M.Si)

(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)

Mengetahui :

Koordinator Kerja Praktek



(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area sekaligus Dosen Pembimbing II.
3. Ibu Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Isnandar, B.SC, S.KOM, M.M. selaku Manager, PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi.
5. Ibu Mastarida Lambok F Sitorus, ST, MP selaku Masinis Kepala, PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
6. Bapak Muhammad Teja Hasmar, ST selaku Asisten Pengolahan sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi yang telah banyak mengarahkan selama dilapangan serta dalam penyelesaian laporan Kerja Praktek ini.

7. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.
8. Kepada Orangtua yang selalu memberikan dukungan, semangat, nasehat dan motivasi dalam segala hal termasuk dalam penyusunan laporan ini.
9. Kepada Tim Kerja Praktek Keluarga ROMADI (HARFYA) yang memiliki kerja sama yang baik dan saling support selama kerja praktek terlaksana.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun materi yang disajikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya. Penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, 20 Juni 2022

Anggisti Estisari Hia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	3
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	4
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek	4
1.5 Metodologi Kerja Praktek	5
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	9
2.1 Sejarah Perusahaan.....	9
2.2 Visi Misi Perusahaan.....	12
2.2.1 Visi Perusahaan.....	12
2.2.2 Misi Perusahaan.....	12
2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha	13

2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan	13
2.5 Struktur Organisasi.....	14
2.5.1 Uraian, Wewenang, Tugas Dan Tanggungjawab.....	15
2.5.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan.....	32
BAB III PROSES PRODUKSI.....	34
3.1 Proses Produksi.....	34
3.1.1 Standard Mutu Bahan Baku.....	34
3.1.2 Bahan Baku.....	34
3.1.3 Bahan Penolong	35
3.1.4 Uraian Proses Produksi.....	35
3.2 Pengolahan Limbah.....	84
BAB IV TUGAS KHUSUS.....	88
4.1 Pendahuluan.....	88
4.1.1 Judul	88
4.1.2 Latar Belakang Masalah	88
4.1.3 Rumusan Masalah	90
4.1.4 Batasan Masalah	90
4.1.5 Asumsi - Asumsi Yang Digunakan.....	90
4.1.6 Tujuan Penelitian	90
4.1.7 Manfaat Penelitian.....	90

4.2 Landasan Teori.....	91
4.2.1 Limbah Pabrik Kelapa Sawit	91
4.2.2 Spesifikasi Limbah Padat	92
4.3 Metode Penelitian Dan Pembahasan	96
4.3.1 <i>Value engineering</i>	96
4.3.2 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PTPN III PKS Rambutan.....	96
4.3.3 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan <i>Value engineering</i>	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN	109

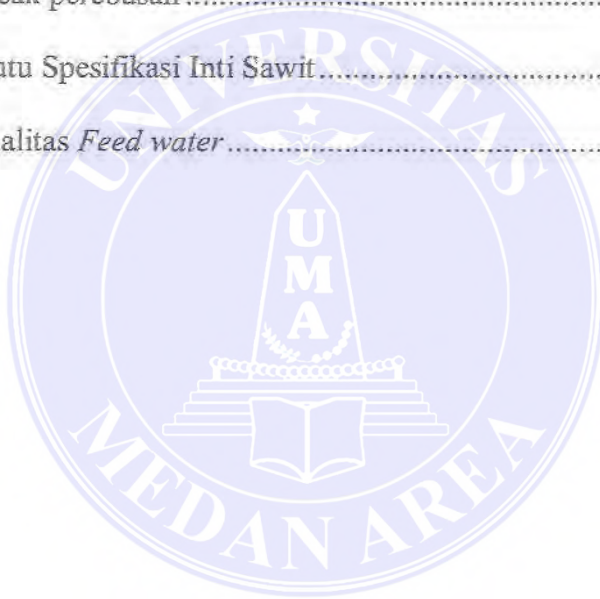
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT. Perkebunan Nusantara III (Persero)	15
Gambar 3. 1 Timbangan.....	37
Gambar 3. 2 Indikator Timbangan.....	38
Gambar 3. 3 Sortasi TBS	39
Gambar 3. 4. (a) <i>Loading Ramp</i> , (b) Konstruksi buah yang sudah di sortir dimasukan ke <i>loading ramp</i>	43
Gambar 3. 5 Perebusan Tiga <i>Peak</i>	42
Gambar 3. 6 Grafik Sistem Perebusan Tiga Puncak)	44
Gambar 3. 7 <i>Hoisting Crane</i>	47
Gambar 3. 8 <i>Auto Feeder</i>	48
Gambar 3. 9 Stasiun <i>Threshing</i>	50
Gambar 3. 10 <i>Digester</i>	52
Gambar 3. 11 <i>Screw Press</i> dan Skema Stasiun <i>Press</i>	54
Gambar 3. 13 <i>Cake Breaker Conveyor Stage 1</i>	55
Gambar 3. 14 <i>Depericarper</i>	56
Gambar 3. 15 <i>Nut Polishing Drum</i>	56
Gambar 3. 16 <i>Nut Elevator</i>	57
Gambar 3. 17 <i>Nut Silo</i>	58
Gambar 3. 18 <i>Ripple Mill</i>	58
Gambar 3. 19 <i>LTDS</i>	59
Gambar 3. 20 <i>Hydrocyclone</i>	61
Gambar 3. 21 <i>Kernel Silo</i>	62
Gambar 3. 22 <i>Kernel Storage</i>	62

Gambar 3. 23 <i>Sand Trap Tank</i>	64
Gambar 3. 24 <i>Vibro Separator</i>	65
Gambar 3. 25 <i>Crude Oil tank</i>	66
Gambar 3. 26 <i>Oil Tank</i>	68
Gambar 3. 27 <i>Float Tank</i>	69
Gambar 3. 28 <i>Vacuum dryer</i>	70
Gambar 3. 29 <i>Oil Storage tank</i>	71
Gambar 3. 30 <i>Sludge Tank</i>	72
Gambar 3. 31 <i>Buffer Tank</i>	73
Gambar 3. 32 <i>Sludge Drain Tank dan Oil Reclaimed Tank</i>	74
Gambar 3. 34 <i>Stasiun Fat - Pit</i>	75
Gambar 3. 35 <i>Turbin Uap</i>	79
Gambar 3. 36 <i>Mesin Diesel/Genset</i>	79
Gambar 3. 37 <i>Clarifier Tank dan Bak Pengendapan</i>	81
Gambar 3. 38 <i>Kolam Pendinginan</i>	84
Gambar 3. 39 <i>Kolam Anaerobik</i>	85
Gambar 3. 40 <i>Kolam Aerobik</i>	85
Gambar 3. 41 <i>Kolam Pengendapan</i>	86
Gambar 3. 42 <i>Kolam Biaturity facultative</i>	86
Gambar 4. 1 <i>Janjangan Kosong</i>	92
Gambar 4. 2 <i>Fiber</i>	92
Gambar 4. 3 <i>Cangkang</i>	93
Gambar 4. 4 <i>Abu Boiler</i>	94
Gambar 4. 5 <i>Solid Decanter</i>	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah Pekerja PKS Rambutan	32
Tabel 3. 1 Tingkat Kematangan TBS	34
Tabel 3. 2 Karakteristik <i>Tenera</i>	35
Tabel 3. 3 kematangan buah mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan Asam Lemak Bebas (ALB).....	39
Tabel 3. 4 Kriteria matang yang ditetapkan/diterima PKS Rambutan	40
Tabel 3. 5 Tiga puncak perebusan	43
Tabel 3. 6 Tabel Mutu Spesifikasi Inti Sawit.....	63
Tabel 3. 7 Tabel Kualitas <i>Feed water</i>	83



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa jurusan teknik industri di Universitas Medan Area (UMA) dan mahasiswa diwajibkan mengikuti kerja praktek ini sebagai salah satu syarat penting untuk lulus. Kerja praktek adalah suatu kegiatan yang dilakukan seseorang didunia pendidikan dengan cara terjun langsung kelapangan untuk mempraktekan semua teori yang dipelajari di bangku pendidikan.

Pelaksanaan Kerja Praktek merupakan suatu bentuk kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka merelevankan antara kurikulum perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, dimana mahasiswa/mahasiswi dapat terjun langsung melihat ke lapangan, mempelajari, mengidentifikasi, dan menangani masalah-masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah di pelajari dibangku perkuliahan. Kegiatan kerja praktek ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berfikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan dan kemudian menemukan permasalahan serta menyelesaikan kedalam dunia kerja. Kesempatan itu diberikan Kampus kepada mahasiswa melalui suatu program kuliah kerja praktek. Mahasiswa diharapkan setelah mengikuti kerja praktek ini mampu menemukan solusi yang dibutuhkan yang terjadi dalam sebuah perusahaan dengan berbagai pendekatan yang sesuai.

Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Program Studi Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas, dan sebagainya. Mahasiswa diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja khususnya dalam bidang industri, menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam segala hal, sehingga mendukung segala aspek yang diperlukan untuk memberikan sumbangan pemikiran atau karya nyata dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini dunia kerja menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam persaingan dunia usaha, untuk itu sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian profesional yang baik untuk menghadapi perkembangan dan persaingan global dimasa mendatang.

Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) menyadari akan keterkaitan yang besar antara dunia pendidikan dan dunia usaha yang merupakan suatu tali rantai yang saling terikat, sehingga perlu diadakannya program kerja praktek.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Paya Bagas, Kec. Tebing Tinggi, Kota Tebing Tinggi, Sumatera Utara. Produk dari perusahaan ini meliputi *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (*kernel*). Proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) berlangsung cukup panjang dan memerlukan pengendalian yang cermat, dimulai dengan mengelola bahan baku sampai menjadi produk Minyak Kelapa Sawit (*Crude Palm Oil*) dan Inti Sawit (*Kernel*) yang bahan bakunya berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area, memiliki tujuan :

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi :
 - a. Bahan-bahan utama maupun bahan-bahan penunjang dalam produksi.
 - b. Struktur tenaga kerja baik di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

1. Bagi Mahasiswa

- a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek dilapangan.
- b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan dilapangan.

2. Bagi Fakultas

- a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.
- b. Memperluas pengenalan Fakultas Teknik Industri.

3. Bagi Perusahaan

- a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktikkan oleh Mahasiswa.
- b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan dibidang pendidikan dan peningkatan efisiensi Perusahaan.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

1. Setiap mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan, harus melakukan kerja praktek pada perusahaan pemerintah atau swasta.
2. Kerja praktek dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan Tebing Tinggi yang bergerak dalam bidang pembuatan minyak kelapa sawit.
3. Kerja praktek ini meliputi bidang-bidang yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Industri, yaitu ruang lingkup bidang usaha, organisasi dan manajemen, teknologi, dan proses produksi.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

Didalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

- c. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek.
- d. Pengenalan perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat perusahaan ataupun melalui internet.
- e. Permohonan kerja praktek kepada Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
- f. Konsultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
- g. Penyusunan laporan.
- h. Pengajuan laporan Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.

2. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku, dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.

3. Peninjauan Lapangan

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

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. **Analisa dan Evaluasi Data**

Data yang telah diperoleh akan di analisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan.

6. **Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek**

Membuat dan menulis *draft* laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang di peroleh dari perusahaan.

7. **Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing**

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada perusahaan dan Dosen pembimbing.

8. **Penulisan Laporan Kerja Praktek**

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengamatan langsung.
2. Wawancara.
3. Diskusi dengan pembimbing dan para karyawan.
4. Mencatat data yang ada di perusahaan / instansi dalam bentuk laporan tertulis.



1.7 Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, batasan masalah, tahapan kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Menguraikan secara singkat gambaran perusahaan secara umum meliputi sejarah perusahaan, ruang lingkup usaha, lokasi perusahaan, daerah pemasaran, organisasi dan manajemen, pembagian tugas dan tanggung jawab, jumlah tenaga kerja

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan CPO dan *Kernel*.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan *Value engineering* di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi”.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi serta saran-saran bagi perusahaan.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara III (persero) PKS Rambutan saat ini merupakan satu-satunya pabrik BUMN (Badan Usaha Milik Negara) sebagai holding perkebunan sedangkan PTPN I-II DAN IV-XIV merupakan anak perusahaan. PT Perkebunan Nusantara III(persero) PKS Rambutan bergerak dalam bidang usaha perkebunan komoditas sawit dan karet.

Pembentukan perseroan ini diawali dengan proses pengambilalihan perusahaan-perusahaan perkebunan Belanda pada tahun 1958 oleh pemerintah RI yang dikenal sebagai proses "Nasionalisasi" perusahaan perkebunan asing menjadi Perseroan Perkebunan Negara pada masa pemerintahan Hindia-Belanda. Perseroan diganti menjadi Perusahaan Perkebunan Negara Baru PPN Baru cabang Sumatera Utara pada tahun 1985. Sejalan dengan Undang-Undang UU dan Peraturan Pemerintah (PP) yang berlaku pada saat itu, PPN Baru telah mengalami dua kali perubahan status badan hukum, yaitu pada tahun 1968 setelah mengalami reorganisasi berubah nama menjadi Perusahaan Negara Perkebunan PNP dan pada tahun 1974 berubah nama menjadi PT Perkebunan Persero.

Pemerintah melakukan restrukturisasi BUMN perkebunan dalam rangka peningkatan efisiensi dan efektivitas kegiatan usaha BUMN, melalui penggabungan usaha berdasarkan wilayah eksploitasi dan perampingan struktur organisasi. Dengan upaya ini telah terbentuk 14 BUMN perkebunan dengan nama PT Perkebunan Nusantara I - XIV PTPN I - XIV dan PT Rajawali Nusantara

UNIVERSITAS MEDAN AREA semula berjumlah 33 BUMN perkebunan PTP I -

XXXII. Pembentukan PTPN III Persero diawali dengan penggabungan manajemen tiga BUMN perkebunan yang berasal dari PTP III Persero, PTP IV Persero, dan PTP V Persero yang sistem pengelolaannya disatukan dan PTP III ditunjuk oleh pemegang saham sebagai koordinator dalam menjalankan operasional PTPN III pada tahun 1994.

Pabrik Kelapa Sawit PKS Rambutan merupakan salah satu pabrik dari 11 PKS yang dimiliki PT. Perkebunan Nusantara III. PKS Rambutan dibangun pada tahun 1983 dengan kapasitas olah 30 Ton/Jam, dimana sumber bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) berasal dari kebun seinduk. Dalam perkembangannya, PKS Rambutan ini beberapa kali mengalami restrukturisasi, yaitu pada tahun 1983 merupakan unit Kebun PT. Perkebunan V Persero. Kemudian pada April 1996 terjadi penggabungan merger dari PTP III, IV, dan V menjadi satu perusahaan yang diberi nama PT. Perkebunan Nusantara III yang berkantor pusat di Jalan Sei Batang Hari No.2 Medan, sesuai Undang-Undang Nomor: 81996 tanggal 14 Februari 1996, dimana PKS Rambutan menjadi salah satu unit pabriknya. Keputusan untuk membangun Pabrik Kelapa Sawit Rambutan adalah sangat strategis, karena didukung oleh lokasinya yang berada disentra perkebunan kelapa sawit milik PTPN III, infrastruktur yang memadai, dan jaminan keamanan dari masyarakat setempat. Sedangkan tujuan utama pembangunannya adalah untuk mengantisipasi ketersediaan suplai bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) dari Kebun Tanah Raja. Dengan demikian jaminan suplai bahan baku TBS yang berasal dari kebun sendiri menjadi terkendali.

Pertimbangan lain dari sisi bisnis perusahaan adalah dalam upaya meningkatkan nilai tambah bagi perusahaan. Hal ini sangat mendukung untuk melanggengakan bisnis perusahaan dalam jangka panjang, karena diketahui bahwa harga jual komoditas primer CPO jauh lebih tinggi dan sangat menguntungkan dibandingkan dengan hanya menjual TBS yang harganya jauh lebih rendah. Hal ini merupakan sebuah keputusan bisnis yang tepat dan sekaligus untuk mengantisipasi persaingan bisnis berbasis sawit yang semakin ketat, mengingat kompetitor dari perusahaan swasta saja yang tidak memiliki bahan baku TBS mampu mendapatkan keuntungan yang besar setelah diolah menjadi produk CPO.

Letak geografis Pabrik Kelapa Sawit Rambutan berlokasi di Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara pada $03^{\circ} 22' 36''$ LU s/d $99^{\circ} 09' 56''$ BT dan sumber bahan baku Tandan Buah Segar yang masuk ke PKS Rambutan berasal dari Kebun seinduk yang terdiri dari 8 kebun yaitu:

1. Kebun Rambutan (KRBTN)
2. Kebun Tanah Raja (KATARA)
3. Kebun Sei Putih (KSPTH)
4. Kebun Sarang Giting (KSGI)
5. Kebun Silau Dunia (KSDUN)
6. Kebun Gunung Monaco (KGMO)
7. Kebun Gunung Pamela (KGPMMA)
8. Kebun Gunung Para (KGPAR)

2.2 Visi Misi Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

Adapun Visi dari PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi adalah "Menjadi Perusahaan Agribisnis Nasional Yang Unggul Dan Berdaya Saing Kelas Dunia Serta Berkontribusi Secara Berkesinambungan Bagi Kemajuan Bangsa".

2.2.2 Misi Perusahaan

Adapun Misi dari PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi adalah mewujudkan grup usaha berbasis sumber daya perkebunan yang terintegrasi dan bersinergi dalam memberi nilai tambah (*Value Creation*) bagi *stakeholders* dengan :

1. Menghasilkan produk yang berkualitas tinggi bagi pelanggan;
2. Membentuk kapabilitas proses kerja yang unggul (*Operasional Excellence*) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tatakelola perusahaan yang baik;
3. Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten dan sejahtera dalam merealisasi potensi setiap insan;
4. Melakukan optimalisasi pemanfaatan aset untuk memberikan imbal hasil terbaik;
5. Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan.

2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi memproduksi minyak CPO dan *Kernel* yang bahan bakunya berasal dari TBS, dengan kapasitas 30 ton/jam perhari dengan jam kerja 24 jam dan sehari mencapai kapasitas 720 Ton. Sedangkan produksi lain adalah tandan kosong dipakai untuk pengganti pupuk untuk tanaman kelapa sawit, sedangkan ampas dan cangkang untuk bahan bakar ketel uap atau *boiler*.

2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan

Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi di sekitar lokasi pabrik, banyak memberi dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di daerah itu, baik di luar lingkungan perusahaan apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampak ekonomi yaitu terbukanya lapangan pekerjaan. Aktifitas perusahaan yang mengolah TBS menjadi CPO dan *Kernel* tentunya memberi kontribusi yang besar bagi pihak perusahaan berupa keuntungan dari hasil penjualan produknya. Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi ini turut berperan dalam peningkatan taraf ekonomi dan sosial budaya penduduk sekitar lokasi pabrik. PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan juga memberikan pelayanan kepada karyawan sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah, seperti :

1. Memberikan asuransi kepada karyawan.
2. Memberikan upah minimum regional kepada karyawan sesuai dengan ketentuan pemerintah.
3. Memberikan pelayanan kesehatan kepada karyawan
4. Memberikan fasilitas tempat tinggal dan beribadah untuk karyawan dll.

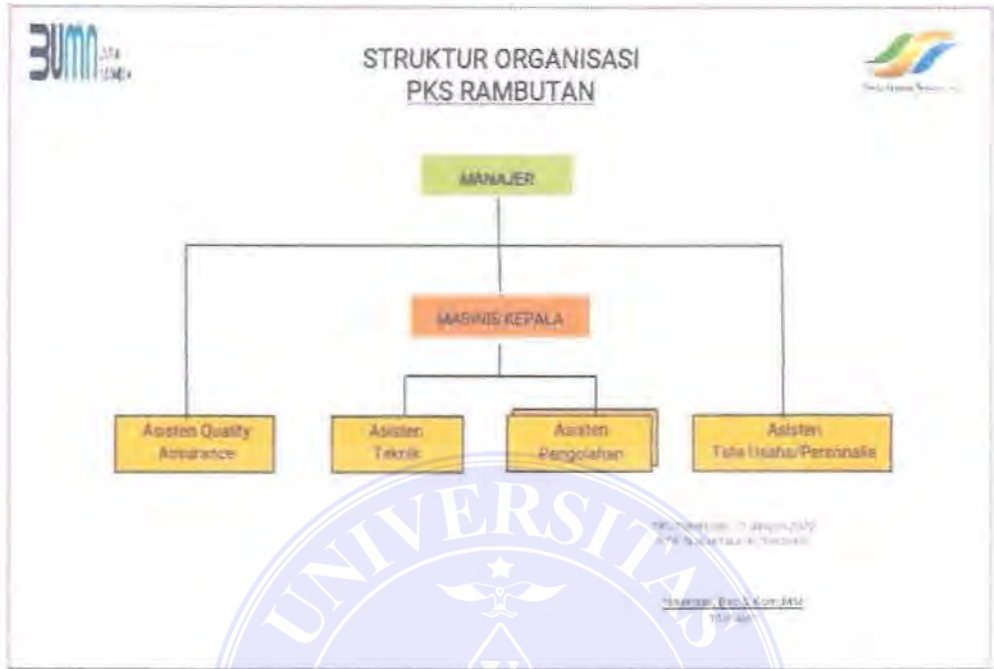
2.5 Struktur Organisasi

Sebuah perusahaan yang besar maupun kecil tentunya sangat memerlukan adanya struktur organisasi perusahaan, yang menerangkan kepada seluruh karyawan untuk mengerti apa tugas dan batasan-batasan tugasnya, kepada siapa dia bertanggung jawab sehingga pada akhirnya aktivitas akan berjalan secara sistematis dan terkoordinir dengan baik dan benar. Pabrik PKS ini dipimpin oleh seorang Manager PKS. Manager PKS merupakan pejabat tinggi yang mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam menentukan maju mundurnya perusahaan, dalam tugasnya Manager dibantu oleh tiga leader yaitu:

1. Masinis Kepala
2. *Asst. Quality Assurances*
3. Asisten Tata Usaha

STRUKTUR ORGANISASI

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO) PKS RAMBUTAN



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan

2.5.1 Uraian, Wewenang, Tugas Dan Tanggungjawab

Uraian pembagian tugas dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan pada struktur organisasi PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi adalah sebagai berikut :

1. Manager

- Tugas Pokok :

- a. Mengevaluasi Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) unit/pabrik dengan mengevaluasi RJP, RKAP, dan RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi riil.

- b. Mengevaluasi rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan di unit/pabrik dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Menjamin rencana operasional pabrik telah sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan dari bagian teknik.
- d. Mengevaluasi pengajuan permintaan peralatan dan bahan unit/pabrik.
- e. Menjamin seluruh aspek yang berhubungan dengan proses pengolahan telah sesuai dengan spesifikasi dan norma yang ditetapkan sehingga produktifitas tercapai.
- f. Menjamin pengelolaan lingkungan di pabrik dilakukan dengan baik serta terus memantau evaluasi penggunaan bahan kimia pengelolaan tetap berjalan sesuai norma yang telah ditentukan.
- g. Menjamin kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik sesuai kriteria/ketentuan yang ditetapkan.
- h. Mengevaluasi jumlah bahan baku serta produksi yang dikirim telah sesuai dengan data dan terkendali dengan baik.
- i. Menjamin pekerjaan dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- j. Menjamin stock produksi yang ada di storage inti dan storage CPO sesuai data dan terkendali.
- k. Mengevaluasi Permintaan Pemakaian Anggaran Belanja (PPAB), Daftar Permintaan Bahan dan Barang (DPBB), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan

Teknik (P4T) dengan berpedoman pada norma yang berlaku untuk diajukan ke Distrik Manager guna mendapatkan persetujuan lebih lanjut. Serta mengevaluasi permintaan barang dan bahan PKS melalui Order Pembelian Lokal (OPL), Pengendalian Biaya (PBI6) dan daftar rekanan sehingga kebutuhan yang diajukan efektif.

- l. Mengevaluasi rencana pemeliharaan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin baik preventive (harian, mingguan, bulanan, dan tahunan), maupun overhaul.
- m. Mengevaluasi laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
- n. Mengevaluasi draft Sistem Penilaian Karya (SPK)/kontrak kerja dan hasil pekerjaan pihak III di unit/pabrik untuk menjamin bahwa pekerjaan berjalan sesuai dengan ketentuan.
- o. Menjamin pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku (sortasi) dalam proses dan produk akhir telah dilaksanakan sesuai dengan aturan yang ditetapkan perusahaan.
- p. Menjamin pengendalian mutu air limbah sesuai dengan norma yang ditetapkan sehingga air limbah yang dibuang kemasyarakat tidak mencemari lingkungan serta menjaga kebersihan IPAL dikoordinasikan dengan Maskep.
- q. Menjamin laporan hasil pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku, dalam proses dan produk akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- r. Mengevaluasi laporan evaluasi ketidaksesuaian norma- norma yang ada mulai bahan baku sampai produk akhir dari Asisten Laboratorium.
- s. Mengevaluasi hasil - hasil pemeriksaan yang berhubungan dengan aktivitas pengujian melalui teknik statistik dan mengevaluasi kualitas maupun kuantitas hasil produksi yang akan dikirim.

- t. Melakukan koordinasi dengan Askep Kebun untuk perencanaan pengolahan harian dan mingguan (Manajemen PAO).
 - u. Mengevaluasi Daftar Permintaan Uang Kerja (DPUK) dan melaporkan pertanggung-jawaban penggunaan uang kerja serta mengevaluasi seluruh pembayaran baik pembayaran upah karyawan maupun pembayaran uang kerja kepada pihak ke III dan menjamin kelengkapan dokumennya.
 - v. Memeriksa dan mengevaluasi pengusulan penghapusan/ penarikan persediaan barang *incurrent* dan Aktiva Non. Produktif serta menyerahkan barang hasil lelang Aktiva Non Produktif, mengevaluasi dan menjamin sistem komputerisasi yang terintegrasi (tanaman, pengolahan, keuangan dan SDM) berbasis *database* secara konsisten dan *up to date* dapat terkendali dengan baik.
 - w. Menjamin dan mengevaluasi keamanan perusahaan dalam upaya penyelenggaraan pengamanan terhadap produksi/pengolahan, personil, aset, informasi/dokumen dan lingkungan di pabrik.
 - x. Menjamin terkendalinya penerimaan dan penyimpanan limbah B3 dari Seinduk serta mengajukan proses penyerahan kepada pihak ke III melalui kantor Direksi.
 - y. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III, serta menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan Manajemen Resiko.
- Wewenang :
 - a. Membuat keputusan sesuai dengan kewenangan yang dimiliki serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
 - b. Menerbitkan Surat Peringatan Tertulis bagi karyawan strata I s/d III di

bagiannya/unitnya yang melakukan pelanggaran terhadap ketentuan disiplin kerja Perusahaan.

- c. Mengusulkan Penerbitan Surat Peringatan Tertulis kepada Direksi melalui Distrik Manager bagi karyawan strata IV s/d VII di bagian/unitnya yang melakukan pelanggaran terhadap ketentuan disiplin kerja Perusahaan.
- d. Menerbitkan Surat Teguran kepada Rekanan/Pihak III yang tidak memenuhi ketentuan dalam kontrak kerja di Kebun.
- e. Menandatangani kontrak pelaksanaan pekerjaan/pengadaan barang senilai antara 0 - 50 juta rupiah.
- f. Memberikan penilaian kepada bawahan dalam Sistem Penilaian Karya (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku.

• **Tanggung Jawab :**

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Distrik Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan keseluruhan kinerja dan produktivitas PKS untuk memenuhi target kuantitas dan kualitas produksi.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

2. Masinis Kepala

• **Tugas Pokok :**

- a. Memeriksa Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) unit/pabrik

dengan mengevaluasi RJP, RKAP, dan RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang riil.

- b. Memeriksa rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan di unit/pabrik dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Memeriksa & mengevaluasi rencana operasional pabrik sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan peralatan.
- d. Memeriksa pengajuan permintaan peralatan dan bahan unit/pabrik.
- e. Mengevaluasi seluruh aspek yang berhubungan dengan proses pengolahan sesuai spesifikasi dan norma yang ditetapkan sehingga produktifitas tercapai.
- f. Mengawasi pengelolaan lingkungan di pabrik dilakukan dengan baik serta terus memantau evaluasi penggunaan bahan kimia pengolahan tetap berjalan sesuai norma yang telah ditentukan.
- g. Melakukan pengawasan terhadap adjustment yang dilakukan Asisten Pengolahan sesuai dengan data-data yang diberikan oleh Asisten Laboratorium.
- h. Mengevaluasi kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik sesuai kriteria/ketentuan yang ditetapkan.
- i. Menjamin terhadap identifikasi dan mampu telusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai dengan produk akhir.
- j. Memeriksa dan memantau jumlah bahan baku yang diterima serta produksi yang akan dikirim sesuai dengan data dan terkendali dengan baik.
- k. Memeriksa dan mengevaluasi laporan kegiatan harian *log book* karyawan pabrik.

- l. Mengevaluasi pekerjaan dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- m. Mengawasi stock produksi yang ada di storage inti dan storage CPO sesuai data dan terkendali.
- n. Menjamin kebersihan pabrik per stasiun setiap hari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.
- o. Melakukan pengawasan terhadap keakuratan data dan proses yang berhubungan dengan pekerjaan bidang pengolahan.
- p. Memeriksa Permintaan Pemakaian Anggaran Belanja (PPAB), Daftar Permintaan Bahan Dan Barang (DPBB), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Teknik (P4T) dengan berpedoman pada norma yang berlaku untuk diteruskan ke Manager.
- q. Memeriksa inventarisasi seluruh peralatan, mesin dan instalasi, gorong-gorong, jembatan dan bangunan yang ada di unit/pabrik.
- r. Memeriksa rencana pemeliharaan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin baik preventive (harian, mingguan, bulanan dan tahunan), maupun overhaul.
- s. Mengevaluasi keakuratan keseluruhan data dan proses di unit/pabrik.
- t. Melakukan pengawasan terhadap pemeliharaan aktiva (peralatan/mesin) yang digunakan sehingga aman dan baik untuk dioperasikan.
- u. Memeriksa laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
- v. Melakukan pengawasan penggunaan kendaraan (penumpang, dump truk dan alat berat) untuk operasional unit serta melakukan pencatatan data.

- w. Memeriksa laporan *emergency maintenance* dari Asisten Teknik.
- x. Membantu manager mengawasi dan mengevaluasi proses dan hasil pekerjaan pihak III di unit/pabrik untuk menjamin bahwa pekerjaan berjalan sesuai dengan kontrak dan ketentuan.
- y. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III dan menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan Manajemen Resiko.
 - Wewenang :
 - a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
 - b. Memberi masukan kepada Manager untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan pabrik sesuai ketentuan yang ditetapkan.
 - c. Memberikan penilaian kepada bawahannya dalam Sistem Penilaian Karya (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku sehingga diperoleh hasil yang objektif.
 - Tanggung Jawab :
 - a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
 - b. Bertanggung jawab atas pengelolaan pabrik PKS di bidang produksi secara teknis untuk mencapai target kuantitas dan kualitas produksi.
 - c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya.
 - d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

3. Asisten Teknik

- Tugas Pokok :

- Memeriksa Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) bidang teknik/ CD/ Traksi dengan mengevaluasi RJP, RKAP/RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang riil.
- Menyusun Permintaan Pemakaian Anggaran Belanja (PPAB), Daftar Permintaan Bahan Dan Barang (DPBB), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S), Permintaan penawaran pengerjaan Pemeliharaan Teknik (P4T) dengan berpedoman pada norma yang berlaku untuk diteruskan ke Manager melalui Maskep sehingga pekerjaan dimaksud dapat dilaksanakan dengan baik.
- Mengajukan permintaan peralatan dan bahan untuk kepentingan teknik/sipil. Menginventarisasi seluruh peralatan, mesin dan instalasi, gorong-gorong, jembatan dan bangunan yang ada di kebun/unit.
- Menyusun rencana pemeliharaan dan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin baik preventive (harian, mingguan, bulanan dan tahunan), maupun *overhaul* sehingga produktivitas mesin optimal.
- Mengimplementasikan dan menjaga keakuratan data dan proses yang berhubungan dengan bidang teknik/sipil/traksi sehingga dapat dievaluasi untuk bahan pengambilan keputusan yang tepat.
- Melakukan pemeliharaan terhadap aktiva (peralatan/mesin) yang digunakan agar aman dan baik untuk dioperasikan.
- Menyusun laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.

- h. Mengatur penggunaan kendaraan (penumpang, dump truk dan alat berat) untuk operasional unit serta melakukan pencatatan data sebagai laporan.
 - i. Menyusun laporan *emergency maintenance*.
 - j. Mengawasi dan mengevaluasi pekerjaan pihak III dalam mesin/instalasi dan bidang teknik sipil dan traksi untuk menjamin bahwa pekerjaan berjalan sesuai dengan kontrak dan ketentuan.
 - k. Mengidentifikasi dan melaporkan peralatan yang membutuhkan kalibrasi baik internal maupun eksternal.
 - l. Menjamin terlaksananya program transformasi bisnis di PTPN-III.
 - m. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan manajemen resiko.
 - n. Melaksanakan dan mematuhi GCG dan *Code of Conduct* di semua *line*.
- Wewenang :
 - a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
 - b. Memberi masukan kepada manager untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan peralatan pabrik dan fungsi bidang teknik lainnya.
 - c. Menilai kinerja karyawan yang berada di bagiannya dengan berpedoman pada instruksi kerja dan peraturan lain yang mengatur sistem penilaian karya.
 - Tanggung Jawab :
 - a. Bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala.
 - b. Bertanggung jawab atas pengelolaan pekerjaan yang mencakup operasional fungsi bidang teknik di PKS.
 - c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.

4. Asisten Pengolahan

- Tugas Pokok :

- Memeriksa Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) bidang pengolahan dengan mengevaluasi RJP, RKAP/RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang riil.
- Menyusun rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan pada proses pengolahan sesuai dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- Menyusun rencana operasional pabrik sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan dari bagian teknik.
- Mengajukan permintaan peralatan dan bahan untuk kepentingan pengolahan.
- Mengatur dan mengendalikan proses pengolahan sesuai spesifikasi sehingga produktivitas tercapai.
- Melakukan pengelolaan dan pengendalian lingkungan serta melakukan evaluasi penggunaan bahan kimia pengolahan agar berjalan norma yang telah ditentukan.
- Melakukan adjustment sesuai dengan data-data yang diberikan oleh Asisten Laboratorium.
- Melakukan pengawasan terhadap penerimaan kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik.
- Melakukan pengawasan terhadap identifikasi dan mampu telusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai dengan produk akhir.

- j. Mengelola dan mengatur jumlah bahan baku serta produksi yang dikirim dan mengkompilasi Pengendalian Biaya (PB-25) kedalam formulir yang telah ditetapkan (PB-25) serta menandatangani resi penimbangan bahan baku TBS dan pengiriman produksi.
 - k. Melakukan pengarahan (*briefing*) pada saat serah terima shift dan membuat laporan kegiatan harian dalam *log book*;
 - l. Mengawasi pekerjaan dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
 - m. Mengatur & mengelola *stock* produksi yang ada di *storage* inti dan *storage* CPO.
 - n. Mengawasi kebersihan pabrik per stasiun setiap hari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.
 - o. Mengimplementasikan dan menjaga keakuratan data dan proses yang berhubungan dengan pekerjaan bidang pengolahan.
 - p. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III.
 - q. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan manajemen resiko.
- Wewenang :
 - a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
 - b. Mengambil keputusan dan menentukan kebijakan dalam pengelolaan pabrik sesuai ketentuan yang ditetapkan.
 - c. Menilai kinerja karyawan yang berada di bagiannya dengan berpedoman pada instruksi kerja dan peraturan lain yang mengatur sistem penilaian karya.

- **Tanggung Jawab :**

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan kuantitas dan kualitas pengolahan produksi di PKS.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

5. Asisten *Quality Assurances*

- **Tugas Pokok :**

- a. Menyusun Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) bidang laboratorium dengan mengevaluasi RJP, RKAP dan RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang riil.
- b. Membuat rencana pemakaian bahan dan alat yang berhubungan dengan analisa laboratorium dan sortasi.
- c. Melakukan pengawasan terhadap pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku (sortasi) dalam proses dan produk akhir telah dilaksanakan sesuai dengan kriteria & aturan yang ditetapkan perusahaan.
- d. Mengawasi, menganalisa serta mengendalikan mutu air limbah sesuai dengan norma yang ditetapkan sehingga air limbah yang dibuang kemasyarakat tidak mencemari lingkungan serta menjaga kebersihan IPAL dikoordinasikan dengan Maskep.

- e. Menyusun laporan hasil pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku, dalam proses dan produk akhir. Membuat evaluasi untuk ketidaksesuaian norma-norma yang ada mulai bahan baku sampai produk akhir dan dikoordinasikan dengan Maskep.
- f. Melakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan aktivitas pengujian melalui teknik statistic.
- g. Mengawasi kualitas maupun kuantitas hasil produksi yang akan dikirim.
- h. Melakukan koordinasi dengan Maskep dan Askep kebun untuk perencanaan pengolahan harian dan mingguan (Management PAO).
- i. Melakukan pemantauan pengelolaan lingkungan di pabrik maupun di wilayah sekitar.
- j. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III;
- k. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan manajemen risiko.
 - Wewenang :
 - a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
 - b. Memberi masukan kepada Manajer untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan dan fungsi laboratorium.
 - c. Menilai kinerja karyawan yang berada di bagiannya dengan berpedoman pada instruksi kerja dan peraturan lain yang mengatur SPK.
 - Tanggung Jawab :
 - a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
 - b. Bertanggung jawab atas pengelolaan laboratorium PKS untuk mendukung kinerja operasional pabrik, PKS mendapatkan mutu produksi maksimal.

- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

6. Asisten Tata Usaha/Personalia

- Tugas Pokok :

- a. Membuat Rencana jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasioanl (RKO) bagian tata usaha dan mengkoordinir serta mengkompilasi RJP, RKAP, RKO kebun dengan mengevaluasi RJP, RKAP/RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang rill.
- b. Mengimplementasikan dan membuat data-data administrasi keuangan yang akurat dan sesuai dengan prosedur dan instruksi kerja (IK) sehingga bisa dijadikan bahan evaluasi dan dapat ditindak lanjuti.
- c. Membuat daftar permintaan uang kerja (DPUK) dan melaporkan tanggung jawabnya dengan mempedomani realisasi kerja sehingga DPUK efektif untuk kebutuhan dan dapat dipertanggung jawaban.
- d. Mengawasi dan mengelola pemakaian anggaran dengan memperhatikan harga pokok dan biaya.
- e. Membuat pengajuan pengadaan barang dan jasa melalui Daftar Permintaan Bahan Dan Barang (DPBB) diluar kewenangannya untuk diteruskan ke Manager dan Distrik Manager sehingga kebutuhan dapat dipenuhi dengan efektif.

- f. Melaksanakan pengadaan barang dan jasa sesuai kewenangannya dengan mengacu pada aturan yang ditentukan sehingga barang dan jasa tersebut dapat dipenuhi sesuai kebutuhan yang diperlukan.
- g. Mengkoreksi Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Teknik (P4T)/ Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S) yang diajukan oleh Asisten Terkait sebelum disetujui oleh manager.
- h. Mengendalikan pemakaian bahan baku dan perlengkapan serta stock barang gudang sehingga dapat dimanfaatkan dengan benar dan efektif.
- i. Melakukan pembayaran kepada pihak ke III sesuai kewenangannya dengan mengikuti prosedur yang ada sehingga terlaksana dengan baik.
- j. Mengajukan pembayaran kepada pihak ke III diluar kewenangannya dengan mengikuti prosedur yang ada sehingga proses dapat berjalan dengan lancar dan akurat.
- k. Menyelesaikan pembayaran pajak, retribusi, pelaporan pajak, pelaporan penggunaan giro ke bank dan kewajiban lainnya dengan berpedoman pada aturan yang ada sehingga tidak mengganggu kelancaran aktivitas kebun.
- l. Menginvestasikan aset perusahaan (aktiva) yang bergerak maupun tidak bergerak.
- m. Memeriksa permintaan barang dan bahan melalui Pengendalian Biaya (PB16), Order Pembelian Lokal (OPL) dan daftar rekanan sehingga kebutuhan yang diajukan efektif.
- n. Mengusulkan penghapusan persediaan barang *incurant* dan aktiva non produktif sesuai dengan prosedur yang berlaku serta menyerahkan barang hasil lelang aktiva non produktif.

- o. Melaksanakan pembayaran upah karyawan dengan prosedur dan sistem yang telah ditentukan sehingga pengupahan dapat berjalan dengan benar.
- p. Melaksanakan koordinasi ke bagian terkait dalam tata kelola Administrasi pelaporan keuangan kebun.
- q. Melaksanakan pengendalian sistem komputerisasi yang terintegrasi (Tanaman, Pengolahan, Keuangan, SDM) berbasis data base secara konsisten dan *up to date* sehingga komunikasi dan informasi data akurat dan cepat diterima kepada pihak yang membutuhkan.
- r. Mengkompilasi dan memeriksa kelengkapan dan kebenaran penyaluran dana KBL untuk menjamin dana tersebut tersalur dengan benar.
- s. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III.
- t. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan Manajemen Resiko.
 - Wewenang :
 - a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
 - b. Membantu dan memberikan masukan kepada Manajer dalam mengambil keputusan dan menentukan kebijakan terkait pengelolaan di unit kerja.
 - c. Memberikan penilaian kepada bawahan dalam sistem penilaian karya (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku sehingga diperoleh hasil yang objektif.
 - Tanggung Jawab :
 - a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
 - b. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.

- c. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.
- d. Bertanggung jawab dalam pengelolaan dan pengawasan di bidang keuangan.

2.5.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara III Tebing Tinggi memiliki 213 orang pekerja yang terdiri dari pekerja lapangan, pekerja administrasi dan pekerja laboratorium. Agar perusahaan dapat berjalan dengan baik dalam melaksanakan tugas guna mencapai tujuan, diperlukan pengaturan waktu kerja yang baik.

Karyawan PKS PT. Perkebunan Nusantara III Tebing Tinggi dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

1. Pegawai staf
2. Pegawai Tetap
3. Pegawai Honor

Tabel 2. 1 Jumlah Pekerja PKS Rambutan PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan Tebing Tinggi

No	Bagian	Jumlah
1	Karpim	7
2	Pengolahan (2 Shift)	58
3	Laboratorium/Sortasi	18
4	Teknik/Traksi/DS	28
5	Tata Usaha/Personalialia	24
6	Admi Produksi	6
7	Tenaga Asistensi	5
Jumlah		213

Sumber: PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan Tebing Tinggi

Jam kerja yang diberlakukan bagi setiap karyawan adalah sebagai berikut:

a. Pengolahan (Senin-Minggu)

Shift I : Pukul 07.00 WIB – 19.00 WIB

Shift II : Pukul 19.00 WIB – 07.00 WIB

b. Satpam (Senin-Minggu)

Shift I : Pukul 07.00 WIB – 15.00 WIB

Shift II : Pukul 15.00 WIB – 23.00 WIB

Shift III : Pukul 23.00 WIB – 07.00 WIB

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

a. *Senin-Kamis* : Pukul 07.00 WIB – 16.30 WIB

b. *Jumat-Sabtu* : Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Proses Produksi

3.1.1 Standard Mutu Bahan Baku

Dalam pemilihan standar mutu terdapat beberapa hal yang perlu di perhatikan. Sebelum memilih buah yang akan digunakan, yang harus di ketahui tingkat kematangannya. Terdapat 5 tingkat kematangan pada TBS yaitu :

Tabel 3. 1 Tingkat Kematangan TBS

Kriteria Matang	Jumlah Berondol di	Komposisi Panen
Panen	PKS	Ideal
Mentah	Tidak ada	Tidak boleh ada
Matang 1	5 - 30 Brondol	5%
Matang 2	31 - 70 Brondol	15 %
Matang 3	7 - 120 Brondol	40 %
Matang 4	> 120 brondol	40 %

3.1.2 Bahan Baku

Bahan baku adalah bahan utama yang digunakan dalam pembuatan produk, dimana sifat dan bentuknya akan mengalami perubahan secara fisik maupun kimia, dan ikut dalam proses produksi dan memiliki persentase yang besar dibandingkan bahan-bahan lainnya. Adapun bahan baku PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan adalah jenis kelapa sawit *Tenera*. *Tenera* adalah jenis varietas kelapa sawit yang mempunyai bentuk buah agak lonjong dan

dasar buah tebal. Karakteristik *tenera* dapat dilihat pada tabel 3.1

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

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)9/2/23

Tabel 3. 2 Karakteristik *Tenera*

No.	Keterangan	Ukuran
1	Tebal daging buah (<i>Pericarp</i>)	4 – 11 mm
2	Tebal cangkang	0,5 – 4 mm
3	<i>Pericarp</i> terhadap buah (%)	100 %
4	Inti terhadap buah (%)	8 – 10 %

3.1.3 Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menambah mutu produk, tetapi tidak terdapat dalam produk akhir. Pada PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan digunakan 2 macam bahan penolong, yaitu :

1. Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah untuk proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan proses produksi.

2. Uap (*Steam*)

Uap memegang peranan sangat penting dalam pabrik kelapa sawit. Karena sebagian dari proses produksi menggunakan tenaga uap. Uap di-*supply* dari *boiler station* selanjutnya di distribusikan ke stasiun yang membutuhkan.

3.1.4 Uraian Proses Produksi

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

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

1. Stasiun Penerimaan TBS

a. Jembatan Timbangan

Truck yang datang di PKS ditimbang terlebih dahulu di jembatan timbang. Proses penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat *Brutto* (berat truck yang berisi TBS, *tarra* (berat truck kosong), dan *netto* (berat bersih TBS). *Netto* adalah selisih antara *brutto* dengan *tarra*. Tujuan dari proses penimbangan yaitu:

1. Untuk mengetahui jumlah produksi TBS yang dipanen dari kebun milik PTPN III PKS Rambutan.
2. Untuk mengetahui *brutto* (berat kotor), *tarra* (selisih bruto dan *netto*) dan *netto* (berat bersih) dari TBS yang diperoleh pabrik yang berasal dari kebun milik PTPN III PKS Rambutan.

3. Untuk mengetahui kapasitas produksi di pabrik.
4. Untuk mengetahui rendamen minyak kelapa sawit yang akan dihasilkan.

Data-data yang diambil di jembatan timbang bukan hanya data mengenai penimbangan TBS yang masuk, pada jembatan timbang PKS Kebun Rambutan juga dilakukan penimbangan terhadap janjangan kosong. Seluruh data-data timbangan ini dicatat oleh petugas kranai timbangan dalam daftar (*Log book*). Truck yang akan ditimbang harus menyerahkan Surat Pengantar TBS untuk diterima oleh petugas timbangan yang berisi jumlah *tross*, plat no.kendaraan, nama supir, jam berangkat dari *afdeling*, tanggal dikirim, tanggal panen, no. *Block*, tahun tanam yang telah ditanda tagani oleh Kranai produksi, dan Asisten *Afdeling*.

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



Gambar 3. 1 Timbangan

Proses penimbangan menggunakan sistem digital. Prinsip kerja sistem digital menggunakan alat bantu indikator timbangan, komputer yang terhubung dengan sensor yang terdapat di bawah daun timbangan (*load cell*). Hasil penimbangan akan muncul secara otomatis pada layar indikator timbangan dan monitor kemudian akan dihubungkan secara langsung ke kantor pusat. Indikator timbangan adalah alat untuk menampilkan angka. Kapasitas indikator timbangan 50 ton, power 200 volt. Gambar indikator timbangan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Indikator Timbangan

b. Sortasi TBS dan Pemeriksaan Kualitas

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

Truck yang mengangkut TBS yang akan disortasi dipilih secara acak dari setiap afdeling oleh petugas sortasi, buah yang disortasi adalah 5% s/d 10% dari produksi atau minimal 1 truck dari setiap afdeling. Dan hasil sortasi tersebut yang mewakili mutu rata-rata TBS setiap *afdeling*.



Gambar 3. 3 Sortasi TBS

Kematangan TBS mempengaruhi terhadap rendamien minyak dan ALB (Asam Lemak Bebas / *FFA Free Fatty Acid*). Adapun kematangan buah mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan ALB dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 3 kematangan buah mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan Asam Lemak Bebas (ALB)

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

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

Ada beberapa kriteria matang yang sudah ditetapkan/diterima PKS Rambutan PTPN III dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria matang yang ditetapkan/diterima PKS Rambutan

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

(Sumber: hasil analisis lapangan)

2. Stasiun Penimbunan Buah (*Loading Ramp*)

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

- a. Untuk menampung TBS sebelum diproses.
- b. Untuk mempermudah pemasukkan TBS ke *lori*.
- c. Dapat mengurangi kadar kotoran karena *loading ramp* terdiri dari susunan besi balak yang mempunyai celah-celah sehingga pasir-pasir akan jatuh ke bawah.

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

Cara Kerja alat:

1. Sebelum buah dimuatkan dalam *lori*, pintu-pintu *loading ramp* harus dalam keadaan tertutup.
2. Letakkan *lori* pada posisi tepat didepan *loading ramp* sehingga sewaktu pengisian supaya tidak jatuh atau keluar dari *lori*.
3. Operator menggerakkan pompa *hidrolik* sebagai penggerak pintu *loading ramp*.
4. *Lori* diisi sesuai kapasitas 2,5 ton, setelah itu ditarik dengan *cap stand* menuju stasiun perebusan.



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

3. Stasiun Rebusan (*Sterilizing Station*)

Sterilizer adalah suatu bejana bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan menggunakan uap (*saturated steam*) dari *Black Pressure Vessel* (BPV). Jenis *Sterilizer* yang digunakan di PKS Rambutan yaitu *sterilizer horizontal* (ada 3 unit), dengan kapasitas masing-masing rebusan 20 ton TBS, dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 *Perebusan Tiga Peak*

TBS yang telah terisi dalam *lori* akan dibawa ke *sterilizer* untuk dilakukan proses perebusan selama 90 menit menggunakan uap basah (*steam*) dengan temperature 135-140 °C dan sistem perebusan tiga puncak (*treaple peak*).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Tabel 3. 5 Tiga puncak perebusan

Puncak	Menit ke	Tekanan
1	5	1,5 bar
2	25	2,5 bar
3	90	2,8 bar

a. Proses perebusan Puncak I

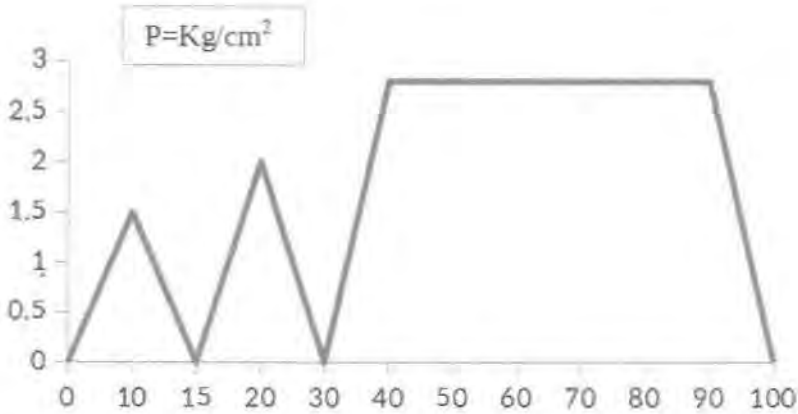
Inlet valve dibuka dan *condensate valve* ditutup, *steam* diinjeksikan ke dalam *sterilizer* hingga mencapai tekanan 1.5 kg/cm² selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, *inlet valve* ditutup dan *condensate valve* dibuka hingga tekanan mencapai 0 kg/cm².

b. Proses Perebusan Puncak II

Condensate valve ditutup, *inlet steam* dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,5 kg/cm² selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, *inlet valve* ditutup dan *condensate valve* dibuka hingga tekanan mencapai 0 kg/cm².

c. Proses Perebusan Puncak III

Condensate valve ditutup, *inlet steam* dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,8 kg/cm² selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, semua tekanan tercapai, semua *valve* ditutup dan ditahan 45 menit dengan proses penahanan.



Gambar 3. 6 Grafik Sistem Perebusan Tiga Puncak (*Triple Peak*)

Dengan sistem perebusan ini diharapkan *steam* akan dapat merata masuk kedalam TBS dan proses perebusan bisa berlangsung secara efisien. Untuk mencapai hasil perebusan sesuai standart maka temperatur, tekanan uap harus mencapai standart serta pembuangan uap dan air kondensat harus benar-benar baik jangan sampai air kondensat tidak terbuang sepenuhnya pada saat proses ablas berlangsung. *Sterilizer* juga dilengkapi dengan *safety pulp*, jika melebihi temperatur 2,8 – 3 bar maka *safety pulp* ini akan terbuka dengan sendirinya agar tidak meledak.

Fungsi perebusan adalah :

- a. Mengurangi kadar air.
- b. Menonaktifkan enzim lipase yang mengakibatkan kenaikan ALB pada CPO.
- c. Melunakkan daging buah.
- d. Melepaskan *spiklet* buah sehingga mempermudah pemipilan berondolan.
- e. Melekangkan inti dari cangkang.

Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat perebusan :

a. *Deaerasi* (pembuangan udara)

Dearasi adalah pembuangan udara yang terdapat pada *sterilizer* karena udara adalah penghantar panas yang buruk. Udara yang terdapat dalam rebusan akan menurunkan tekanan dan menghambat *steam* masuk kedalam buah. Oleh sebab itu sebelum dimulainya proses perebusan agar dilakukan pengurasan udara dari bejana rebusan (*deaerasi*).

b. Pembuangan kondensat

Kondensat yang keluar dari TBS maupun air yang berasal dari uap basah merupakan penghambat dalam proses perebusan. Selama proses perebusan jumlah air semakin bertambah. Pertambahan ini yang tidak diimbangi dengan pengeluaran air kondensat akan memperlambat usaha pencapaian tekanan puncak. *Material Balance* air kondensat 12,69% dari TBS yang diolah, sehingga oleh beberapa pabrik dilakukan *blowdown* terus menerus melalui pipa kondensat. Cara ini menunjukkan buah rebus yang kering dan lebih mudah diolah dalam *screw press*.

c. Pembuangan uap

Pembuangan uap dilakukan untuk mengganti uap basah yang digunakan untuk merebus buah. Uap dibuang melalui pipa exhaust biasanya pembuangan uap dilakukan sama pada saat proses pembuangan air kondensat.

d. Waktu Perebusan (85-90 menit)

Waktu perebusan juga menjadi salah satu faktor keberhasilan proses perebusan. Jika buah terlalu lama direbus maka daging buah akan terlalu lembek dan lossis minyak yang keluar melalui air kondensat akan tinggi.

4. Stasiun Penebah (*Threshing*)

Ada beberapa proses yang dilakukan pada stasiun ini. Berikut proses – proses yang dilakukan pada *threshing*.

a. Mengangkut TBS yang telah direbus ke stasiun *threshing*

Setelah proses perebusan pada stasiun *sterilizer*, lori yang berisi tandan masak tersebut selanjutnya akan diangkat ke atas menggunakan hoisting crane, lalu tandannya akan dimasukkan ke dalam *auto feeder* untuk melaksanakan proses *threshing*. PKS Rambutan memiliki 2 unit *hoisting crane* yang masing – masing berkapasitas 5 ton dimana satu unitnya berfungsi sebagai cadangan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian alat pembantingan adalah sewaktu diputar, tandan buah dalam alat pembantingan harus dapat mencapai ketinggian yang maksimal sebelum jatuh. Pengaturan buah yang masuk ke dalam alat pembantingan disesuaikan dengan kapasitas alat sehingga tidak terjadi kelebihan kapasitas (kontinu dan merata melalui *auto feeder*).

Adapun syarat-syarat alat *thresher* yang digunakan dalam proses pengolahan adalah

- Ditumpukkan buah di *auto feeder* disesuaikan dengan kapasitas PKS.
- Kecepatan putaran *auto feeder* ± 2 rpm.
- Putaran drum *thresher* ± 23 rpm.
- Dilengkapi dengan bunch crusher.
- Kadar minyak dalam *tankos* $< 1,85\%$ terhadap contoh.
- Brondolan terikut *tankos* $< 0,75\%$ terhadap contoh.
- Pemeriksaan/pembersihan bagian dalam *thresher* dilakukan setiap minggu.

Faktor - faktor yang mempengaruhi kesempurnaan proses pembantingan yaitu kualitas TBS dari lapangan, kematangan buah saat proses perebusan, kapasitas buah yang masuk ke dalam alat penebah, dan besarnya putaran dari alat penebah. Perlu diketahui lama waktu yang harus dicapai ketika proses perebusan menuju alat *thresher* yaitu berkisar dari 3 – 4 menit. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses tersebut, dan mengejar target waktu yang ditetapkan sebagai acuan perusahaan dalam menjalankan kegiatan produksi.

b. Pengisian buah ke dalam *auto feeder*

Sebelum buah ditebah, terlebih dahulu buah dimasukkan ke dalam *auto feeder*. Buah yang masih di dalam lori, kemudian diangkat oleh *hoisting crane* untuk ditumpahkan ke dalam *auto feeder*. *Hoisting crane* merupakan alat yang digerakkan mesin panel serta dikendalikan oleh seorang operator. Ketika buah di dalam lori yang sudah selesai direbus di alat perebusan maka lori tersebut akan bergerak menuju area *hoisting crane*, di area ini lah dilakukan pengangkatan lori menuju atas tempat *auto feeder* kemudian dituangkan ke *auto feeder*.



Gambar 3. 7 *Hoisting Crane*

Auto feeder berfungsi untuk menggeser TBS yang sudah disterilisasi dan akan dimasukkan ke dalam alat pembanting (*stripper drum*) untuk memisahkan bagian brondolan dengan biji sehingga proses pemipilan dapat berjalan sempurna. Ketika buah dituang ke dalam *auto feeder* yang bentuknya seperti pengumpan miring dan buah akan masuk ke bagian *thresher*.



Gambar 3. 8 *Auto Feeder*

c. *Thresher*

Thresher berfungsi untuk memisahkan brondolan dari janjangan dengan cara mengangkat dan membanting serta mendorong janjang kosong ke *empty bunch conveyor*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas kerja di Stasiun *thresher* :

- *Feeding* yaitu kualitas (ukuran buah) dan kuantitas (jumlah umpan ke stasiun *thresher*)
- Kebersihan kisi – kisi tempat kehuarnya berondolan;
- Sudut pengarah, berfungsi mengarahkan janjangan agar tidak ada beban di dalam *stripper drum*.
- *Spike* yang berfungsi untuk mengurangi terjadinya USF (*Unstrip Fruit*).

Dalam proses pembanting buah ini, alat yang digunakan disebut sebagai *thresher*. Mesin ini adalah untuk memisahkan buah (brondolan) dari janjangan dengan sistem drum berputar sehingga buah akan terangkat dan terbanting. Ketika buah tersebut terbanting maka pada saat itulah terjadi pelepasan brondolan dari janjangannya. Proses pemipilan terjadi akibat *tromol* berputar pada sumbu mendatar yang membawa TBS ikut berputar sehingga membanting-banting TBS tersebut dan menyebabkan brondolan lepas dari brondolannya. Selanjutnya brondolan akan terlepas dan masuk kisi-kisi drum. Pada bagian dalam pemipil dipasang batang-batang besi perantara sehingga membentuk kisi - kisi yang memungkinkan brondolan keluar dari pemipil. Dari kisi - kisi inilah brondolan tersebut akan jatuh ke *under thresher conveyor*. *Thresher* ini memiliki siku pengarah dan besi berbentuk paku di sekelilingannya yang berguna untuk mengarahkan brondolan menuju *fruit elevator*. Sedangkan janjangan kosong akan dibawa ke *empty bunch hopper*.

Brondolan yang jatuh ke *under thresher conveyor*, selanjutnya akan dibawa menuju *bottom cross conveyor*. *Under thresher conveyor* ini berbentuk ulir yang berfungsi untuk mendorong brondolan dari satu bagian ke bagian lainnya. Kemudian brondolan tersebut akan dihantarkan ke *fruit elevator* melalui *bottom cross conveyor*. *Fruit elevator* ini bentuknya menyerupai tangga berjalan yang selanjutnya akan menghantarkan brondolan ke bagian proses pengadukan.

Brondolan yang akan diaduk akan dihantarkan oleh *fruit elevator* ke bagian *digester*. Sebelumnya buah akan masuk ke *digester* melalui *conveyor* yang kemudian menuju *fruit distributing conveyor* yang kemudian akan menuju *digester* untuk proses pengadukan atau pelumatan brondolan.

Namun pada saat penghantaran buah menuju *digester*, terkadang akan terjadi kelebihan buah saat penghantaran buah menuju *digester*. Buah tersebut akan kembali ke *bottom cross conveyor* dan akan dibawa kembali ke *digester* oleh *overflow conveyor*.

Adapun pada proses pemipilan kadang terjadi kerugian- kerugian yang ditimbulkan seperti kerugian minyak yang diserap oleh tandan kosong dan kerugian minyak dalam buah sangat menentukan dalam keberhasilan proses pengolahan buah kelapa sawit. Semakin tinggi kematangan dan semakin lama perebusan, semakin besar pula kemungkinan bahwa minyak akan meleleh keluar dari dalam buah selama perebusan karena daging buah menjadi sangat lunak. Untuk mengurangi kehilangan minyak selama pemipilan dapat dilakukan dengan cara pengisian buah ke pemipilan secara teratur dan tidak *overload* agar benturan antara tandan dengan brondolan yang rusak dagingnya tersebut menjadi lebih singkat waktunya. Pemuatan alat pemipilan yang berlebihan akan mengakibatkan banyak brondolan yang tidak lepas dari tandannya atau pemipilan kurang sempurna. Pemipilan optimal terjadi ketika umpan ke *threshing* sesuai dengan kapasitas *threshing* dan kecepatan putarnya 23 rpm.



Gambar 3. 9 Stasiun *Threshing*

5. Stasiun Kempa (*Press*)

Pada Stasiun ini terjadi pemisahan daging buah (*mesocrap*) dengan biji (*nut*) dan proses pengambilan minyak kasar dari daging buah. Sebelum buah hasil *threshing* masuk ke *press*, buah - buah tersebut masuk ke *digester*, untuk dilumatkan agar mudah saat pengempaan. *Digester* berbentuk tabung yang berada di atas *press*, di dalamnya terdapat pisau pengaduk dan pelempar. *Digester* mempunyai dinding rangkap dan pemutar yang dilengkapi dengan pisau - pisau pengaduk. Jumlah pisau pengaduk di dalam *digester* terdiri dari 5 pasang pisau pengaduk yang bertingkat dan 1 pasang pisau pelempar. Letak pisau - pisau ini dibuat bersilangan antara pasangan satu dengan yang lain dan dipasang miring agar daya adukan cukup besar dan proses pengadukan dapat berlangsung sempurna. Jumlah *digester* yang digunakan di PKS Rambutan ada 4 unit, 2 unit beroperasi dan 2 unit *stand by*.

Untuk *start* awal *digester* diisi $\frac{3}{4}$ volumenya kemudian diputar selama ± 30 menit dan *line press* dibuka. Cara kerja mesin *digester* yaitu dengan memanfaatkan gaya berat dan gesekan antar sesama brondolan, maka brondolan dilumatkan. Dengan proses ini, daging buah dan biji (*nut*) akan terpisah. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian *digester* antara lain :

- a. Kondisi pisau *digester*;
- b. Level volume buah dalam *digester*;
- c. Temperatur *digester* antara 90 - 95^oC;
- d. Kondisi plat siku penahan pada dinding *digester*.



Gambar 3. 10 Digester

Selanjutnya, buah dari *digester* akan masuk ke mesin pengempaan (*screw press*). Pengempaan (*screw press*) berfungsi untuk mengeluarkan minyak dari daging buah dengan cara di kempa. *Feeding* dari *digester* dialirkan ke *screw press* melalui *chute*. Tekanan *screw* yang ditahan oleh *cone* menyebabkan daging buah diperas sehingga melalui lubang – lubang *press cake* minyak dipisahkan dari serabut dan biji. Tekanan *cone* yang rendah mengakibatkan *losses* minyak pada *fiber* tinggi, tetapi persentase biji pecah kecil dan ampas yang dihasilkan basah sehingga sulit untuk mencapai tekanan *boiler* yang diinginkan. Sebaliknya, tekanan *cone* yang terlalu tinggi mengakibatkan persentase biji pecah tinggi tetapi *losses* minyak pada *fiber* rendah, sebaiknya tekanan *cone* 35 - 40 bar. Minyak yang keluar dari *press* akan dialirkan ke *sand trap tank* melalui *oil gutter*. *Screw press* yang digunakan di PKS Rambutan berjumlah 4 unit, 2 unit *running*, 2 lagi *stand by* dengan kapasitas 15 ton/jam.

Faktor – faktor yang mempengaruhi kerja *screw press* :

- a. Kondisi *worm screw press*;
- b. Tekanan *cone*;
- c. Kematangan buah yang direbus;
- d. Kebersihan pada *press*;
- e. Penambahan air delusi pada suhu 90 - 95 °C.

Air delusi berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan minyak dan NOS (*Non oil solid*). Jika air delusi terlalu sedikit, minyak yang dihasilkan lebih murni, tetapi *losses* minyak tinggi. Temperatur air delusi harus dijaga 90 - 95°C. Penambahan air delusi 15 - 20% dari TBS yang diolah.

Hal – hal yang harus diperhatikan kerja *Screw press*, antara lain :

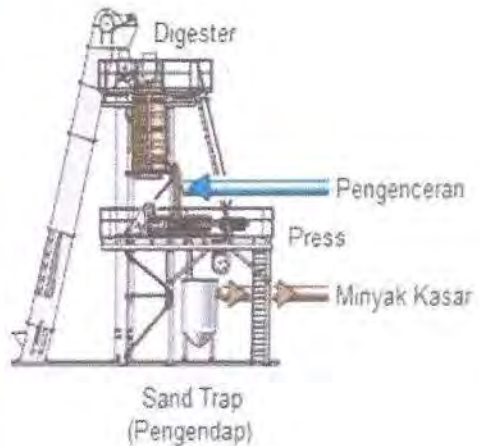
- a. Ampas kempa (*fiber*) harus keluar merata disekitar konus;
- b. Tekanan *hidrolik* pada *power pack* 35 - 40 bar (menyesuaikan masakan buah);
- c. Bila *screw press* harus berhenti pada waktu yang lama, *screw press* harus dikosongkan.

Norma yang diizinkan di stasiun *press* adalah :

- a. *Oil losses* pada *fiber* = 4,0 – 6,0 %
- b. *Oil losses* pada biji = maks. 1,0%



Gambar 3. 11 *Screw Press*



Gambar 3. 12 Skema Stasiun *Press*

6. Stasiun *Kernel*

Proses pada stasiun *press* akan meninggalkan ampas berupa *fiber* dan biji. *Fiber* dapat digunakan sebagai bahan baku *boiler* yang berfungsi untuk menghasilkan tenaga uap yang akan disuplai ke seluruh stasiun pengolahan yang ada. Sedangkan biji akan dibawa menuju ke stasiun pengolahan biji dan inti untuk memisahkan antara cangkang dan inti sawit. Inti sawit akan dikirimkan ke pabrik PPIS untuk diolah menjadi PKO (*Palm Kernel Oil*) dan PKM (*Palm Kernel Meal*).

Adapun proses yang terjadi di stasiun pengolahan inti beserta mesin – mesin yang digunakan :

a. *Cake Breaker Conveyor*

Ampas yang berasal dari *screw press* terdiri dari *fiber* dan biji yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan (*cake*). *Cake breaker conveyor* (CBC) merupakan alat yang mentransportasikan ampas ke *depericarper*.

CBC memiliki panjang minimal 24 meter dengan lebar 70 cm. Di dalam CBC terdapat semi *screw conveyor* yang berputar dengan kecepatan 70 - 75 rpm. *Cake breaker conveyor* (CBC) berfungsi untuk menghantarkan ampas dan biji dari *press* ke *depericarper* dan memecah gumpalan *cake* dari stasiun *press* ke *depericarper*. PKS Rambutan memiliki 2 *stages* CBC.



Gambar 3. 13 *Cake Breaker Conveyor Stage 1*

b. *Depericarper*

Depericarper adalah suatu tromol tegak dan panjang yang di ujungnya terdapat *blower* pengisap serta *fiber cyclone*. Dari CBC *press cake* jatuh di *depericarper*, kemudian ampas (*fiber*) akan terhisap ke *fiber cyclone* kemudian diangkut oleh *horizontal/inclined fuel distribution boiler* sebagai bahan bakar *boiler*, sedangkan biji yang lebih berat jatuh ke *nut polishing drum*. Dengan demikian, *depericarper* berfungsi untuk memisahkan *fiber* dengan *nut*. Efektivitas kerja dari *depericarper* adalah banyaknya *fiber* yang terikut pada *nut* yang masuk ke *nut polishing drum*.



Gambar 3. 14 Depericarper

c. Nut Polishing Drum

Nut polishing drum adalah suatu drum yang berputar dan mempunyai plat – plat pembawa yang dipasang miring pada dinding bagian dalam dan pada porosnya. Di ujung *nut polishing drum* terdapat lubang – lubang penyaring sebagai tempat keluarnya *nut* yang kemudian jatuh ke *conveyor* dan dibawa oleh *nutelevator*. Biji yang telah dipisahkan dari ampasnya masuk ke dalam *nut polishing drum* dan karena putaran drum tersebut, biji akan dipoles untuk melepaskan serat – serat yang masih tertinggal pada biji oleh plat – plat yang ada pada dinding dan porosnya. Kecepatan putaran *nut polishing drum* dalah 26 - 28 rpm.



Gambar 3. 15 Nut Polishing Drum

d. *Nut Elevator*

Nut elevator berfungsi untuk menghantarkan *nut* dari *nut polishing drum* ke *nut silo*. *Nut elevator* dilengkapi dengan bucket untuk mengangkat *nut*.



Gambar 3. 16 *Nut Elevator*

e. *Nut Silo*

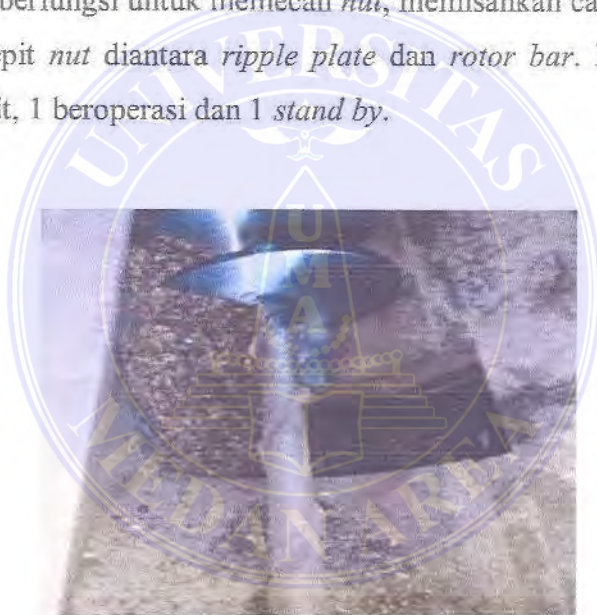
Nut silo berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara *nut* sebelum diolah pada *ripple mill*. Kebersihan dari pada *nut silo* harus sangat diperhatikan karena dapat mempengaruhi terhadap *output nut silo*, agar *nut* yang terolah sesuai dengan aturan FIFO (*First In First Out*). *Nut silo* yang digunakan pada PKS Rambutan berjumlah 2 unit. Biji yang sudah dikelompokkan berdasarkan ukurannya, dimasukkan ke silo biji (*nut silo*) untuk dipecah dengan *ripple mill*. *Nut silo* berfungsi untuk menyimpan sementara biji sebelum dipecah pada unit pemecah. Berkurangnya kadar air dalam inti akan menyebabkan inti mengkerut dan akan mudah lekap dari cangkang, sehingga diharapkan kadar kotoran dalam inti produksi akibat banyaknya cangkang lekat pada inti akan berkurang.



Gambar 3. 17 Nut Silo

f. *Ripple Mill*

Ripple mill berfungsi untuk memecah *nut*, memisahkan cangkang dan inti dengan cara menjepit *nut* diantara *ripple plate* dan *rotor bar*. PKS Rambutan menggunakan 2 unit, 1 beroperasi dan 1 *stand by*.



Gambar 3. 18 Ripple Mill

g. *Kernel Grading Drum*

Fungsi dari *kernel grading drum* adalah:

1. Untuk menyaring *nut* utuh dan pecah yang berukuran besar berdasarkan diameter lubang perforasi (kecil, sedang dan besar);
2. Mengurangi beban peralatan pada proses selanjutnya.

Faktor – faktor yang mempengaruhi *kernel grading drum* adalah:

1. Lobang (kisi – kisi) pada drum baik ukuran lubang maupun jumlahnya;
2. Kualitas dan kuantitas umpan;
3. Tuas pembersih;
4. RPM, diameter dan panjang drum.

h. *Light Tenera Dry Separator (LTDS)*

Nut pecah yang terdiri dari *kernel* dan cangkang biasa disebut *cracked mixture*. *Cracked mixture* ini diantarkan menuju kolom pemisah yang lain, yaitu LTDS 1 dan LTDS 2. Pecahan cangkang dipisahkan dari *kernel*. *Wet kernel* kemudian diantarkan menuju *kernel drier silo*. Dari LTDS 2, akan terdapat cangkang tebal dan berat yang tergabung bersama *kernel* pecah dan *kernel* utuh berukuran kecil.



Gambar 3. 19 LTDS

Ada dua metode pemisahan *kernel* dan cangkang, yaitu :

1. Pemisahan Sistem Kering

Pemisahan sistem kering dilakukan dalam suatu kolom vertikal (LTDS) dengan bantuan hisapan udara dari *blower*. Fraksi yang lebih ringan akan terhisap ke bagian atas, sedangkan fraksi yang lebih berat akan jatuh ke bawah. Proses pemisahan dilakukan pada dua kolom pemisah, yaitu LTDS 1 dan LTDS 2.

2. Pemisahan Sistem Basah

Pemisahan sistem basah dilakukan dengan menggunakan *hydrocyclone* dengan pemanfaatan perbedaan *density* (berat jenis) dan gaya *sentrifugal*.

i. *Hydrocyclone*

Hydrocyclone berfungsi sebagai alat untuk mengutip kembali inti yang terikut dengan cangkang, mengurangi *losses* inti pada cangkang dan kotoran. Sistem kerja *hydrocyclone* adalah untuk memisahkan cangkang dengan inti secara basah berdasarkan berat jenis dan gaya *sentrifugal*, berat jenis yang lebih ringan akan naik ke atas melalui *vortex finder* dengan masuk kedalam *dewatering drum*, sedangkan cangkang yang berat jenisnya lebih berat akan turun ke bawah melalui *conus* dan masuk ke dalam *compartment II*. Cangkang yang masih bercampur inti dihisap oleh pompa dan ditekan ke dalam tabung pemisah II mengakibatkan inti naik keatas melalui *vortex finder* dan dikembalikan ke dalam kompartemen I. Jika persentase inti dalam cangkang terlalu tinggi maka *vortex finder* diturunkan begitupun sebaliknya. Hasil inti yang telah bersih keluar dan masuk ke *wet kernel transport* menuju *kernel silo* sedangkan cangkang masuk ke *wet shell transport* menuju ke *shell hopper*.



Gambar 3. 20 Hydrocyclone

j. *Kernel Silo*

Kernel silo berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam inti produksi. Pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas ke *steam heater*. Udara dipanaskan dengan *steam*, kemudian oleh *blower* dihembuskan ke dalam *silo*. Temperatur dalam *kernel silo* terbagi dalam 3 tingkatan yaitu bagian atas 60 °C, bagian tengah 70°C, dan bagian bawah 80 °C. Pengeringan dilakukan di dalam *kernel silo* selama 12 – 14 jam. Kadar air inti yang terlalu rendah dapat menyebabkan kadar inti berubah warna terlalu besar. Sebaliknya, jika inti kurang kering maka :

1. Inti akan berjamur;
2. Kadar ALB dalam minyak inti tinggi;
3. Kadar minyak yang diperoleh lebih rendah.



Gambar 3. 21 Kernel Silo

k. Kernel Storage

Kernel storage berfungsi sebagai tempat penyimpanan inti produksi sebelum dikirim keluar untuk dijual. Inti dari *kernel silo* diangkut ke *bulk kernel storage* menggunakan *kernel blower*.



Gambar 3. 22 Kernel Storage

l. Spesifikasi Mutu Inti Sawit

Adapun spesifikasi mutu inti sawit yang menjadi standard dalam penjualan. Berikut tabel spesifikasinya.

Tabel 3. 6 Tabel Mutu Spesifikasi Inti Sawit

Parameter	Standard Untuk Penjualan
ALB	Maks. 1%
Kadar Air	Maks. 7,0%
Kadar Kotoran	Maks. 6,0%

7. Stasiun Pemurnian Minyak (*Klarifikasi*)

Minyak kasar (*crude oil*) yang keluar dari *screw press* masih mengandung kotoran, oleh karena itu harus dilakukan pemurnian. Stasiun pemurnian minyak berfungsi untuk memisahkan minyak dengan kotoran serta unsur yang mengurangi kualitas minyak dan mengupayakan agar kehilangan minyak seminimal mungkin. Proses pemisahan ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air dan kotoran, seperti pasir dan lumpur dengan sistem sentrifius dan pengendapan. Stasiun pemurnian terdiri dari beberapa proses, antara lain :

a. *Sand Trap Tank*

Sand trap tank merupakan tempat minyak kasar yang masih mengandung kotoran diperoleh dari stasiun *pressan*. *Sand trap tank* berfungsi untuk menangkap pasir. Adanya pasir mempengaruhi proses kerja di *decanter*, karena dapat merusak *nozzle* dan piringan (*disk*).

Faktor – faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja *sand trap tank*, yaitu

1. Temperatur

Temperatur pada *sand rap tank* harus mencapai 90 – 95 °C dengan memakai *steam coil*, karena kalau terlalu dingin pada saat dilakukan *blowdown*, maka NOS yang dikeluarkan akan terlihat sangat kental dan masih banyak mengandung minyak, untuk menghindari pembekuan minyak yang akan mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada *sand trap tank*, dan untuk memudahkan pengendapan pasir dan minyak kasar.

2. *Blowdown*

Dilakukan minimal setiap 3 jam sekali dan pada saat *blow down* harus diperhatikan jangan sampai minyak terikut bersama NOS.

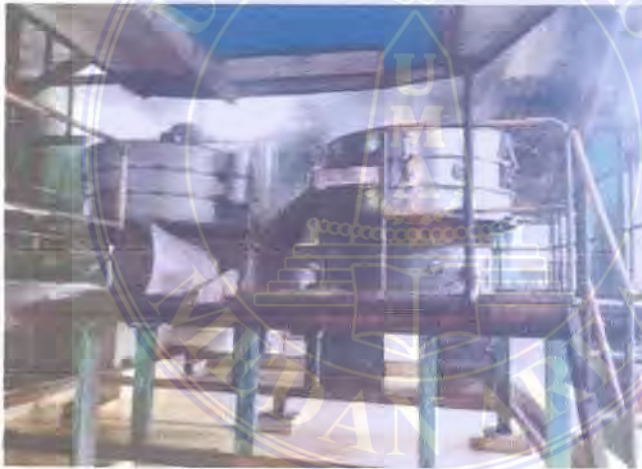
PKS Rambutan memiliki 2 unit *sand trap tank* dengan kapasitas 10 m³, yang ujungnya berbentuk konus. Di dalam mesin tersebut terdapat sekat/*baffle* yang fungsinya untuk mengarahkan aliran minyak kasar ke dasar tangki sehingga memungkinkan pasir yang terdapat pada minyak kasar mengendap.



Gambar 3. 23 *Sand Trap Tank*

b. *Vibro Separator*

Vibro separator atau yang biasa disebut dengan saringan getar memiliki fungsi untuk memisahkan massa padatan berupa ampas, yang terikat minyak kasar. Spesifikasi alat *vibro separator* ini yaitu *double screen* dengan ukuran 30 mesh bagian atas dan 40 mesh bagian bawah. Getaran yang kurang dapat mengakibatkan pemisahan tidak efektif. Kontrol kebersihan *vibro separator* harus dilakukan secara rutin, agar padatan (*solid*) buangan dari hasil penyaringan tidak menumpuk. Untuk mempermudah pemisahan minyak dan ampas dalam hal ini secara otomatis padatan dan minyak akan terpisah dengan sendirinya, suhu air yang digunakan sekitar 90 – 95 °C.



Gambar 3. 24 *Vibro Separator*

c. *Crude Oil Tank*

Crude oil tank merupakan tangki yang menampung minyak kasar hasil saringan *vibro separator* untuk selanjutnya dikirim ke *Vertical clarifier tank* (VCT). Fungsi dari *crude oil tank* (COT) ini adalah untuk menurunkan NOS (*Non oil solid*) ataupun kotoran-kotoran yang bukan minyak, menambah panas atau temperatur.

Pemanasan ini dilakukan dengan *steam injection* dengan suhu sekitar 90 – 95 °C dan *crude oil tank* ini juga fungsinya sebagai transit minyak yang akan disalurkan ke VCT.

Agar NOS dapat turun, COT dilengkapi dengan sekat/*baffle*, sehingga tangki terbagi menjadi tiga bagian. PKS Rambutan menggunakan 1 Unit COT kapasitas 5 m³ dengan dasar tangki berbentuk segi empat dan dilengkapi 3 unit pompa untuk mengirim ke VCT. Untuk menjaga kebersihan dalam tangki harus dilakukan *blowdown* setiap 4 jam sekali atau disesuaikan dengan kondisi.



Gambar 3. 25 Crude Oil Tank

d. *Vertical Clarifier Tank* (VCT)

Vertical clarifier tank (VCT) berfungsi untuk memisahkan minyak, air, dan NOS secara gravitasi atau berdasarkan perbedaan berat jenis. *Vertical clarifier tank* ini berkapasitas 120 ton untuk PKS 30 ton TBS/jam. Panas yang diberikan menyebabkan *viskositas/kekentalan* menurun dan perbedaan berat jenis larutan semakin besar, sehingga terjadi pemisahan larutan dimana lapisan minyak naik ke atas ($B_j < 1 \text{ kg/cm}^2$), air di tengah ($B_j = 1 \text{ kg/cm}^2$), serta *sludge* (lumpur) dan kotoran lainnya ($B_j > 1 \text{ kg/cm}^2$) di bagian bawah. Minyak hasil pemisahan

secara gravitasi pada VCT dialirkan ke dalam *oil tank*, sedangkan *sludge* dialirkan ke dalam *sludge tank* melalui *vibro separator*. Untuk mendapatkan kandungan NOS pada *under flow* seminimal mungkin maka harus dilakukan *blow down* secara rutin, yaitu setiap 3 jam sekali atau disesuaikan dengan kondisi.

Untuk mengetahui efisiensi kerja VCT masih baik maka indikator yang digunakan adalah kandungan minyak pada *sludge* di *under flow* harus sekitar 5% – 6%. Ketebalan lapisan minyak pada VCT dapat mempengaruhi kandungan minyak pada *sludge* di *under flow*. Sebaiknya ketebalan lapisan minyak dalam VCT adalah minimal 60 cm baru dilakukan pengutipan minyak melalui *skimmer* yang ketinggiannya bisa dinaikkan dan diturunkan sesuai dengan ketebalan minyak di dalam VCT.

Agitator pada VCT berfungsi untuk membantu mempercepat pemisahan minyak dengan cara mengaduk dan memecahkan padatan serta mendorong lapisan minyak dengan *sludge*. Kecepatan *agitator* yang digunakan adalah 4 rpm. Temperatur yang cukup 90 - 95 °C akan memudahkan proses pemisahan. Temperatur dicapai dengan menggunakan *steam injection* dan *steam coil*. *Steam injection* dilakukan pada saat awal pengolahan, setelah pengolahan berjalan normal pemanasan dilakukan dengan *steam coil*. Faktor - faktor yang mempengaruhi cara kerja efisiensi VCT adalah temperatur, air delusi, *agitator*, kualitas *feeding* dan *blowdown*.

e. *Oil Tank*

Oil tank berfungsi untuk pengendapan kotoran. Di dalam *oil tank* minyak dipanaskan dengan *steam coil* untuk mendapatkan suhu 90 - 95 °C. Kebersihan tangki harus dijaga karena akan mempengaruhi mutu kadar kotoran dalam

minyak, yaitu dengan cara melakukan *blowdown* secara rutin setiap 3 jam sekali atau disesuaikan dengan kondisi dan ditampung di *sludge drain tank* untuk di proses kembali. *Oil tank* yang digunakan pada PKS ini dengan kapasitas 10 ton. Minyak dalam *oil tank* masih mengandung air maksimal 0,6 % dan kadar kotoran maksimal 0,3 % yang selanjutnya dialirkan ke *oil purifier*. Tangki ini memiliki 3 pipa. Pipa pertama terdapat di bawah tangki untuk menyalurkan *sludge* ke *sludge tank*, pipa ke - 2 terletak dibagian tengah untuk menyalurkan *sludge* ke *sludge separator* dan pipa ke - 3 terletak di bagian atas tangki untuk menjaga aliran yang masuk ke *sludge* yang berlebih ke *sludge tank*.



Gambar 3. 26 Oil Tank

f. *Float Tank*

Float tank ini merupakan sebuah bak penampungan minyak yang dialirkan dari *oil purifier* yang akan dialirkan ke *vacuum dryer*. Minyak yang telah dimurnikan di *oil purifier* di pompakan secara otomatis ke *float tank* untuk menjaga mengmpunan *vacuum dryer* agar tetap *vacuum* sehingga dapat bekerja



Gambar 3. 27 Float Tank

g. *Vacuum Dryer*

Vacuum dryer adalah alat yang dipergunakan untuk mengeringkan minyak dengan cara hampa udara, selain itu juga memiliki fungsi untuk mengurangi kadar air dalam minyak. Ujung pipa yang masuk ke dalam *vacuum dryer* dibuat sempit berbentuk *nozzle* sehingga akibat kevakuman tangki, minyak tersedot dan mengabut di dalam *vacuum dryer*. Temperatur minyak di buat 90 – 95 °C supaya kadar air cepat menguap dan uapair tersebut akan terpisah oleh *vacuum pump* selanjutnya terdorong ke luar *hot well water tank*. *Vacuum dryer* yang digunakan bertekanan berkisar antara 750 – 760 mmHg. Minyak yang telah bersih selanjutnya dipompakan ke *storage tank*.

Faktor – faktor yang mempengaruhi operasi *vacuum dryer*, yaitu

1. Kebocoran-kebocoran;
2. Kuantitas dan kualitas *feeding*;
3. Kondisi *nozzle*;
4. Tekanan vakum yang kurang



Gambar 3. 28 Vacuum Dryer

h. *Oil Storage Tank*

Oil storage tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim ke pihak lain. PKS Rambutan memiliki 2 unit *oil storage tank* dengan kapasitas tiap unit 2000 ton. *Oil storage tank* harus dibersihkan secara terjadwal dan pemeriksaan kondisi *steam coil* harus dilakukan secara rutin karena apabila terjadi kebocoran pada pipa *steam coil* dapat mengakibatkan naiknya kadar air pada CPO. Hal – hal yang harus diperhatikan dalam tangki timbun yaitu:

1. Kebersihan tangki harus dibersihkan secara rutin;
2. Suhu dijaga pada 50 - 60 °C;
3. Kondisi *steam coil* harus diperiksa secara rutin, karena kebocoran *steam coil* mengakibatkan kadar air pada CPO meningkat;
4. Jaga kinerja pompa pengisian.



Gambar 3. 29 Oil Storage Tank

Adapun proses pengambilan minyak dari *sludge* yang dilakukan untuk memaksimalkan produksi CPO yang ada di pabrik, yaitu:

1. *Vibro Separator*

Kotoran/*sludge* dari *vertical clarifier tank* disaring terlebih dahulu di dalam *vibro separator* sebelum *sludge* masuk ke dalam *sludge tank*. *Vibro separator* yang digunakan terdiri dari 2 lapisan saringan, Kotoran yang tersaring pada lapisan 1 dan 2 dibuang ke parit stasiun *klarifikasi*. Ukuran lapisan 1 adalah 20 mesh, sedangkan lapisan 2 berukuran 30 mesh.

2. *Sludge Tank*

Sludge tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara *sludge* sebelum diolah lagi untuk mendapatkan minyak. Kebersihan dalam tangki harus dijaga karena akan mempengaruhi persentase NOS dalam *sludge*, sehingga harus dilakukan *blowdown* secara rutin, yaitu setiap 2 jam sekali. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan injeksi *steam* untuk mendapatkan temperatur 90 - 95°C. *Sludge tank* yang digunakan 2 unit dengan kapasitas 10 m³. Pemisahan minyak dalam tangki ini terjadi dengan cara pengendapan *sludge*.



Gambar 3. 30 *Sludge Tank*

3. *Sand Cyclone*

Sand cyclone / pre-cleaner berfungsi untuk menangkap pasir yang terkandung dalam *sludge* dan untuk memudahkan proses selanjutnya, yaitu pada *sludge separator / decanter*. Prinsip pemisahan pasir pada *sand cyclone* adalah akibat gaya *sentrifugal* yang dihasilkan *cyclone* serta perbedaan berat jenis. Pasir dan kotoran yang terperangkap pada *sand cyclone* selanjutnya dialirkan ke parit *sludge pit*. Sistem pembuangan pasir pada *sand cyclone* dikendalikan secara otomatis setiap 6 menit dan pembuangan / *blowdown* berlangsung selama 40 detik.

4. *Buffer Tank*

Buffer tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum didistribusikan ke *sludge separator* dengan memanfaatkan gaya gravitasi, karena posisi *buffer tank* berada di atas *sludge separator* sehingga tidak memerlukan pompa. PKS Rambutan menggunakan 1 unit *buffer tank* yang dilengkapi dengan *steam injection*, dan temperatur tangki pada suhu 90 – 95 °C.



Gambar 3. 31 Buffer Tank

5. Decanter

Decanter berfungsi untuk mengutip minyak yang masih terkandung dalam *sludge* dengan cara *sentrifugal*, dimana *sludge* dialirkan melalui *nozzle* yang berputar dengan kecepatan 3000 rpm sehingga air dan NOS dengan berat jenis yang lebih besar akan terlempar keluar, sedangkan minyak dengan berat jenis yang lebih kecil akan masuk ke bagian dalam. Selanjutnya kotoran *sludge* akan terbuang ke parit untuk diolah di *fat - pit*, sedangkan minyak yang terdapat di bagian dalam *decanter* akan keluar menuju *reclaimed tank*, untuk dipompakan ke *vertical clarifier tank*.. PKS Rambutan memiliki 2 unit *decanter*.

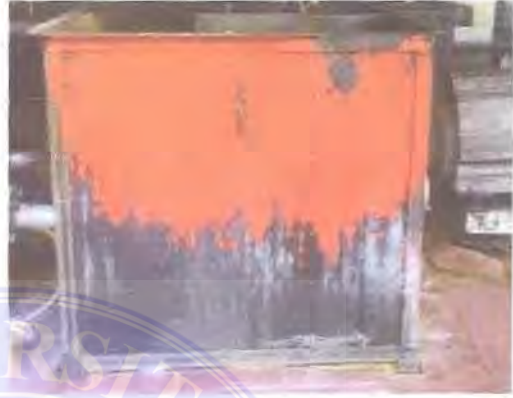
6. Sludge Drain Tank & Oil Reclaimed Tank

Sludge drain tank berfungsi sebagai tempat pengutipan minyak dari *blowdown sludge tank* dan *oil tank*. Kadar minyak yang masih terkandung dari *blowdown* tangki – tangki tersebut dipisahkan dengan cara memanfaatkan perbedaan berat jenis antara minyak, pasir, dan NOS dan temperatur harus dijaga pada suhu 90 - 95 °C dengan cara injeksi *steam* dan penambahan air panas. Pengutipan minyak dilakukan menggunakan talang, minyak yang berada di bagian atas dialirkan menuju *reclaimed tank* untuk dipompakan ke *vertical clarifier medtank*. Sedangkan endapan/*sludge* dibuang ke parit menuju *fat - pit*.

Oil reclaimed tank berfungsi untuk menyaring minyak yang dihasilkan oleh *sludge separator* dengan penjernihan minyak dan *sludge drain tank* untuk dipompakan kembali ke VCT.



Gambar 3. 32 *Sludge Drain Tank*



Gambar 3. 33 *Oil Reclaimed Tank*

8. Stasiun *Fat – Pit*

Fat – Pit merupakan sebuah bak ataupun kolam yang digunakan sebagai tempat penampungan dan pengendapan *sludge* yang masih memiliki kandungan minyak di dalamnya. *Sludge* yang ditampung di dalam bak berasal dari air kondensat dan stasiun *klarifikasi*, dengan suhu 60 – 80 °C menggunakan *steam*.. Prinsip pemisahan minyak dari *sludge* berdasarkan berat jenis, sehingga nantinya akan disaring kembali dengan dialirkan menggunakan pompa yang ditampung kembali di bak, minyak yang terapung di bagian atas dihisap ke VCT sedangkan lumpur yang pekat dibuang ke bak penampungan *sludge fat - pit*. Minyak yang diambil dari *fat - pit* ini dipisahkan dengan minyak hasil produksi.



Gambar 3. 34 Stasiun Fat - Pit

9. Stasiun EBH (*Empty Bunch Hopper*)

Empty bunch hopper atau yang sering disebut tandan kosong adalah ampas yang tidak dapat digunakan dipabrik sehingga tandan kosong ini akan diangkut menggunakan truck ke perkebunan milik PTPN III PKS Rambutan sendiri yang digunakan sebagai pupuk alam. *Empty bunch hopper* di PKS Rambutan ini terdiri dari 5 kompartement pintu yang bekerja secara hidrolis.

10. Stasiun Pembangkit Tenaga Uap (*Boiler*)

Boiler adalah suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan uap (*steam*) dari pipa – pipa air yang berada dalam ruang bakar *boiler*. Air dipanaskan menjadi *steam* dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari pembakaran *fiber* dan cangkang. Perawatan *boiler* yang baik dapat menjamin umur yang relatif panjang. Perawatan *boiler* dilakukan untuk menjamin pengoperasian *boiler* tersebut. PKS Rambutan memiliki 2 *boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut.:

1. Kapasitas 20 ton uap/jam
2. Tekanan kerja 19 kg/cm²
3. Tekanan maks. 24 kg/cm²

Stasiun pembangkit uap (*boiler*) memiliki beberapa bagian dalam pengoperasiannya, diantaranya :

1. Ruang bakar

Ruang bakar terdiri dari 2 ruangan yaitu :

- a. Ruang pertama berfungsi sebagai ruang pembakaran, sebagian panas yang dihasilkan diterima langsung oleh pipa air;
- b. Ruang kedua merupakan gas panas yang diterima dari hasil pembakaran dalam ruang pertama. Dalam ruang ke dua gas panas dihisap oleh *induced draft fan* sehingga terjadi aliran panas dari ruang pertama ke ruang ke dua pembakaran. Jumlah udara yang diperlukan diatur melalui klep yang harus dikendalikan dari saklar ketel. Sedangkan dalam ruangan kedua gas panas dihisap oleh *blower* hisap sehingga terjadi aliran panas dari ruang pertama ke ruang kedua pembakaran. Di dalam ruang pembakaran kedua dipasang sekat – sekat sedemikian rupa yang dapat memperpanjang permukaan yang dilalui gas panas agar gas panas tersebut dapat melumasi seluruh pipa – pipa air, sebagian permukaan luar drum atas dan bawah.

2. Drum atas (*Upper Drum*)

Drum atas berfungsi sebagai tempat pemasukan air umpan yang dilengkapi dengan sekat – sekat penahan butir-butir air untuk memperkecil air terbawa uap.

3. Drum bawah (*Lower Drum*)

Drum bawah berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang di dalamnya dipasang plat – plat pengumpul endapan lumpur untuk memudahkan pembuangan keluar (*blowdown*).

4. Pipa – pipa air

Pipa – pipa air berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang dibuat sebanyak mungkin sehingga penyerapan panas lebih merata dengan lebih efisien. Pipa – pipa air ini terdiri dari:

- Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan *heater* muka belakang;
- Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan drum bawah;
- Pipa air yang menghubungkan drum dengan *heater* belakang.

5. Pembuangan abu (*Ash Hopper*)

Abu yang terbawa dari ruang pembakaran pertama terbang/jatuh ke dalam pembuangan abu yang berbentuk kerucut sehingga tidak terikut ke udara.

6. Pembuangan gas bekas

Gas bekas setelah ruang pembakaran kedua dihisap oleh *blower* hisap melalui saringan abu, kemudian dibuang ke udara bebas melalui corong asap. Pengaturan tekanan di dalam dapur dilakukan dengan corong keluar *blower* dengan klep yang diatur secara otomatis oleh plat *hyrcrolus*.

7. Alat – alat pengaman

Boiler merupakan salah satu alat yang memiliki resiko yang tinggi apabila terjadi kecelakaan, oleh karena itu perlu adanya alat untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang fatal maka pada *boiler* diberikan beberapa alat pengaman diantaranya :

- a. Katup pengaman, bekerja untuk membuang uap apabila tekanan melebihi tekanan yang ditentukan (tekanan uap basah 21 kg/cm^2);

- b. *Water level alarm* berfungsi sebagai tanda jika level air pada *upper drum* terlalu rendah atau terlalu tinggi;
- c. Gelas penduga adalah alat untuk melihat tinggi air sehingga memudahkan pengontrolan air selama operasi;
- d. Manometer berfungsi sebagai pengukur tekanan di dalam ketel agar mencegah temperatur tinggi;
- e. Kran spreng air, satu buah kran buka cepat dan satu buah kran buka ulir. Bahan kedua kran tahan terhadap tekanan dan temperatur tinggi;
- f. Kran uap induk, sebagai pembuka dan penutup aliran uap ketel pada pipa induk;
- g. Perlengkapan lain, seperti alat penghembus debu pada pipa air ketel, pemasukan air ketel otomatis panel listrik kran buang udara dan air.

11. **Stasiun *Power Plant* (Kamar Mesin Dan Genset)**

Stasiun *power plant* merupakan pusat pembangkit tenaga listrik dan distribusi *steam* untuk proses pengolahan dan kebutuhan lainnya. Untuk mensuplai arus listrik di PKS Rambutan menggunakan 2 macam pembangkit, yaitu *turbin* uap dan *diesel*. *Turbin* uap dioperasikan ketika pabrik kelapa sawit melakukan proses pengolahan TBS. Hal itu dikarenakan uap yang diperlukan untuk memutar *turbin* berasal dari *boiler*. Sedangkan, penggunaan *diesel* diperuntukkan ketika tidak adanya proses pengolahan kelapa sawit di pabrik.



Gambar 3. 35 Turbin Uap



Gambar 3. 36 Mesin Diesel / Genset

12. Stasiun Pengolahan Air (*Water Treatment*)

Stasiun pengolahan air merupakan salah satu stasiun yang berperan penting di dalam pabrik. Dalam penyediaan sumber air, *water treatment* memiliki fungsi untuk mengolah air dari sumber air sehingga dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan di pabrik dan perumahan (domestik). Sumber air yang digunakan oleh PTPN III Kebun Rambutan bersumber dari sungai Padang dan sumur bor. Secara umum, sumber air yang berasal dari sungai Padang digunakan sebagai sumber air utama pada pengolahan di pabrik.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

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)9/2/23

Sedangkan air dari sumur bor yang memiliki tingkat kesadahan yang kurang memenuhi standar mutu air dijadikan sebagai sumber air bagi perumahan (domestik). Dalam keadaan tertentu dan sesuai keputusan oleh asisten pabrik, air dari sumur bor dapat dijadikan sebagai sumber air pada pengolahan di pabrik dengan penambahan perlakuan tertentu untuk mengurangi kesadahannya.

Proses pengolahan air bertujuan untuk menjamin kualitas air sebelum digunakan agar memenuhi persyaratan yang ditentukan untuk pengolahan pabrik kelapa sawit yaitu penjernihan, dan penyaringan. Proses pengolahan air terdiri dari *external water treatment* dan *internal water treatment*.

1. *External Water Treatment*

a. *Clarifier Tank*

Air dari waduk dipompakan ke *clarifier tank* untuk diproses lebih lanjut lagi agar memenuhi persyaratan yang ditentukan, bahan kimia yang akan digunakan untuk penjernihan diinjeksikan sebelum memasuki *clarifier tank* adalah aluminium sulfat dengan dosis tertentu. Bahan kimia ditambahkan ke dalam air agar zat padat yang melayang menjadi *flock* dan menggumpal sehingga menjadi berat dan mudah dipisahkan.

Clarifier tank ini bekerja memisahkan partikel berat dengan aliran berputar. Partikel dengan berat jenis kurang dari 1 akan bergerak menuju permukaan sedang partikel dengan berat jenis lebih dari 1 akan mengendap. Gumpalan yang terjadi di bawah kerucut *clarifier tank* dan menurun akibat turunnya kecepatan air dan mengendap membentuk *sludge blanket*. *Sludge blanket* ini perlu di *blowdown* secara teratur untuk keefektifan proses di *clarifier tank*.



Gambar 3. 37 Clarifier Tank dan Bak Pengendapan

b. Bak Pengendapan (*Sedimentation*)

Air yang telah diproses di *clarifier tank* kemudian mengalir masuk ke bak pengendapan. Bak pengendapan ini bertujuan untuk menjebak zat padatan yang masih ada terlarut dalam air.

c. *Sand filter*

Sand filter digunakan untuk menyaring kotoran sebelum air masuk ke *water tank* yang bertujuan untuk menghilangkan berbagai zat atau material yang terbawa dari bak pengendapan dengan cara menyaring melalui lapisan pasir. Material – material yang tersaring ini berangsur – angsur akan memadatkan lapisan pasir sehingga aliran air akan semakin berkurang. Jika tekanan air di *inlet sand filter* 1,5 bar di atas tekanan *outlet sand filter*, maka perlu dilakukan *backwash*. PKS Rambutan memiliki 4 unit *sand filter*.

Hal – hal yang harus diperhatikan dalam proses di *sand filter* antara lain :

1. Pada saat *back wash* tekanan jangan terlalu tinggi sehingga pasir dapat terbuang.
2. Jika pasir terikut dengan air hasil penyaringan lakukan pemeriksaan pada *nozzle* dilakukan dengan cara mengalirkan air dari bawah ke atas untuk memecah kepadatan pasir serta membuang padatan yang menempel di pasir.

d. Menara Air (*Water Tower*)

Menara air berfungsi untuk menampung air yang sudah bersih dan digunakan untuk kebutuhan pabrik. *Water tower tank* (menara air) merupakan tempat penampungan air hasil penyaringan dari *sand filter tank* yang berjumlah 2 menara air dengan kapasitas tangki air yaitu 90 ton air. Hal yang harus diperhatikan pada *water tower tank* yaitu sebelum pendistribusian air sebaiknya dilakukan pembuangan sedikit air dari dasar tangki untuk mencegah kemungkinan adanya endapan. Selain itu, dilakukan pencucian pada tangki air 1 x 6 bulan. Posisi menara air sengaja diletakkan ke tempat yang tinggi bahkan setinggi pabrik kelapa sawit itu sendiri guna memudahkan menyalurkan air hasil penampungan tersebut ke stasiun – stasiun yang pengolahannya memerlukan air.

e. *Demineralization*

Demineralisasi merupakan cara untuk memurnikan air dari mineral – mineralnya, terutama bila air banyak mengandung silika. Demineralisasi terdiri dari *anion exchanger* dan *kation exchanger*. *Kation exchanger* berfungsi untuk menukar mineral – mineral terhadap asam, sedangkan anion berfungsi untuk menukar garam terhadap hidrolisis dan menahan silika. Air yang akan diolah masuk dari puncak dengan tekanan pompa masuk ke dalam distributor dan *nozzles* secara *spray* turun dan kontak dengan resin dan keluar dari dasar. *Outlet* air dari masing-masing *exchanger* harus dimonitor secara teratur, dan jika silika tinggi maka perlu dilakukan regenerasi. Regenerasi kation dilakukan bila kadar *hardness* mencapai > 5 ppm, sedangkan regenerasi anion dilakukan bila kadar silika mencapai > 5 ppm.

f. *Deaerator*

Deaerator berfungsi untuk mengurangi gas yang terlarut dalam air (O₂ dan CO₂) dan memanaskan temperatur *feed water*. Hal ini dicapai melalui proses mekanis dan pemanasan menggunakan uap yang berada di dalam *pressure deaerator* atau dengan *vacuum deaerator*.

2. *Internal Water Treatment*

Air umpan (*feed water*) boiler harus mempunyai persyaratan guna meningkatkan efisiensi biaya operasional boiler serta memperkecil kemungkinan terjadinya masalah pada boiler ketika dioperasikan. Berikut adalah tabel persyaratan detailnya.

Tabel 3. 7 Tabel Kualitas *Feed water*

Parameter	Satuan	Pengendalian Batas
pH		10,5 – 11,5
TDS	Ppm	Maks. 2500
<i>Caustic Alkalinity</i>	Ppm	300 – 500
<i>T. Alkalinity</i>	Ppm	500 – 800
<i>T. Hardness</i>	Ppm	2
<i>Phosphate</i>	Ppm	30 – 80
<i>Silica</i>	Ppm	120
<i>Iron</i>	Ppm	< 2
<i>Sulphit</i>	Ppm	30 – 50
<i>Chlorid</i>	Ppm	Maks. 500

3.2 Pengolahan Limbah

1. Menara Pendinginan

Limbah cair yang dikutip minyaknya di kolam *fat – fit* mempunyai karakteristik dengan pH 4 – 4,5 dan temperatur 70 – 80 °C. Sebelum dikirim ke kolam pengasaman, suhunya diturunkan terlebih dahulu menjadi 40 – 45 °C agar bakteri *mesofik* dapat berkembang dengan baik. Kandungan minyak yang masuk ke menara pendingin sekitar < 7 %.



Gambar 3. 38 Menara Pendinginan

2. Pengasaman

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

3. Kolam *Anaerobic*

Dari pengasaman, limbah harus dinetralisir tingkat pHnya akibat dari rendahnya pH pada saat berada di kolam pengasaman. Dengan kolam ini, limbah

dinetralsisir dengan melakukan pencampuran atau pengadukan. Terdapat 2 buah kolam *anaerobic* untuk sirkulasi limbah. Dari sirkulasi inilah bakteri dari kolam pembiakan dialikan ke kolam *aerobic*. Kolam *anaerobic* dikatakan beroperasi dengan baik jika nilai parameter utamanya berada pada tingkat pH 6 – 8.



Gambar 3. 39 Kolam Anaerobik

4. Kolam *Aerobic*

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



Gambar 3. 40 Kolam Aerobik

5. Kolam Pengendapan (*Maturity facultative*)

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



Gambar 3. 41 Kolam Pengendapan

6. Kolam *Biaturity facultative*

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



Gambar 3. 42 Kolam *Biaturity facultative*

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek di sebuah perusahaan yang memproduksi kelapa sawit yang telah dilakukan mahasiswa.

4.1.1 Judul

“Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan *Value Engineering* Di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Kebun Rambutan Tebing Tinggi”.

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian dan sektor perkebunan. Kelapa sawit merupakan komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya sangat pesat. Sejalan dengan semakin meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan terjadi pula peningkatan volume limbah. Limbah merupakan salah satu hasil sisa dari proses produksi kelapa sawit pada sebuah pabrik. Limbah kelapa sawit merupakan suatu hasil samping dari industri kelapa sawit yang tidak dapat digunakan kembali dan pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang atau buangan yang sudah mengalami suatu proses produksi dan biasanya belum mempunyai nilai ekonomi.

Secara umum limbah dari pabrik kelapa sawit terdiri atas 3 macam yaitu limbah cair, padat, dan gas. Limbah cair berasal dari unit proses pengukusan

(sterilizer), proses klarifikasi, dan buangan dari *hydroxyklon*. Limbah padat kelapa sawit berasal dari proses pengolahan berupa janjangan kosong, cangkang, fiber, abu bakaran dari tungku *boiler*, dan *solid decanter*. Limbah gas berasal dari limbah gas buang yaitu emisi dari sumber bergerak (kendaraan bermotor dan alat berat) dan emisi dari sumber tidak bergerak (cerobong *boiler* dan genset).

Limbah padat adalah limbah yang paling banyak dihasilkan yakni sekitar 35-40% dari total TBS yang diolah. Jumlah tandan kosong yang dihasilkan setiap ton TBS yang diolah mencapai sekitar 23% namun belum banyak dimanfaatkan dan pengelolaannya masih terbatas yaitu sebagai alat bakar dan mulsa tanaman. Limbah padat kelapa sawit yang apabila tidak dimanfaatkan kembali atau dibuang begitu saja maka akan menghasilkan limbah yang sangat banyak. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan dan berpotensi dapat berbahaya, oleh sebab itu berbagai upaya dilakukan untuk mengolah dan meningkatkan nilai ekonomi limbah, terlebih limbah padat kelapa sawit yang memiliki banyak manfaat yang dapat diolah kembali untuk menghasilkan suatu nilai tambah.

Kewajiban pengelolaan industri juga diatur dalam UU No, 32 Tahun 2009 serta peraturan turunannya yaitu pasal 1 ayat (2) adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum. Pengolahan limbah berfokus pada bagaimana sebuah perusahaan akan mengolah limbah tersebut. Pabrik yang sehat adalah pabrik yang mengolah kembali limbahnya supaya tidak mencemari lingkungan sekitarnya.

4.1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang dilakukan oleh PTPN III PKS Rambutan?
2. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan *Value Engineering* di PTPN III PKS Rambutan?

4.1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian dilakukan di PTPN III PKS Rambutan khususnya pada pemanfaatan limbah padat.

4.1.5 Asumsi-Asumsi Yang Digunakan

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara di PTPN III PKS Rambutan.

4.1.6 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui proses pengolahan limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan *Value Engineering* di PKS Rambutan.
2. Untuk memanfaatkan potensi limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit agar dapat menghasilkan nilai tambah (*value*).

4.1.7 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis, diharapkan mampu menjadi penambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.

2. Bagi perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya dalam menangani limbah padat kelapa sawit.
3. Bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi informasi dan referensi ilmiah bagi yang menghadapi permasalahan serupa.

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Limbah Pabrik Kelapa Sawit

Limbah pabrik kelapa sawit merupakan sisa-sisa hasil dari proses produksi pengolahan sawit menjadi CPO. Indonesia merupakan salah satu penghasil dan yang memproduksi minyak kelapa sawit terbesar di dunia, dan tentunya potensi limbah kelapa sawit di Indonesia sangat besar. Limbah industri pada sebuah pabrik memiliki ciri khas yaitu kandungan bahan organik yang sangat tinggi. Semakin meningkatkan limbah yang dihasilkan oleh pabrik, maka semakin dibutuhkan penanganan dan pemanfaatan kembali produk hasil samping supaya tidak mencemari lingkungan dan dapat menambah nilai ekonomi dari limbah yang dihasilkan.

Pada saat aktivitas proses produksi kelapa sawit berlangsung, ada 3 jenis limbah yang dihasilkan yaitu :

1. Limbah Padat

Limbah padat kelapa sawit adalah limbah yang paling banyak dihasilkan pada saat proses produksi. Limbah padat yang dihasilkan yaitu janjangan kosong, *fiber*,

cangkang, abu *boiler*, dan *solid decanter*. Umumnya limbah padat kelapa sawit mengandung bahan organik yang sangat tinggi, sehingga penanganan limbah yang tidak tepat akan mencemari lingkungan.

2. Limbah Cair

Limbah cair atau biasa dikenal dengan istilah *Palm Oil Mill Effluent (POME)* adalah limbah yang dihasilkan dalam bentuk cairan dari hasil air kondensat *sterilizer*, air cucian pabrik, dan air *hydrosiclon*. POME kaya akan kandungan organik dan nitrogen. Kandungan kimia yang terdapat pada limbah cair sangat berbahaya bagi makhluk hidup, oleh sebab itu membutuhkan perlakuan khusus dalam penanganannya.

3. Limbah Gas

Limbah gas berasal dari gas buangan pabrik pada saat proses produksi berlangsung. Limbah gas ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di *boiler*, dan juga gas yang dihasilkan oleh limbah cair.

4.2.2 Spesifikasi Limbah Padat

1. Janjangan Kosong

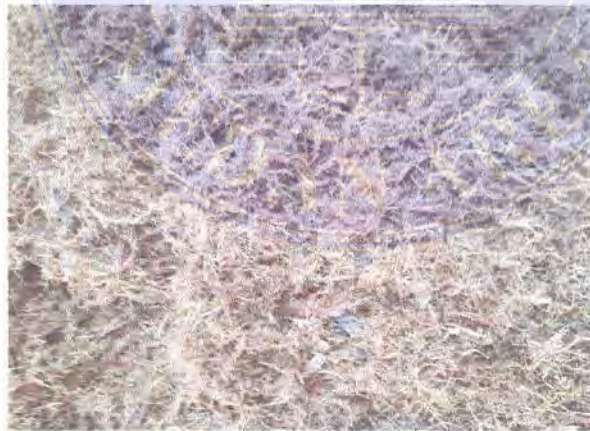
Janjangan kosong adalah limbah padat kelapa sawit yang dihasilkan setelah proses perebusan dan perontokan, dan juga merupakan limbah dengan volume yang paling banyak dari proses pengolahan. Setiap 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan janjangan kosong sekitar 23% - 24% atau sebanyak 230kg – 240kg.



Gambar 4. 1 Janjangan Kosong

2. *Fiber*

Fiber (serat) adalah limbah yang dihasilkan dari pengelolaan pemerasan buah sawit pada saat proses kempa (*press*). Setiap 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan *fiber* (serat) kelapa sawit sekitar 12% - 13% atau sebanyak 120kg - 130kg, dan berbentuk pendek seperti benang dengan warna kecoklatan.



Gambar 4. 2 *Fiber*

3. Cangkang

Cangkang adalah bagian buah sawit yang terletak antara daging buah dan inti sawit. Setelah minyak kelapa sawit mentah diekstrak dari daging buah, bentuk utuh inti sawit yang tertutup oleh cangkang selanjutnya akan dikirim ke tahap pemecahan dan pemisahan antara cangkang dan inti sawit (*kernel*). 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan cangkang sekitar 6,5% atau sebanyak 65kg dan memiliki warna alami yaitu coklat gelap.



Gambar 4. 3 Cangkang

4. Abu Boiler

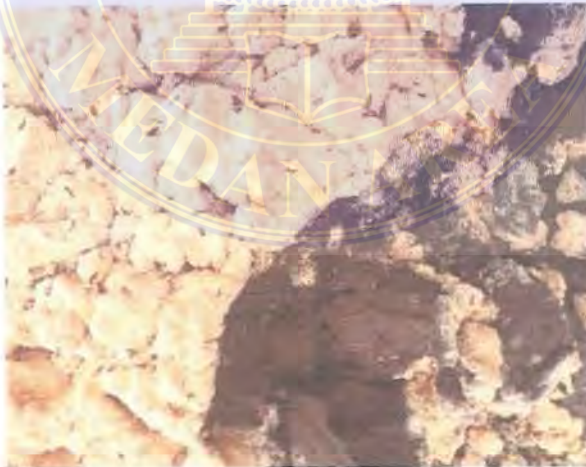
Abu boiler adalah limbah hasil pembakaran cangkang dan serat, serta mengandung berbagai unsur hara seperti *Nitrogen* (N), P_2O_5 (P), K_2O (K), dan *Magnesium* (Mg).



Gambar 4. 4 Abu Boiler

5. *Solid Decanter*

Solid decanter adalah limbah dalam bentuk padatan yang berasal dari minyak kasar (*Crude oil*), kemudian dipompakan kedalam alat *decanter* guna memisahkan *solid* dan *liquid*.



Gambar 4. 5 Solid Decanter

4.3 Metode Penelitian Dan Pembahasan

4.3.1 Value Engineering

Rekayasa nilai atau *Value engineering* adalah suatu pendekatan yang terorganisir dan kreatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi biaya yang tidak perlu (Rompas, 2013). Dalam metode rekayasa nilai memiliki kelebihan, yaitu adanya upaya pendekatan sistematis, rapi, terorganisir, dalam menganalisis nilai (*value*) dari pokok permasalahan terhadap fungsi atau kegunaannya namun tetapa konsisten terhadap kebutuhan akan penampilan, realibilitas, kualitas, dan pemeliharaan dari proyek (Bertolini, 2016).

Dalam rekayasa nilai diperhitungkan dan dipertimbangkan dalam menggunakan rekayasa nilai (Bakhtiyar et al, 2012) yaitu :

1. Nilai Guna (*Use Value*) yaitu nilai yang menunjukkan tingkat kegunaan dan pelayanan atau fungsi yang dapat diberikan oleh sistem.
2. Nilai Prestige (*Esteem Value*) yaitu nilai yang menunjukkan seberapa besar kemampuan produk untuk memuaskan konsumen yang memilikinya.
3. Nilai Tukar (*Exchange Value*) yaitu nilai yang menunjukkan ukuran pengeluaran keuangan yang dipakai konsumen untuk memiliki produk tersebut.
4. Nilai Biaya (*Cots Value*) yaitu nilai yang menunjukkan seberapa besar total biaya yang dibutuhkan untuk mendapatkan produk tersebut.

4.3.2 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PTPN III PKS

Rambutan

1. Janjangan Kosong

Janjangan kosong dari pabrik dibawa keluar menggunakan truk menuju lahan perkebunan dan diaplikasikan langsung ke tanaman, dimana berfungsi sebagai pupuk untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan menyuburkan tanah.

2. *Fiber* dan *Cangkang*

Fiber dan *cangkang* yang dihasilkan dari sisa produksi dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam stasiun *boiler* untuk menghasilkan uap/*steam*.

3. *Abu Boiler* dan *Solid Decanter*

Abu boiler dan *solid decanter* dimanfaatkan sebagai mulsa tanaman (pupuk) dimana diaplikasikan langsung ke lahan perkebunan guna meningkatkan produktivitas tanaman dan menyuburkan tanah karena mengandung berbagai unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman dan tanah.

4.3.2 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan

Value engineering

1. Pemanfaatan Janjangan Kosong

a. Sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik Tenaga Biomasa

Pemanfaatan janjangan kosong memiliki potensi besar untuk dijadikan bahan bakar nabati (BBN), bisa menjadi bioetanol dan bahan bakar pembangkit listrik tenaga biomassa (PLT Biomassa) (Permata, 2005).

Hasil uji laboratorium terhadap limbah janjangan kosong di Dsitrik Jair, Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua memiliki jumlah kalor sebesar 4,492,7436 *kalori/g*, serta mengandung pati 11,550% bb, dan mengandung selulosa 41,392% bb sehingga sangat cocok untuk dijadikan bahan bakar pembangkit listrik tenaga biomassa (Lab. Kimia ITB, 2010). Bahkan hasil perhitungan janjangan kosong akan dapat membangkitkan listrik sebesar 7,33 MW.

b. Sebagai Pupuk Kompos

Limbah janjangan kosong yang bersifat organik mempunyai kandungan unsur N 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% mempunyai potensi cukup besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai substansi pupuk kompos. Pada penelitian yang dilakukan Venny dan Lia yaitu pembuatan pupuk kompos dari janjangan kosong dengan menggunakan penambahan media jamur dan aktivator EM-4 dapat disimpulkan bahwa pupuk yang dihasilkan jika diaplikasikan pada tanaman, maka tanaman akan lebih tahan terhadap hama dan penyakit, karena pupuk ini

mengandung enzim *stresptomisin* yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit lainnya. Serta bioaktif yang dihasilkan berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar pada tanaman.

c. Sebagai *Bioetanol*

Janjangan kosong merupakan sumber gula karena mengandung selulosa yang tinggi (75-80%) sehingga memiliki potensi besar untuk dijadikan *bioetanol* (bahan bakar) yaitu dapat dilakukan dengan proses hidrolisis dan fermentasi menggunakan bakteri *Zymomonas mobilis*.

2. Pemanfaatan *Fiber*

a. Sebagai Bahan Penguat Sifat Mekanik Komposit *Fiber glass*

Material komposit terdiri lebih dari satu tipe material dan dirancang untuk mendapatkan kombinasi karakteristik terbaik setiap komponen penyusunnya, salah satu bahan penguat komposit adalah serat (*fiber*) kelapa sawit.

Penelitian menurut Hutabarat (2014) pemanfaatan limbah *fiber* kelapa sawit sebagai penguat sifat mekanik komposit *fiber glass*, disimpulkan bahwa penambahan *fiber* pada komposisi 30% (dalam uji coba 20%, 30%, dan 40%) menunjukkan tingkat kelenturan dan kekerasan lebih tinggi dilihat dari pengamatan visual yaitu adanya patahan yang lebih lentur dan kekerasan lebih tinggi.

b. Sebagai Bahan Pengolah Limbah Cair

Fiber kelapa sawit mempunyai komposisi kimia yang cukup baik digunakan untuk mengolah limbah cair kelapa sawit dimana komposisi tersebut banyak mengandung selulosa yaitu sekitar 40%. Dalam penelitian Manusiawi (2011) disimpulkan bahwa *fiber* kelapa sawit dapat digunakan sebagai mediator pertumbuhan mikrobiologi yaitu bakteri *hidrolik* yang sangat berperan aktif dalam penurunan kadar BOD, COD, dan TTS pada limbah cair kelapa sawit.

c. Sebagai Alternatif Pembuatan *Pulp*

Pulp merupakan bahan berupa serat berwarna putih yang diperoleh melalui proses penyisihan lignin dan serat. Serat (*fiber*) kelapa sawit memiliki kadar selulosa yang tinggi yaitu 44,14% sehingga berpotensi sebagai alternatif pembuatan *pulp* (Purwanto dan Sparingga, 2000).

Jati dkk (2011) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa serat (*fiber*) kelapa sawit bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan *pulp* berupa lembaran. Dimana para meter yang dinilai yaitu kadar air, rendemen, gramatur, ketebalan, ketahanan tarik, dan ketahanan sobek.

d. Sebagai Alternatif Pengganti Solar dan Batubara (Pembangkit Listrik)

Fiber kelapa sawit sangat efektif dijadikan sebagai bahan bakar pada PLTU karena biaya yang relatif murah dan dampak lingkungan yang cukup kecil jika dibandingkan dengan batubara, serta ketersediannya yang sangat melimpah. Untuk membangkitkan 1 MW/hr pada PLTU 6 MW membutuhkan 1,83 ton *fiber* atau membutuhkan panas 26,2 Mbtu/hr, dengan output rata-rata 2,3 MW/hr atau

4,2 ton/hr. Dimana total PLTU 6 MW pada saat menggunakan bahan bakar *fiber* menghasilkan sebesar 13% (Haris dkk, 2013).

3. Pemanfaatan Cangkang

a. Sebagai Karbon / Arang Aktif

Karbon / arang aktif adalah arang yang diaktifkan dengan cara perendaman dalam bahan kimia atau dengan cara mengalirkan uap panas kedalam bahan, sehingga pori-pori bahan lebih terbuka dengan luas permukaan berkisar antara 300 – 2000 m²/g.

Penelitian yang dilakukan Dewi dkk (2014) yaitu untuk mengetahui karakteristik cangkang kelapa sawit sebagai karbon aktif dengan menggunakan aktivator H₂O melalui uji proksimat yaitu berupa kadar air, kadar abu, dan daya serap karbon aktif terhadap bilangan iodin dan rendemen, disimpulkan bahwa cangkang kelapa sawit dapat menghasilkan nilai kadar air yang terbaik pada suhu 600⁰C yaitu sebesar 4,5% yang telah memenuhi Standar Industri Indonesia (SII), nilai kadar abu yang didapatkan pada suhu 600⁰C di waktu 60 menit yaitu sebesar 9,7%, dan nilai bilangan iodin yang didapatkan tertinggi yaitu 353 mg/gr yang diperoleh pada suhu aktivasi 900⁰C dengan waktu 60 menit dan rendemen 48%.

b. Sebagai Asap Cair Hasil Pirolisis

Pemanfaatan cangkang dengan metode pirolisis adalah salah satu alternatif untuk menghasilkan energi terbaru dalam mengatasi masalah menipisnya energi yang ada saat ini. Penelitian yang dilakukan (Ginayati dkk, 2015) memanfaatkan cangkang kelapa sawit untuk diolah menjadi asap cair *grade I* yang digunakan

sebagai pengawet alami tahu. Asap cair yang dihasilkan dari cangkang mendapatkan hasil bahwa *yield* asap cair yang dihasilkan pada suhu 300⁰C, 340⁰C, dan 380⁰C adalah 44,85%, 45,81% dan 39,15%. Kondisi terbaik untuk pengawetan tahu diperoleh pada temperatur 340⁰C dan konsentrasi 0,5% dengan nilai TVB 19,61 mgN%.

Asap cair hasil pirolisis yang dihasilkan dari cangkang kelapa sawit juga dapat dimanfaatkan sebagai pengendali hama yang bersifat *antifeedant* terutama dalam menanggulangi hama perusak daun seperti larva (Khaidun dan Haji (2010).

c. Sebagai Bahan Bakar

Penelitian pemanfaatan limbah padat cangkang kelapa sawit sebagai bahan bakar dilaksanakan di Baristand Industri Banda Aceh. Teknologi pembuatan briket dari cangkang sawit menggunakan bahan perekat tepung kanji dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Produk briket yang dihasilkan kemudian diuji mutu dengan konsentrasi perekat 10% memberikan nilai rata-rata hasil uji yaitu kadar air 5,51%, kadar abu 2,82%, hilang pijar 45,25%, kuat tekan 2,71 kg/cm², dan *kalori* 7373,31 kal/gr dan telah memenuhi baku mutu SNI Briket Arang Kayu (Thalib, 2011).

4. Pemanfaatan Abu Boiler

a. Sebagai Substitusi Beton Ramah Lingkungan

Abu hasil pembakaran cangkang dan *fiber* mengandung unsur kimia SiO₂, CaO, dan AL₂O₃ yang mampu menjadi bahan pengikat pada semen dikategorikan sebagai *Supplementary Cementitious Material* (SCM) (Jamizar, 2013).

Penambahan SCM pada beton mampu meningkatkan kuat tekan, mengurangi penetrasi *klorida* dan menghambat laju korosi pada besi tulangan untuk jangka waktu yang lama, dimana reaksi semen dan SCM mengisi pori-pori beton sehingga menjadi padat dan porositas berkurang (Lothenbach dkk, 2011).

Penelitian yang dilakukan (Asri Djuariawan dkk) pembuatan beton ramah lingkungan dari hasil limbah abu bakar kelapa sawit dan daun teh, disimpulkan bahwa memenuhi syarat beton normal yaitu 2.200 kg/m³ -2.500 kg/m³ berdasarkan SNI 03-2847-2012 dengan nilai kuat tekan 32,96 Mpa dan penyerapan maksimum 3,6%, serta analisa emisi CO₂ sebesar 0,0112 sebanyak 30% pada penambahan abu *boiler* dan daun teh 30%.

b. Pembuatan Silika sebagai Katoda Udara Pada Baterai Logam Udara

Komposisi abu kelapa sawit memiliki kadar silika yang cukup besar untuk dapat digunakan sebagai material katoda udara. Silika pun bertindak untuk membatasi produk korosi logam anoda agar tidak masuk pada sistem elektroda katoda udara. Hasil yang didapat dari pembuatan silika dari abu *boiler* yang diekstraksi dengan NaOH dengan perbandingan 1:2, dimana 800 g abu *boiler* menghasilkan 127 g silika dengan *yield* sebesar 15,87%. Dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran tegangan listrik dan kuat arus dengan multimeter menunjukkan bahwa variasi jenis larutan elektrolit yang paling besar adalah pada larutan NaOH dengan nilai tegangan listrik paling tinggi 1,26 volt pada berat silika 3 g dan konsentrasi elektrolit 1 M, dan nilai kuat arus paling tinggi pada larutan elektrolit HCl yaitu sebesar 5,17 mA pada silika 1 gram dengan konsentrasi elektrolit 3 M, (Ningrum, 2020).

5. Pemanfaatan *Solid Decanter*

a. Sebagai Biogas

Limbah *solid decanter* dapat dimanfaatkan sebagai biogas. Penelitian Kanchanasuta dkk (2017) didapatkan hasil yang sangat besar pada penggunaan lumpur *decanter*, hasil ini sudah sangat optimal dalam mengolah limbah dengan menggunakan reaktor CSTR. Sedangkan penelitian Heryadi dkk(2020) penggunaan reaktor MSI sangat mempengaruhi hasil biogas/metan yang dihasilkan. Reaktor ini jika dikembangkan dengan khusus untuk mengakomodir proses degradasi anaerobik *solid* dapat berjalan dengan baik akan mendapatkan hasil yang optimal.

b. Sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas

Penelitian Arnold P. Sinurat (2003), disimpulkan bahwa lumpur sawit dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas dalam jumlah terbatas karena mengandung serat kasar dan abu yang tinggi sedangkan kadar protein dan asam aminonya cukup rendah. Batas optimum pemberian lumpur sawit di dalam ransum unggas adalah 5% untuk broiler, 15% untuk ayam ras petelur, ayam kampung, dan itik. Proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi lumpur sawit, yaitu menurunkan serat kasar, meningkatkan kadar protein, asam amino, dan juga meningkatkan daya cerna gizinya. Produk fermentasi lumpur sawit dapat digunakan sebagai bahan pakan unggas, meskipun masih mempunyai faktor terbatas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan TBS yaitu janjangan kosong, cangkang, fiber, abu boiler, dan solid decanter. Salah satu proses pengolahan pada janjangan kosong sebagai pupuk kompos yaitu :
 - a. Janjangan kosong sisa media jamur merang dicampurkan dengan aktivator *Effective Microorganism* (EM-4) sebanyak 10 ml/kg bahan.
 - b. Tipe reaktor yang dipakai yaitu *rotary drum composter*.
 - c. Proses yang dilakukan yaitu *batch*.
 - d. Volume reaktor : 19 liter dengan volume limbah $\frac{1}{2}$ X volume reaktor.
 - e. Kondisi pengomposan yaitu :
 - Suhu operasi : 40 – 60⁰C
 - pH : 6,5 – 7,5
 - kelembapan : 40 -60%
 - pengomposan : 15 hari
 - pengadukan : 2x sehari.
2. Berdasarkan analisis pemanfaatan limbah padat dengan pendekatan *Value Engineering* dapat disimpulkan bahwa :
 - a. Janjangan kosong dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga biomassa, pupuk kompos, dan *bioetanol*.

- b. Fiber dapat dimanfaatkan sebagai bahan penguat sifat mekanik komposit *fiber glass*, bahan pengolah limbah cair, alternatif pembuatan *pulp*, dan alternatif pengganti solar dan batubara.
- c. Cangkang dapat dimanfaatkan sebagai karbon/arang aktif, asap cair hasil pirolisis, dan sebagai bahan bakar.
- d. Abu *boiler* dapat dimanfaatkan sebagai substitusi beton ramah lingkungan, dan pembuatan silika sebagai katoda udara pada baterai logam udara.
- e. *Solid decanter* dapat dimanfaatkan sebagai biogas, dan sebagai bahan pakan ternak unggas.

5.2 Saran

1. Pemanfaatan limbah padat di PKS Rambutan cukup optimal namun alangkah lebih baiknya jika dapat dimanfaatkan lebih, supaya menambah nilai tambah terhadap limbah padat tersebut.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi kepada perusahaan dalam pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiyar, A., Soehardjono, A., & Hasyim, M. H. (2012). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung di Kota Lamongan. *Rekayasa Sipil*.
- Bertolini, V. (2016). APLIKASI *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Hotel Grand Banjarmasin). *Jurnal PTEK*.<https://doi.org/10.31284/j.iptek.2016.v20i2.32>.
- Dewi, R.; Harahap, H. H.; Malik, U.; Pembuatan Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Menggunakan H₂O Sebagai Aktivator Untuk Menganalisis Proksimat Bilangan Iodine dan Rendemen, 2014, 1 (2), 48-53.
- Djuriawan, A., Rahim, I. R., & Gani, H. M. Beton Ramah Lingkungan Dari Abu Hasil Pembakaran Limbah Kelapa Sawit Dan Daun Teh Environment-Friendly Concrete From Ash Combustion Of Palm Oil And Tea Leaves.
- Ginayati, L.; Faisal, M.; Suhendrayatna, Pemanfaatan Asap Cair Dari Pirolysis Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengawet Alami Tahu, 2015, 4(3), 7-11.
- Harris, Anam, J., Mahmudsyah, S., 2013, Studi Pemanfaatan Limbah Padat dari Perkebunan Kelapa Sawit pada PLTU 6 MW di Bangka Belitung, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Heryadi, Eko, and Pawinee Chaiprasert. (2020). Enhancement of Methane Production from High *Solid* Anaerobic Digestion of Pretreated Palm Oil