

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

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
PUTRA JOSUA ARUAN / 198130071**



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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 30/1/25

Access From (repository.uma.ac.id)30/1/25

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

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN



**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
PUTRA JOSUA ARUAN / 198130071**

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

INDRA HERMAWAN, ST, MT.

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO)
Tempat Kerja Praktek : PT. Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau, Jl. Sumberejo, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara
Waktu Kerja Praktek : Mulai 1 Maret 2023 / Selesai 1 April 2023
Nama Mahasiswa Peserta KP : Putra Josua Aruan
NPM : 198130071

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

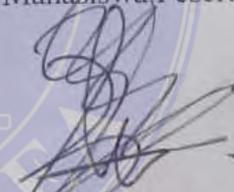
Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Indra Hermawan, ST, MT.
NIDN : 0114048001

Diketahui oleh,
Dosen Pembimbing KP

Medan, 18 September 2023
Mahasiswa Peserta KP



(Indra Hermawan, ST, MT)
NIDN. 0114048001



(Putra Josua Aruan)
NPM. 198130071

Disetujui Oleh:
Ketua Program Studi Teknik
Mesin



(Muhammad Idris, ST, MT)
NIDN. 0106058104

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

(Lapangan)

Nama Mahasiswa : Putra Josua Aruan

NPM : 198130071

Alamat : Jl. Pasar III, Gg. Fadillah, Kecamatan Medan
Perjuangan, Kota Medan, Deli Serdang, Sumatera
Utara

Bidang : Material Manufaktur

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:

Nama Perusahaan : PT. Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau

Alamat Perusahaan : Jl. Lubuk Pakam, Sumberejo, Kecamatan Pagar
Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

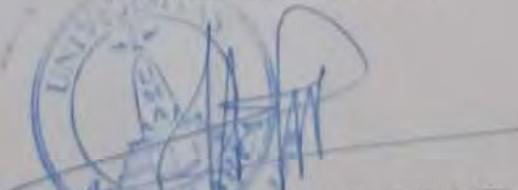
Bidang Kegiatan : Material dan Manufaktur

Pelaksanaan KP : Mulai 1 / Maret / 2023 /
Selesai 1 / April / 2023

Medan, 18 September 2023

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik UMA


(Muhammad Idris, ST, MT)
NIDN.0106058104

Lampiran 3. Lembar pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek

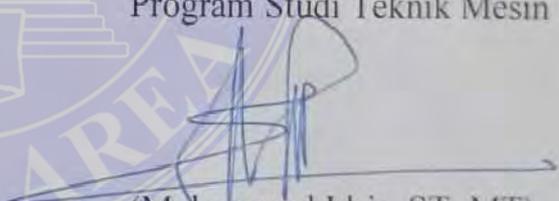
Medan,
Yang Terhormat Bapak/Ibu.....
Dosen pembimbing Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin UMA
di-
tempat

Dengan Hormat, Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Program Studi Teknik Mesin UMA di bawah ini:

Nama/NPM : Putra Josua Aruan / 198130071
Perusahaan tempat KP : PT. Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau
Pelaksanaan KP : Mulai tanggal 1 Maret 2023 Selesai tanggal 1 April 2023

adalah mengikuti kerja praktek dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut di atas hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

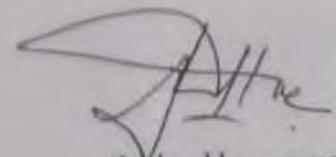
Hormat kami,
Kordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin


(Muhammad Idris, ST, MT)
NIDN.0106058104

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah:

1. Bagaimana maintenance mesin produksi PTPN II Pagar Merbau?
2. Analisis proses pengilangan kelapa sawit menjadi CPO

Dosen Pembimbing KP


(Indra Hermawan, ST, MT)
NIDN.0114048001



Jl. Raya Medan - Tanjung Morawa Km. 16
Tanjung Morawa - 20362
Kabupaten Deli Serdang - Prov. Sumatera Utara
Indonesia

P.O. Box : 4 Medan Indonesia
Fax : (061) 7940233
Telp : (061) 7940055
E-mail : kandir@ptpn2.com
Website : ptpn2.com

PKS Pagar Merbau, 24 Juni 2023

Nomor : 2.PPM/XI 67 NI/2023
Lamp :
Hal : PENDIDIKAN
Selesai Pelaksanaan PKL

Kepada Yth;
Ketua Prodi. Teknik Mesin
Universitas Medan Area
Jl. Kolam No.1 Medan

Menghunjuk surat Saudara No: 594/FT.3/01.014/XII/2022 tanggal 13 Desember 2022 dan No:12/FT.3/01.014/I/2023 tanggal 09 Januari 2023 serta surat izin dari Pj. Kepala Bagian Sumber Daya Manusia No: 2.6/X/57,58/I/2023, tanggal 24 Januari 2023 Perihal Pelaksanaan PKL menerangkan atas nama dibawah ini :

NO	NAMA MAHASISWA	N I M	PROGRAM STUDI
1.	Abdurrahman Habib Simanjuntak	198130093	S - 1
2.	Deo G. Tampubolon	198130019	
3.	Putra Josua Aruan	198130071 ✓	

Benar nama tersebut diatas telah selesai melaksanakan PKL di PT Perkebunan Nusantara II Unit PKS Pagar Merbau dari tanggal 01 Maret 2023 s/d 31 Maret 2023.

Demikian disampaikan agar Saudara maklum.

Hormat Kami :
PT Perkebunan Nusantara II
PKS Pagar Merbau



Henry Sitanggang
Manajer

Tembusan :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 30/1/25

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/ NIM: Putra Josua Aruan / 198130071

Telah melaksanakan Kerja Praktek:

Teknologi Mekanik

Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : PT. Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau

Alamat : Jl. Lubuk Pakam, Sumberejo, Kecamatan Pagar Merbau,
Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

Pelaksanaan KP : Mulai tanggal 1 Februari 2023 selesai tanggal 1 Maret 2023

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja

Praktek pada perusahaan kami adalah:

Sangat Baik

Baik

Cukup Baik

Medan, 8 Agustus 2023

Pimpinan Perusahaan

(Manager PTPN II Pagar Merbau)



(Henry Sitanggang)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Seryu No 70 A, Telp (061) 8225602

Website : www.teknik.uma.ac.id Email : univ_medanarea@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : 18 September 2023

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :

Nama : Putra Josua Aruan

NPM : 198130071

Judul : Proses Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO)

Tempat : PT. Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Indra Hermawan, ST, MT	95	
JUMLAH			

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut :

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

LULUS

Dengan nilai : A

Catatan :

Medan, 18 September 2023

Ketua Tim Penguji

(Indra Hermawan, ST, MT)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

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

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Indra Hermawan ST, MT
 Nama Mahasiswa : Putra Josua Aruan
 NPM : 198130071
 Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Tandan Buah Kelapa Sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO)
 Tanggal Ujian : 18 September 2023

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	95
2	Tata Penulisan	20	95
3	Penguasaan Materi	30	95
4	Metoda Penyampaian	20	95
		JUMLAH	

Penguji I

(Indra Hermawan, ST, MT)

Kriteria Penilaian :

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

KATA PENGANTAR

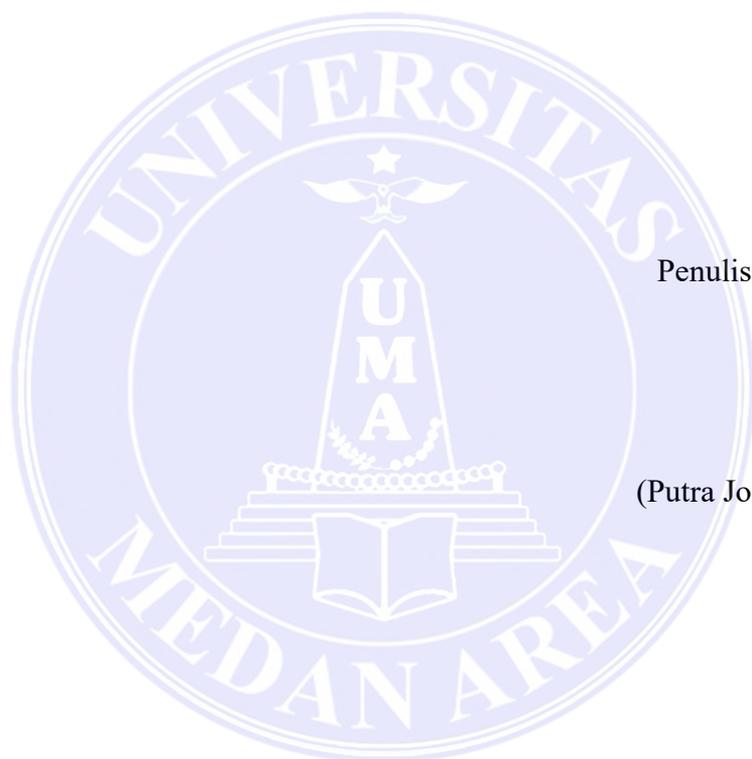
Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, dan nikmat-Nya sehingga pada kesempatan kali ini penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan Kerja Praktik di PTPN II Pagar Merbau.

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

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan area yang telah memberikan ijin dalam pembuatan laporan kemajuan kerja praktik ini.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M. Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan ijin dalam membuat laporan kemajuan kerja praktik ini.
3. Bapak Muhammad Idris, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberi saran kepada penulis dalam penulisan laporan kemajuan kerja praktik ini.
4. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT, selaku Seketaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area yang telah banyak membantu dalam proses pengurusan administrasi dan bimbingan.
5. Bapak Indra Hermawan, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing kerja praktek saya yang telah meluangkan waktu untuk membimbing saya.
6. Seluruh dosen pengajar Prodi Teknik mesin Universitas Medan Area.
7. Pimpinan dan seluruh Staf karyawan PTPN II Pagar Merbau yang bersedia menerima dan membimbing saya sebagai peserta Kerja Praktek di perusahaan.
8. Kedua orang tua saya, Beserta keluarga yang memberikan dukungan dan Doa untuk saya dalam program kerja praktek ini.

9. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Stambuk 2019 dari kampus Universitas Medan Area, yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan dan bantuan sehingga Laporan Kerja Praktek ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan isi dari laporan Kerja Praktek ini. Akhir kata, Penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini bisa bermamfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.



Penulis,

(Putra Josua Aruan)

DAFTAS ISI

PROSES PENGOLAHAN TANDAN BUAH KELAPA SAWIT MENJADI <i>CRUDE PALM OIL</i> (CPO)	i
HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK	iii
LEMBAR PENILAIAN	vi
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK	vii
LEMBAR PENILAIAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAS ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Praktek Kerja	2
1.3. Manfaat Praktek Kerja Lapangan	2
1.3.1. Bagi Mahasiswa	2
1.3.2. Bagi Jurusan	3
1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	3
1.4.1. Waktu	3
1.4.2. Tempat	3
BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1. Sejarah Perusahaan	4
2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha	4
2.3. Organisasi dan Manajemen	5
2.3.1. Struktur Organisasi	5
2.3.2. Jam kerja Tenaga Kerja	8
2.3.3. Fasilitas Yang Digunakan	9
2.3.4. Jaminan Kecelakaan Kerja	9
2.3.5. Jaminan Hari Tua	11
BAB 3 SISTEM KERJA PERUSAHAAN	14
3.1. Alat	14
3.2. Bahan Pembuatan Produk	44
3.3. Block Diagram	45
3.4. Langkah Kerja	46
3.5. Spesifikasi Mesin Produksi	47
3.6. <i>Maintenance</i> (Perawatan) Mesin	52
3.6.1. Metode Pemeliharaan	53
3.6.2. Pemeliharaan Mesin	54
3.6.3. Jenis-jenis <i>Preventive Maintenance</i>	55

3.7. Produk Luaran	56
3.8. Tugas Khusus Mahasiwa	57
3.8.1. Tugas Khusus Pertama	57
3.8.2. Tugas Khusus Kedua.....	58
BAB 4 PENUTUP.....	61
4.1 Kesimpulan.....	61
4.2. Saran	61
REFERENSI.....	63
LAMPIRAN 1: Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Matakuliah Kerja Praktek.....	64
Catatan Kergiatan Harian Kerja Praktek	65
LAMPIRAN 2 : Dokumentasi Kerja Praktek	67



DAFTAR TABEL

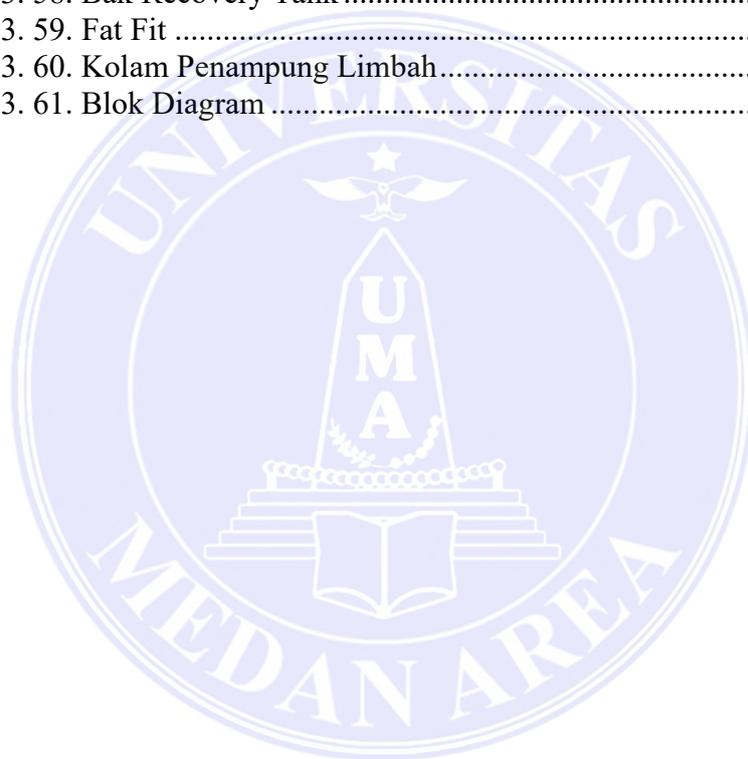
Tabel 2. 1. Fasilitas Pabrik	9
Tabel 3. 1. Pengaruh Tingkat Kematangan Terhadap Rendaman Minyak dan Asam Lemak Bebas (ALB)	44
Tabel 3. 2. Pemeliharaan Sterilizer	46
Tabel 3. 4. Perbedaan antara Maintenance dan repair.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Struktur Organisasi PTPN II Pagar Merbau.....	6
Gambar 3. 1. Jembatan Timbang.	14
Gambar 3. 2. Sortasi TBS.....	15
Gambar 3. 3. Loading Ramp	16
Gambar 3. 4. Katub pengaman (Safety valve).	17
Gambar 3. 5. Pipa uap dari BPV (Back Pressure Vessel).	17
Gambar 3. 6. Katub masuk (Inlet valve)	17
Gambar 3. 7. Katub keluar (Exhaust Valve)	18
Gambar 3. 8. Katub untuk membuang uap basah (Condensate Valve).....	18
Gambar 3. 9. Indikator pengukuran tekanan (Barometer).	18
Gambar 3. 10. Bejana Perebusan (Sterilizer)	19
Gambar 3. 11. Jembatan Lori (Cantilever railbridge)	19
Gambar 3. 12. Lori	20
Gambar 3. 13. Alat penarik (Capstand).....	20
Gambar 3. 14. Transfer Carriage.....	21
Gambar 3. 15. Hoisting Crane	21
Gambar 3. 16. Hopper	22
Gambar 3. 17. Automatic Feeder	22
Gambar 3. 18. Thresher	23
Gambar 3. 19. Empty Bunch Conveyor	23
Gambar 3. 20. Digester	24
Gambar 3. 21. Screw Press.....	25
Gambar 3. 22. Cake Breaker Conveyor (CBC).....	25
Gambar 3. 23. Sand Trap Tank	25
Gambar 3. 24. Vibro Separator	26
Gambar 3. 25. Crude Oil Tank.....	26
Gambar 3. 26. Balanca Tank	27
Gambar 3. 27. Vertical Continuous Tank	28
Gambar 3. 28. Oil Tank.....	28
Gambar 3. 29. Vacuum Dryer	29
Gambar 3. 30. Bak Transfer	29
Gambar 3. 31. Storage Tank.....	30
Gambar 3. 32. Sludge Tank.....	30
Gambar 3. 33. Sludge Separator.....	31
Gambar 3. 34. Depericarper	31
Gambar 3. 35. Polishing Drum.....	32
Gambar 3. 36. Wet Nut Elevator.....	32
Gambar 3. 37. Nut Silo.....	33
Gambar 3. 38. Dry Nut Conveyor	33
Gambar 3. 39. Nut Grading Drum.....	33
Gambar 3. 40. Ripple Mill	34
Gambar 3. 41. Cracked Mixture Conveyor	34
Gambar 3. 42. LTDS 1	35
Gambar 3. 43. LTDS 2	35
Gambar 3. 44. Claybath.....	36

Gambar 3. 45. Kernel Silo.....	36
Gambar 3. 46. Bulking	37
Gambar 3. 47. Claryfier.....	37
Gambar 3. 48. Water Busin.....	38
Gambar 3. 49. Sand Filter	38
Gambar 3. 50. Water Tower Tank.....	39
Gambar 3. 51. Demint Plant.....	39
Gambar 3. 52. Daerator Tank.....	40
Gambar 3. 53. Feed Water Tank	40
Gambar 3. 54. (a) Furnace (b) Boiler	41
Gambar 3. 55. Back Preassure Vessel.....	41
Gambar 3. 56. Turbine	42
Gambar 3. 57. Genset.....	42
Gambar 3. 58. Bak Recovery Tank.....	43
Gambar 3. 59. Fat Fit	43
Gambar 3. 60. Kolam Penampung Limbah.....	44
Gambar 3. 61. Blok Diagram	45



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan KP (Kerja Praktik) merupakan suatu kegiatan yang wajib diikuti oleh setiap mahasiswa/i baik dari setiap lembaga pendidikan, Kerja Praktik merupakan mata kuliah yang harus diselesaikan mahasiswa strata satu guna memenuhi syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Kerja Praktik memiliki tujuan sebagai evaluasi secara langsung antara mahasiswa dengan pembimbing lapangan maupun pekerja lainnya dengan menuangkan apa yang telah dipelajari selama masa perkuliahan sehingga mahasiswa mampu mengetahui, memahami, menganalisis, mempelajari, dan merasakan bagaimana sebuah industri berjalan dalam menghasilkan sebuah produk.

Untuk memenuhi tujuan praktek kerja lapangan tersebut, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau. Hal-hal yang dituangkan selama kegiatan di pabrik kelapa sawit tersebut ke dalam bentuk laporan kali ini yaitu tentang pengolahan Tandan Buah Segar hingga menjadi CPO.

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan di Indonesia yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan mampu bertahan serta bersaing di pasar internasional sehingga Indonesia menjadi salah satu negara agraris terbesar dalam memproduksi CPO di dunia. Dengan pemilihan buah kelapa sawit pada saat panen serta melakukan pengolahan akan mempengaruhi baik buruknya kualitas CPO. Pabrik Perkebunan Nusantara II Pagar Merbau merupakan salah satu pabrik kelapa sawit terbaik di Indonesia. Pengolahan yang dilakukan secara terus-menerus berbanding lurus dengan ketersediaan buah yang ada sehingga jumlah CPO yang dihasilkan sangatlah banyak dan berkualitas. Setiap stasiun yang dimiliki pabrik mulai dari penimbangan, pengolahan kelapa sawit, pembangkit listrik tenaga uap, hingga pengolahan limbah telah dioperasikan secara otomatis. Proses yang dilakukan dari tersedianya buah harus sesegera mungkin diolah untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Untuk itu, dapat dikatakan

pabrik bisa berjalan selama 24 jam/hari dalam mengolah buah kelapa sawit. Mesin-mesin yang digunakan juga menjadi nilai utama dalam memproduksi CPO karena jalannya pengolahan buah kelapa sawit di pabrik telah memenuhi standar.

Selain dengan adanya ketersediaan mesin yang telah memenuhi standar dan mampu berjalan dengan baik, tidak lupa pula dengan adanya ketersediaan para pekerja atau SDM (Sumber Daya Manusia) yang mumpuni dalam mengoperasikan mesin-mesin yang ada.

Dari penjabaran singkat tersebut, dapat diketahui bahwa kegiatan ini sangat menguntungkan bagi penulis karena dapat menambah wawasan tentang pengolahan kelapa sawit dan pengalaman keprofesionalisan dalam bidang pekerjaan tertentu. Harus kita sadari bahwa proses pembelajaran dalam pendidikan vokasi belum sepenuhnya menyiapkan tenaga terampil yang siap bekerja secara mahir dan profesional. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan setiap mahasiswa memiliki wawasan, pengalaman, dan keterampilan dalam dunia kerja.

1.2. Tujuan Praktek Kerja

Tujuan pelaksanaan kerja praktek bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Medan Area ialah:

1. Agar mahasiswa dapat mengenal permasalahan yang dihadapi oleh suatu perusahaan, industri atau bengkel-bengkel dan dengan kemampuan menganalisa serta mensintesis Mahasiswa dapat memperoleh pengalaman kerja terutamayang berhubungan dengan prosedur penyelesaian permasalahan.
2. Mengasah pola berpikir yang wajar, logis, rasional serta berketerampilan dan luwes dalam memahami dan menghadapi masalah di tempat pekerjaan.

1.3. Manfaat Praktek Kerja Lapangan

1.3.1. Bagi Mahasiswa

Adapun manfaat kerja praktek bagi mahasiswa antara lain Sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui perusahaan secara lebih dekat.
2. Membandingkan teori – teori yang di peroleh di bangku perkuliahan dengan praktek di lapangan.

1.3.2. Bagi Jurusan

Adapun manfaat kerja praktek bagi jurusan antara lain sebagai Berikut :

1. Untuk memperluas pengenalan Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.
2. Menciptakan dan mempererat hubungan kerja sama dengan perusahaan-perusahaan lain.

1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

1.4.1. Waktu

Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini adalah \pm 30 hari kerja efektif antara tanggal 1 Maret 2023 s/d 1 April 2023.

1.4.2. Tempat

Praktek Kerja Lapangan telah dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara II Pabrik Kelapa Sawit Unit Pagar Merbau III, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

BAB 2

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan

PTPN II termasuk salah satu perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Pada awalnya perusahaan ini dikuasai oleh satu maskapai milik Negara Belanda yang ruang lingkup usahanya terbatas pada *sector* perkebunan, yaitu perusahaan *Veringe Deli My* (VDM). VDM ini terkenal dalam mengusahakan Belanda kepada bangsa Indonesia, perusahaan ini berganti nama menjadi NV Deli maskapai (*MOAT CHAPPY*) yang berkantor pusat di Medan. Perusahaan ini diambil alih oleh pemerintahan Indonesia sesuai dengan peraturan pemerintah dan diganti namanya menjadi perusahaan Perkebunan Negara Tembakau Deli (PPN TD-1).

Pada tahun 1968 nama perusahaan ini diubah menjadi perusahaan perkebunan Negara (PPN-II) berdasarkan instruksi Presiden. PPN-II merupakan gabungan dari PPN TD-I dengan beberapa kebun TD-II dan TD-III. Pada tanggal 1 april 1974 terjadi peralihan dari PPN-II kepada PTP IX sekaligus di adakan keorganisasian berdasarkan dari tingkat direktur, staf dan karyawan. Karena produksi tembakaunya sangat rendah akibat tingginya derajat penyakit layu yang dapat menimbulkan kerugian yang besar, maka untuk Pagar Merbau dan kwala namu dialihkan menjadi tanaman kelapa sawit berdasarkan SK No.393/KPTS/UM/1970 tanggal 6 agustus 1970. Pabrik PKS Pagar Merbau ini di rencanakan berdiri tahun 1974 oleh direksi PTP IX. Pembangunan pabrik dimulai dengan kapasitas 30 Ton TBS/jam yang semula direncanakan 50 Ton TBS/jam pada tahun 1975. Akhir November 1976 pembangunan pabrik selesai dilakukan sebagai langkah awal, dilakukan *trial run*, pemanasan perlahan-lahan, individual tes dan pembersihan. Awal Januari 1977 pabrik mulai beroperasi secara berangsur-angsur.
Sumber: PTPN II Pagar Merbau.

2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha

PKS Pagar Merbau bergerak dalam bidang pengolahan Tandan Buah Sawit (TBS) menjadi minyak kelapa sawit. Adanya peningkatan permintaan akan

produksi bahan mentah berupa minyak mentah kelapa sawit telah membuka peluang usaha untuk pengembangan industri hilir.

Untuk pemasaran produk, PKS Pagar Merbau memasarkan produknya dengan cara melakukan penjualan secara partai besar. Penjualan secara partai besar ini dilakukan oleh kantor pemasaran bersama yang bekerja sama dengan pusat pelelangan CPO Nasional di Jakarta.

2.3. Organisasi dan Manajemen

Struktur organisasi adalah bagian yang menggambarkan hubungan kerja sama antara dua orang atau lebih dengan tugas yang saling berkaitan untuk pencapaian suatu tujuan tertentu. Dengan adanya struktur organisasi dan uraian tugas yang telah ditetapkan akan menciptakan suasana kerja yang baik karena akan terhindar dari tumpang tindih dalam perintah dan tanggung jawab. Organisasi ditentukan atau dipengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha dan besarnya usaha dan sistem produksi perusahaan.

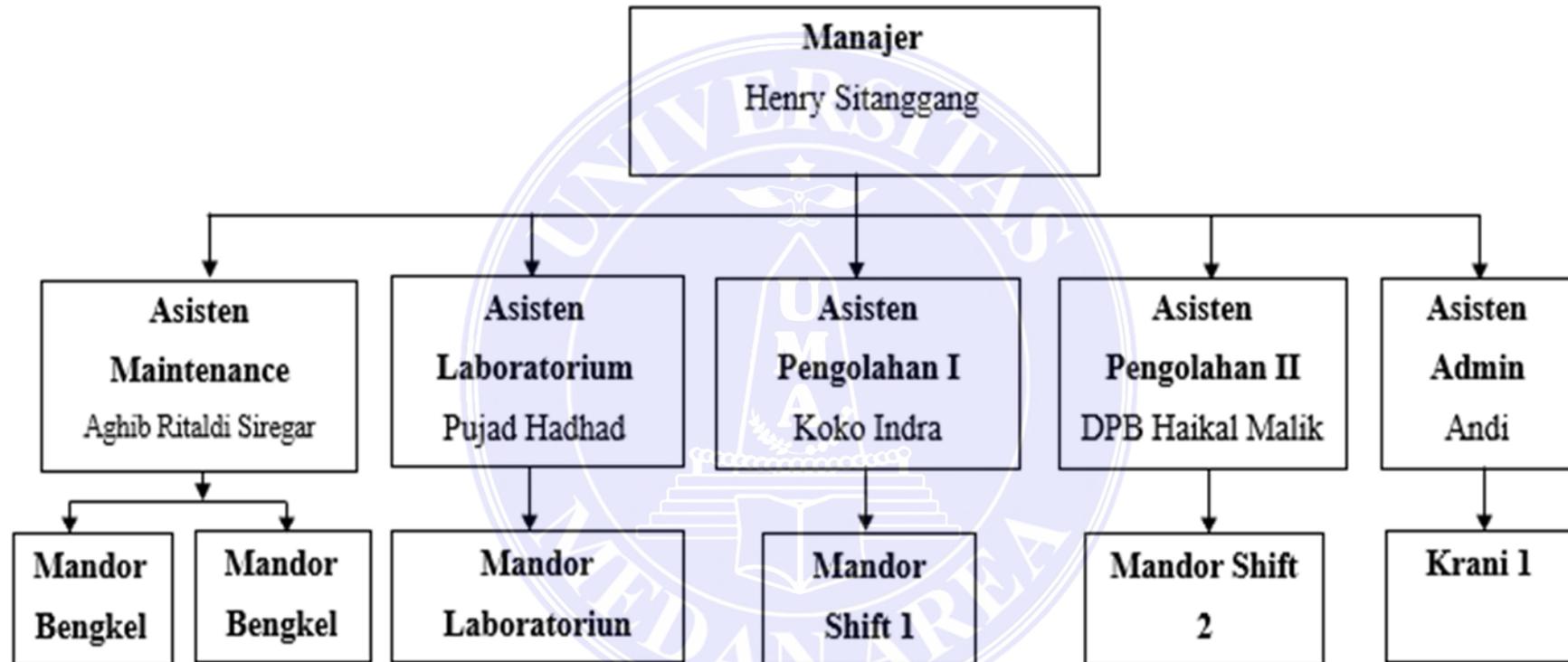
Setiap perusahaan yang mempunyai tujuan tertentu akan berusaha semaksimal mungkin membuat suatu hubungan kerja sama yang baik dan harmoni. Demikian juga halnya dengan PKS Pagar Merbau ini. Untuk menciptakan hubungan kerja sama yang baik dan harmonis dalam operasionalnya, maka perusahaan ini memiliki struktur organisasi.

2.3.1. Struktur Organisasi

Organisasi ditentukan atau di pengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha, besarnya usaha dan sistem produksi perusahaan. Struktur organisasi adalah bagian yang menggambarkan hubungan kerja sama antara dua orang atau lebih dengan tugas yang saling berkaitan untuk pencapaian suatu tujuan tertentu.

Dengan adanya struktur organisasi dan uraian tugas yang telah ditetapkan akan menciptakan suasana kerja yang baik karena akan terhindar dari tumpang tindih dalam perintah dan tanggung jawab. Dalam rangkai mencapai efektifitas dan efisiensi kerja yang baik, PTPN II PKS Pagar Merbau III telah berusaha menciptakan pengendalian intern yang sesuai dengan menyusun unit-unit kerja dan Pagar Merbau menggunakan sturktur ini, dapat dilihat pada gambar 2.1. di bawah ini.

STRUKTUR ORGANISASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV PAGAR MERBAU 2023



Gambar 2. 1. Struktur Organisasi PTPN II Pagar Merbau

Adapun tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing personil pada PKS Pagar M adalah sebagai berikut:

Adapun tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing personil pada PKS Pagar Merbau adalah sebagai berikut:

1. Manager (Kepala pabrik)

Manager atau kepala pabrik bertanggung jawab melaksanakan kebijakan direksi dalam pengontrolan seluruh kegiatan operasional di Pabrik Kelapa Sawit (PKS).

2. Asisten *Maintenance*

Asisten maintenance bertanggung jawab untuk menyusun rencana kerja dan anggaran perusahaan (RKAP) pengelolaan dan pemeliharaan instalasi serta mengawasi proses pengolahan di pabrik sesuai dengan standar proses dan standar mutu. Asisten maintenance juga bertanggung jawab terhadap asisten perawatan mesin pabrik secara preventif maupun berkala sehingga dapat terhindar kerusakan berat yang dapat menyebabkan breakdown pabrik.

3. Asisten Laboratorium

Asisten laboratorium bertugas untuk memimpin kegiatan laboratorium, melakukan analisis yang diperlukan pabrik secara optimal guna mengendalikan jalannya proses pengolahan TBS, inti sawit, air boiler, dan air limbah agar mutu dan kerugian yang timbul berada dalam batas normal.

4. Asisten Pengolahan

Asisten Proses bertanggung jawab terhadap hasil produksi serta menguasai sistem kontrol losis dan efisiensi mesin produksi sehingga mencapai hasil yang optimal dalam pengoperasian.

5. Asisten Admin

Asisten admin bertanggung jawab dalam mengelola semua kegiatan administrasi dan keuangan dalam lingkungan pabrik untuk mendapatkan data yang benar dan akurat sehingga menghasilkan laporan dan informasi yang tepat waktu, relevan dan konsisten sebagai alat pengendalian, pengamanan aset dan sumber daya serta pengembalian keputusan.

6. Mandor

Bertanggung jawab untuk mengatur pekerjaan karyawan dan membimbing karyawan dalam bekerja dan jika ada kerusakan di pada setiap stasiun pengolahan maka mandor yang menanganinya terlebih dahulu sebelum diambil alih atau diberitahu asisten.

7. Krani

Bertanggung jawab dalam mengatur dan mencatat hasil laporan pekerjaan setiap karyawan di PTPN II Pagar Merbau yang di dapat dari para mandor yang dicatat dan dilaporkan pada akhir bulan.

2.3.2. Jam kerja Tenaga Kerja

Pada masa produksi, jam kerja yang dilakukan bagi setiap karyawan atau staff produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut :

1. Shift I : Pukul 07.00 WIB-19.00 WIB
2. Shift II : Pukul 19.00 WIB-07.00 WIB

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

1. Senin-Kamis

Pukul 07.00 WIB-12.00 WIB : Jam kerja
 Pukul 12.00 WIB-14.00 WIB : Jam Istirahat
 Pukul 14.00 WIB-16.00 WIB : Jam kerja setelah istirahat

2. Jumat

Pukul 07.00 WIB-12.00 WIB :Jam kerja
 Pukul 12.00 WIB-14.00 WIB :Jam istirahat
 Pukul 14.00 WIB-16.00 WIB :Jam kerja setelah istirahat

3. Sabtu

Pukul 07.00 WIB-12.00 WIB :Jam kerja

Kesejahteraan umum bagian pegawai dan karyawan pabrik merupakan hal yang sangat penting. Produktivitas kerja seseorang karyawan sangat di pengaruhi tingkat kesejahteraannya. PKS Pagar Merbau PTPN II memikirkan hal dengan memberikan beberapa fasilitas yaitu:

1. Perumahan bagi staff, karyawan dan keluarganya yang berada di lokasi perkebunan sekitar. Apabila tidak mengambil perumahan diberikan bantuan sewa rumah sebesar 25%.
2. Sarana pendidikan dan memberikan bantuan dana pendidikan berupa uang pemondokan untuk anak-anak staff maupun karyawan yang kuliah atau bersekolah jauh dari rumah.
3. Sarana kesehatan untuk staff dan karyawan beserta keluarganya berupa rumah sakit PTPN II.
4. Membuat sarana olahraga yang tersedia di lokasi kompleks perumahan karyawan.

2.3.3. Fasilitas Yang Digunakan

Fasilitas berupa unit bangunan seperti Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 2. 1. Fasilitas Pabrik

No	Jenis Fasilitas	Jumlah	Keterangan
1	Pabrik	1	Baik
2	Unit Perumahan Karyawan Pimpinan	8	Sangat Baik
3	Unit Perumahan Karyawan Pelaksana	46	Cukup Baik
4	Kantor Administrasi	1	Baik
5	Masjid	1	Baik
6	Lapangan	1	Cukup Baik
7	Parkiran	2	Cukup Baik

2.3.4. Jaminan Kecelakaan Kerja

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

Data Nasional Per Juni 2019, BPJS Ketenagakerjaan telah memberikan manfaat kepada tenaga kerja yang telah menjadi peserta sekitar Rp. 13,1 Triliun untuk semua program, dan khusus untuk Wilayah Sumbagut sekitar 626 Milyar, sedangkan di Kantor Cabang Tanjungmorawa telah memberikan manfaat hamper

70 Milyar. BPJS Ketenagakerjaan Cabang Tanjung Morawa, juga membuktikan pemberian manfaat kepada tenaga kerja, salah satunya kepada tenaga kerja dari PTPN2 yang mengalami risiko sosial seperti kecelakaan kerja, hari tua dan meninggal dunia segera setelah semua persyaratan klaim dipenuhi dan iuran perusahaan dibayarkan.

Hal itu terungkap dalam kegiatan pemberian manfaat BPJS Ketenagakerjaan oleh Kantor Cabang Tanjung Morawa dihadapan jajaran Direksi PTPN 2, Selasa (30/7/2019) di Aula Operation Room (OR) PTPN2. Nurmansyah, selaku Kepala Kantor Cabang BPJS Ketenagakerjaan Tanjungmorawa, menyampaikan dalam kurun waktu satu tahun terakhir, manfaat yang telah diberikan kepada tenaga kerja PTPN2 sebanyak 2.675 kasus dengan nilai nominal sebesar Rp 31,2 Milyar. “Ini kami lakukan murni dan penuh kebanggaan melayani, sebagai bentuk komitmen BPJS Ketenagakerjaan yang telah dipercaya negara dalam mengelola warga negara yang mengalami risiko sosial seperti hari tua, meninggal dunia, ataupun kecelekaan kerja termasuk tenaga kerja dari PTPN2. Pertemuan ini juga sekaligus pemberian secara simbolis manfaat Program Jaminan Kecelakaan Kerja BPJS Ketenagakerjaan kepada enam orang ahli waris atau tenaga kerja yang mengalami kecacatan atau meninggal dunia akibat Kecelakaan Kerja.

Lebih lanjut, pertemuan ini dimaksudkan bukan hanya menjalin silaturahmi kepada PTPN2, namun membawa pesan penting manfaat menjadi peserta BPJS Ketenagakerjaan terutama dengan pembayaran iuran tepat waktu agar manfaat yang akan diberikan segera dan optimal dapat diberikan kepada tenaga kerja dan/atau ahli waris, “misalnya dalam pemberian manfaat Program Jaminan Hari Tua beserta hasil pengembangannya akan lebih optimal jika iuran dibayarkan tepat waktu” tambah Nurmansyah.

Kepala Bidang Pelayanan, Dr. Maulana Anshari Siregar bersama Humas BPJS Ketenagakerjaan Cabang Tanjungmorawa, Krismas Panggabean yang turut hadir mendampingi dalam kegiatan tersebut juga menyampaikan inovasi pelayanan yang telah diberikan kepada tenaga kerja yaitu layanan antrian online agar peserta dapat dilayani sesuai waktu perjanjian kedatangan pilihan peserta.

“Intinya, peserta tidak menunggu lebih dari satu jam untuk dapat dilayani jika menggunakan antrian online, pada beberapa kasus dilayani kurang dari 15 menit

sejak kedatangannya di Kantor Kami”. Dan Kantor Cabang Tanjungmorawa kedepan akan segera melakukan jemput bola terjadwal kepada peserta dari PTPN2 dengan menggunakan teknologi terbaru yaitu alat m-pos, sehingga tidak perlu lagi tenaga kerja datang langsung ke Kantor Cabang Tanjungmorawa.

BPJS Ketenagakerjaan berkomitmen memberikan pelayanan terbaik dan inovasi terkait operasional pelayanan secara berkelanjutan kepada tenaga kerja, agar peserta merasakan langsung manfaat Program BPJS Ketenagakerjaan. Sedangkan Direktur Komersil PTPN2 Iswan Achir yang didampingi Kabag SDM PTPN2, Eri Umar ST, Kaur SDM, Meini Sibarani, Irwan SE mewakili SPP PTPN2 dan dari P3RI, Sukardi serta Kordinator Humas Sutan Panjaitan menyatakan apresiasinya kepada pihak BPJS Ketenagakerjaan yang menyerahkan secara simbolis manfaat program BPJS Ketenagakerjaan kepada tenaga kerja dan ahli waris PTPN2.

Masih Iswan Achir, PTPN2 tetap berupaya agar hak dan kewajiban karyawan ke BPJS dapat diselesaikan dengan baik. Diketahui dari tahun 2015 lalu, kondisi PTPN2 sangat terpuruk dan terus dilakukan perbaikan. Dengan bertahap, dilakukan upaya perbaikan dengan komunikasi yang baik dan menyelesaikan seluruh kewajiban termasuk kepada BPJS Ketenagakerjaan.

2.3.5. Jaminan Hari Tua

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

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

- a. Karyawan yang memasuki masa Pensiun Normal.

- b. Karyawan yang diberhentikan secara dengan hormat dengan manfaat pensiun yang dipercepat.
- c. Karyawan yang meninggal dunia bukan karena kecelakaan kerja.
- d. Menyerahkan rumah dinas yang ditempati kepada Perusahaan.
- e. Belum pernah mendapatkan fasilitas membeli rumah dinas Perusahaan.

Prosedur Pengajuan Pembayaran Santunan Hari Tua antara lain :

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

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

1. Surat Keputusan Pensiun yang ditandatangani oleh Direksi PTPN II.
2. Surat Permohonan dari karyawan pensiun/ahli waris.
3. Surat pengantar atas permohonan pembayaran uang SHT dari Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan bagi Karpim dan Karpel yang pensiun Distrik/Kebun/Unit.
4. Berita Acara penyerahan rumah dinas Perusahaan yang ditandatangani oleh Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan bagi Karpim dan Karpel yang pensiun di Kandir atau Manager; Distrik/ Manajer Kebun/Unit bagi Karpim dan Karpel yang pensiun Distrik/Kebun/Unit.

5. Surat pernyataan tidak pernah mendapat fasilitas membeli rumah dinas Perusahaan.
6. Surat Keterangan ahli waris yang ditandatangani oleh Kepala Desa/Lurah setempat bagi pensiunan Karpim dan Karpel yang telah meninggal dunia.
7. KTP dan Kartu Keluarga Pemohon / Ahli Waris.
8. Nomor Rekening Bank dari Pemohon / Ahli Waris.
9. Surat Pernyataan tidak menempati rumah dinas dan fasilitas lainnya dari Kepala Bagian Sekretariat Perusahaan, Manajer Distrik, Manajer Kebun/ Unit PTPN II.



BAB 3

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

3.1. Alat

Gambar 3.1. merupakan suatu alat yang sangat vital dalam sebuah Pabrik Kelapa Sawit yang menjadi bagian terdepan dimana didapat data kuantitas masuknya *Raw Material* dan keluarnya produk yang dihasilkan. Timbangan berfungsi untuk mengetahui berat bahan baku yang masuk ke pabrik yaitu dengan menghitung Bruto, Tarra, dan Netto dari TBS. Brutto : Berat TBS dengan truk
Tarra : Berat truk kosong

Dalam pengoperasiannya ada beberapa prosedur yang harus diperhatikan:

1. Dipastikan posisi kendaraan yang ditimbang berada ditengah – tengah timbangan.
2. Dipastikan pula mesin truk dimatikan pada saat penimbangan karena getaran mesin dapat mempengaruhi hasil penimbangan dan sopir diharuskan untuk turun. Terdapat 2 buah jembatan timbang di PKS Pagar Merbau III, tapi yang masih di gunakan yaitu jembatan timbang nomor 2 seperti terlihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1. Jembatan Timbang.

Pada gambar 3.2. merupakan suatu alat yang berfungsi Sebelum dimuat ke dalam *loading ramp*, terlebih dahulu dilakukan sortasi terhadap TBS agar tercapai rendemen yang sesuai dengan yang di inginkan oleh perusahaan. Sortasi TBS dilakukan di lantai/*veron* loading ramp. Mutu *CPO* dan rendemen hasil olah sangat dipengaruhi oleh mutu TBS dan mutu panen. Sortasi TBS sebagai media

untuk menilai mutu panen. Sortasi merupakan penyeleksian mutu atau kematangan dari buah yang akan diolah sehingga menghasilkan *CPO* yang optimal dan berkualitas baik. Sortasi dilakukan untuk mengontrol, mengawasi dan memeriksa TBS yang akan diolah guna mengetahui mutu atau kematangan TBS yang masuk. Sortasi buah dibedakan atas 7 fraksi yaitu :

1. Fraksi 00 : Sangat mentah, hitam dan tidak membrondol sama sekali
2. Fraksi 0 : mentah, merah dan tidak membrondol
3. Fraksi 1 : Kurang matang, 12%-25% buah membrondol dari lapisan luar TBS
4. Fraksi 2 : Matang, 25-50% buah membrondol dari lapisan luar TBS
5. Fraksi 3 : Matang, 50-75% buah membrondol dari lapisan luar TBS
6. Fraksi 4 : Lewat matang, 100% buah membrondol dari lapisan luar TBS
7. Fraksi 5 : Lewat matang, 100% buah lapisan dalam telah membrondol. Adapun sortasi TBS, dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3. 2. Sortasi TBS

Gambar 3.3. merupakan suatu alat yang berfungsi Selesai disortasi, TBS dibawa ke *loading ramp* dan dituang ke lantai peron yang memiliki kemiringan 30-45⁰ dan mengisi tiap – tiap pintu-pintu dari *loading ramp* dengan bantuan *wheel loader*.

TBS yang akan diproses diisikan ke dalam lori – lori yang berkapasitas 2,5 ton TBS dengan cara membuka pintu yang diatur dengan sistem pintu *hydraulic pump* melalui pintu *loading ramp*, yang masing- masing digerakkan dengan dorongan *fluida* minyak yang berasal dari pompa *electromotor* serta *gear box*, yang menggerakkan pompa oli atau minyak untuk menghasilkan udara sebagai pendorong tuas *hydraulic*.

Lantai *loading ramp* dibuat miring dan berkisi – kisi sehingga saat pembongkaran TBS dari truk maupun pemasukan TBS ke lori, sebagian besar kotoran turun / keluar melalui kisi – kisi tersebut juga bertujuan untuk memisahkan kotoran – kotoran seperti pasir, kerikil dan sampah – sampah lain yang terikut. PKS Pagar Merbau III memiliki 1 *loading ramp*, yang memiliki 22 pintu *Hydrolic Loading Ramp*.

Fungsi *loading ramp* antara lain adalah :

1. Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses.
2. Mempermudah pemasukan TBS ke Lori.
3. Mengurangi kadar kotoran.
4. Untuk menjamin kontinuitas pengolahan pada *loading ramp*.

Adapun *loading ramp*, dapat dilihat pada gambar 3.3. berikut.



Gambar 3. 3. *Loading Ramp*

Pada gambar 3.4. di bawah merupakan fungsi sebagai katup pengaman saat tekanan dalam *sterilizer* berlebih (di atas tekanan kerja). Adapun katup pengaman, dapat dilihat pada gambar 3.4. berikut.



Gambar 3. 4. Katub pengaman (*Safety valve*).

Gambar 3.5. Merupakan suatu alat sebagai penghantar dan pembagi steam disetiap katub masuk *sterilizer*. Adapun pipa uap dari *BVP*, dapat dilihat pada gambar 3.5. di bawah.



Gambar 3. 5. Pipa uap dari BPV (*Back Pressure Vessel*).

Gambar 3.6. Merupakan alat berfungsi memasukkan *steam* ke *sterilizer*. Adapun katup masuk, dapat diihat pada gambar 3.6. di bawah ini.



Gambar 3. 6. Katub masuk (*Inlet valve*)

Gambar 3.7. Merupakan Sebagai pembuang *steam* perebusan. Adapun katup keluar, dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7. Katub keluar (*Exhaust Valve*)

Gambar 3.8. berfungsi sebagai pembuang steam hasil kondensasi yang selanjutnya akan ditampung pada *blow down camber*. Adapun katup untuk membuang uap, dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8. Katub untuk membuang uap basah (*Condensate Valve*).

Gambar 3.9. berfungsi sebagai panduan melihat tekanan saat perebusan berlangsung. Adapun indikator pengukur tekanan, dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9. Indikator pengukuran tekanan (*Barometer*).

Pada gambar 3.10. berfungsi sebagai tempat perebusan yang di lengkapi dengan 2 unit pintu. *Sterilizer* adalah bejana yang mengandalkan tekanan uap (*saturated steam*) dari *BPV* (*Back Pressure Vessel*) dengan tekanan 2,8 – 3,0 kg/cm² dan suhu 140 - 145 °C untuk merebus TBS yang ada di lori. Pada stasiun ini, dibutuhkan waktu ± 90 menit dalam sekali pengerjaannya. dapat dilihat gambar grafik pada di bawah . Adapun *Sterilizer*, dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 10. Bejana Perebusan (*Sterilizer*)

Gambar 3.11. Merupakan Suatu alat Berfungsi sebagai jembatan untuk masuk Dan Keluarnya lori buah TBS. Adapun jembatan lori dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11. Jembatan Lori (*Cantilever railbridge*)

Gambar 3.12. Merupakan suatu alat yang digunakan sebagai tempat tandan buah segar dari TBS untuk direbus ke dalam *sterilizer*. Lori di desain berlubang - lubang ±0,5 inch dan berat ukuran maksimal lori 2,5 ton dengan cara visual yang berfungsi untuk mempertinggi ventilasi uap pada buah dan penetasan air kondensat, selain itu juga mempermudah air untuk keluar masuk. Adapun lori, dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12. Lori

Gambar berikut merupakan suatu alat penarik lori keluar dan masuk *sterilizer*. *Bolard* harus dalam keadaan bersih dan kering untuk menghindari terjadinya tali slip waktu digunakan. *Bolard capstand* dijalankan untuk menarik lori dengan melilitkan tali secara teratur dan tidak bertindih. Adapun *Capstand*, dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13. Alat penarik (*Capstand*)

Gambar 3.14. Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menempatkan posisi lori sesuai pada stasiun rebusan yang akan beroperasi (bekerja). Adapun *transfer carriage*, dapat dilihat dari gambar 3.14.



Gambar 3. 14. *Transfer Carriage*

Gambar 3.15. Merupakan alat yang berfungsi untuk mengangkat dan menuangkan lori yang berisi buah ke *hopper* dan memindahkan lori kosong ke posisi di atas rel yang menuju *loading ramp*. PKS Pagar Merbau memiliki 2 unit *hoisting crane*, tetapi yang di gunakan hanya 1 unit sedangkan 1 unit lainnya di gunakan sebagai cadangan. Hal yang sangat penting dan perlu mendapat perhatian dalam pengoperasian *hoisting crane* adalah interval penuangan harus kontinu sesuai dengan kapasitas pabrik sehingga proses selanjutnya berjalan tanpa gangguan. Prinsip kerja alat ini mengangkat & memutar lori ke atas dan ke bawah ke kanan dan ke kiri sehingga buah tumpah kedalam *hopper*. Adapun *hoisting crane*, dapat di lihat pada gambar 3.15. di bawah ini.



Gambar 3. 15. *Hosting Crane*

Gambar 3.16. Merupakan bagian dari *thresher* yang berfungsi sebagai tempat penampungan / penumpukan Tandan Buah Rebus (TBR) sebelum dimasukkan ke dalam *thresher* melalui *automatic feeder*. Penumpukan atau ketebalan buah yang

terlalu besar, *hopper* akan mengakibatkan *lossis* karena *internal press* antara buah yang di atas menindih buah yang di bawah yang mengakibatkan minyak tercecet di lantai *hopper* dan *lossis* pada tandan kosong meningkat dan kesulitan pengontrolan pengumpanan buah ke *thresher* serta dapat membuat *fruit* dapat dilihat pada gambar 3.16 di bawah.



Gambar 3. 16. *Hopper*

Gambar 3.17. Merupakan alat untuk mengatur pemasukan buah yang akan ditebahi di *thresher*. Kecepatan *automatic feeder* ± 3 rpm yang mengatur buah masak masuk ke dalam *thresher* secara otomatis. Adapun *Automatic Feeder*, dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17. *Automatic Feeder*

Gambar 3.18. Merupakan Suatu alat berfungsi untuk melepas buah dari tandan kosong dengan cara mengangkat dan membanting buah dengan putaran ± 23 rpm. Cara kerja *thresher* adalah dengan membanting tandan masak pada tromol yang berputar (dibantu siku penahanan) akibat gaya sentrifugal sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke as *thresher*.

Pada kecepatan putaran yang terlalu tinggi, tandan akan mengikuti putaran tromol dan tidak jatuh ke as sehingga pemisahan brondolan tidak maksimal. Sebaliknya bila rendah tandan sudah jatuh sebelum ketinggian maksimal atau tandan hanya menggelinding sehingga pemisahan brondolan juga tidak maksimal. Adapun *Thresher*, dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18. *Thresher*

Gambar 3.19. Merupakan suatu alat Janjangan kosong akan terdorong keluar dari *Thresher* dan masuk ke *empty bunch conveyor* yang kemudian akan di kumpulkan dan di angkut truk menuju kebun yang selanjutnya janjangan kosong kang di gunakan sebagai pupuk tanamanan kelapa sawit. Adapun *Empty Bunch Conveyor*, dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3. 19. *Empty Bunch Conveyor*

Gambar 3.20. Merupakan suatu alat berfungsi untuk melumatkan brondolan, sehingga daging buah terpisah dari biji. *Drum digester* ini terdiri dari

tabung silinder yang berdiri tegak yang didalannya di pasang pisau-pisau pengaduk (*Stirring arms*) sebanyak 5 tingkat yang terdiri dari 4 tingkat pisau pengaduk dan 1 tingkat pisau lempar yang berada di bagian bawah. Pisau – pisau diikatkan pada poros dan digerakan oleh motor listrik. Lima tingkat pisau (*String arms*) bagian atas digunakan untuk mengaduk/melumat, dan pisau bagian bawah (*expeller blade*) disamping pengaduk juga dipakai untuk mendorong massa keluar dari digester.

Di PKS Pagar Merbau ada 4 buah *digester*. Untuk memudahkan proses pelumatan di perlukan panas 90- 95⁰ C dan banyaknya putaranya 23-24 rpm dengan cara menginjeksikan uap langsung ataupun pemanasan ketel (*jacket*). Jarak pisau dengan dinding *digester* maksimal 15 mm. Pada empat sisi dinding *digester* bagian dalam (terletak di antara pisau – pisau *digester*) di pasang siku penahan agar proses pengadukan lebih sempurna. Adapun *Digester*, dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3. 20. *Digester*

Gambar 3.21. Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari daging buah (*mesocarp*). Buah yang keluar dari *digester* di peras didalam mesin press dengan tekanan 40-60 bar dan dengan menggunakan air pengencer yang bersuhu 90-95 ⁰C untuk menurunkan *viscositas* minyak, penambahan dapat pula dilakukan pada *oil gutter* kemudian di alirkan melalui *oil gutter* ke stasiun klarifikasi. Sedangkan ampas kempa dipecahkan dengan menggunakan *cake breaker conveyor* untuk memudahkan memisahkan *nut* dan ampas. Adapun *Screw Press*, dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3. 21. *Screw Press*

Gambar 3.22. Merupakan suatu alat untuk dialirkan ke stasiun biji sekaligus untuk memecahkan gumpalan *cake*. Adapun *CBC*, dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3. 22. *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Gambar 3.23. adalah suatu alat berbentuk silinder yang bekerja berdasarkan berat jenis antara air dengan minyak dimana berat jenis air lebih tinggi dari minyak sehingga dengan mudah minyak yang berada di atas air mengalir ke *vibro* (saringan bergetar). Untuk pengiriman minyak kasar dari sand trap tank dibantu dengan air panas dari *hot water tank*. Pada *sand trap tank* suhu minyak kasar mencapai 90-95°C. Adapun *Sand Trap Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3. 23. *Sand Trap Tank*

Gambar 3.24. yang berbentuk silinder dengan kedudukan vertikal dan dilengkapi dengan 2 jenis kawat ayakan. Di PKS Pagar Merbau menggunakan mess berukuran 20 dan 40. Pada *vibro separator* minyak dari *sand trap tank* di saring dan dipisahkan kotorannya. Minyak hasil penyaringan dimasukan ke *crude oil tank*. Sedangkan ampas hasil penyaringan akan di kirim kembali ke *digester*. Adapun *Vibro separator*, dapat dilihat pada gambar 3.24.



Gambar 3. 24. *Vibro Separator*

Gambar 3.25. merupakan suatu alat yang berfungsi menampung minyak mentah yang telah disaring untuk dipompakan ketangki pemisah. Sedangkan kotoran minyak di alirkan ke parit untuk dikutip kembali *vat vat*. Untuk menjaga agar suhu minyak tetap di berikan penambahan panas dengan cara menginjeksikan uap dengan suhu 90-95⁰C. Adapun *Crude Oil Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3. 25. *Crude Oil Tank*

Gambar 3.26. berfungsi untuk menyeimbangkan aliran minyak dari *Crude Oil Tank* ke *Vertical Continous Tank (VCT)*. *Balance tank* juga berfungsi untuk menampung dan mengendapkan kotoran yang terdapat pada minyak dengan suhu pemanasan 80°C. Adapun *Balance Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.26.



Gambar 3. 26. *Balanca Tank*

Gambar 3.27. Berfungsi dari *VCT* adalah untuk memisahkan minyak, air, dan sludge secara gravitasi, dimana minyak dengan berat jenis yang lebih kecil yaitu 0,8 gr/cm³ akan berada pada lapisan paling atas, sedangkan air yang berat jenis nya 1 gr/cm³ akan berada pada lapisan tengah dan lumpur dengan massa jenis 1,3 gr/cm³ akan berada dibagian bawah dari *VCT*. Minyak hasil dari pemisahan gravitasi pada *VCT* di alirkan kedalam *oil tank*, sedangkan sludge di alirkan kedalam *sludge tank*.

Untuk mengetahui bahwa performa kerja *VCT* tersebut masih bagus maka indikator yang dapat digunakan adalah kandungan minyak pada *VCT* dapat mempengaruhi kandungan minyak pada *sludge* di *under flow*. Sebaiknya ketebalan lapisan minyak dalam *VCT* adalah 40-50 cm baru dilakukan pengutipan minyak menggunakan *skimmer*. Fungsi stirrer dalam *VCT* adalah untuk membantu mempercepat pemisahan minyak dengan cara mengaduk dan memecahkan padatan serta mendorong lapisan minyak dengan *sludge*. *Temperature* yang cukup (90-95°C) akan memudahkan proses pemisahan ini. Adapun *Vertical Continous Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.27. berikut.



Gambar 3. 27. *Vertical Continous Tank*

Gambar 3.28. Berfungsi untuk tempat sementara minyak sebelum diolah oleh *vaccum dryer*. Kebersihan tangki perlu dijaga karna akan mempengaruhi mutu kadar kotoran dalam minyak, maka yang harus dilakukan adalah *blow down* secara rutin. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan *steam coil* untuk mendapatkan *temperature* yang diinginkan yakni $90-95^{\circ}\text{C}$. *Steam coil* yang bocor dapat mengakibatkan tingginya kadar air pada minyak. Tujuan pemanasan minyak adalah untuk mempermudah pemisahan minyak dengan air dan kotoran ringan, dengan cara pengendapan yaitu zat yang memiliki berat jenis yang lebih berat dari minyak akan mengendap di dasar tangki. Suhu minyak dalam *oil tank* sangat berpengaruh agar menjaga minyak tetap terpisah dari air dan lumpur. Campuran minyak yang terdapat dalam *oil tank* terdiri dari tiga lapisan yaitu, lapisan minyak, lapisan air, dan lapisan kotoran. Kapasitas dari *oil tank* tersebut dapat menampung hingga 5 Ton. Adapun *Oil tank*, dapat dilihat pada gambar 3.28. di bawah ini.



Gambar 3. 28. *Oil Tank*

Gambar 3.29. Adalah untuk memisahkan air dari minyak dengan cara penguapan hampa. Tangki ini terdiri dari tabung hampa udara dan tiga tingkat *steam injector*. Minyak terhisap dalam tabung melalui *nozzle*, akibatnya adanya hampa udara dan terpancar kedalam tabung hampa. Tekanan dalam pengeringan *vacuum dryer* -0,8 atm dan suhu 90-95 °C. setelah dilakukan pemurnian minyak, selanjutnya minyak dipompakan kedalam bak transfer. Norma kadar air pada CPO hasil *output vacuum dryer* yaitu sebesar 0,20 %. Adapun *Vacum Dryer*, dapat dilihat pada gambar 3.29.



Gambar 3. 29. *Vacum Dryer*

Gambar 3.30. merupakan tempat penampungan minyak sebelum di kirim ke tangki timbun atau *storage tank*. dapat dilihat pada gambar 3.30.



Gambar 3. 30. *Bak Transfer*

Gambar 3.31. Merupakan suatu alat yang berfungsi untuk tempat penampungan minyak sementara hasil produksi minyak yang akan dipasarkan. Pada tangki ini akan dilakukan pengukuran *volume* tangki dengan cara mengukur

tinggi hamparan minyak dengan memakai meteran. Tangki timbun di PKS Pagar Merbau yaitu berjumlah 2 buah di mana setiap tangki timbun dapat menampung 1000 Ton *CPO*. Adapun SOP di tangki timbun yaitu kadar ALB sebesar *max* 4,5%, kadar air 0,35% dan kadar kotoran sebesar 0,15% sedangkan suhu 5055°C. Adapun *Storage Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.31. berikut.



Gambar 3. 31. *Storage Tank*

Gambar 3.32. Merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara *sludge* sebelum diolah lagi untuk mendapatkan minyak. Kebersihan dalam tangki perlu dijaga karena akan mempengaruhi *persentase NOS* dalam *Sludge*, sehingga harus dilakukan *blowdown* secara rutin. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan steam injeksi untuk mendapatkan temperatur 90 – 95 °C. PKS Pagar Merbau memiliki 2 tangki *sludge tank* dengan kapasitas masing-masing 5 Ton. Adapun *Sludge Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3. 32. *Sludge Tank*

Gambar 3.33. adalah alat yang digunakan untuk mengutip minyak pada *Free Cleaner* dengan gaya sentrifugal, minyak yang berat jenisnya lebih kecil akan bergerak menuju ke poros dan terdorong keluar melalui sudu - sudu (*disc*) ke ruang pertama tangki pemisah (*continuous Tank*) cairan dan ampas yang mempunyai berat jenis lebih berat dari pada minyak, terdorong kebagian dinding *bowl* dan melalui *nozzle viskositas* cairan *sludge*, komposisi dan temperatur *sludge* akan mempengaruhi efisiensi dari pada pengutipan minyak dan peralatan. Alat ini berkapasitas 7 m³/jam. Adapun *Sludge Separator*, dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3. 33. *Sludge Seperator*

Gambar 3.34. adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan ampas dan biji. Pemisahan terjadi dikarenakan perbedaan berat jenis antara ampas dan biji. ampas yang kering berat jenisnya lebih ringan terhisap ke dalam vertical coloum. Pemisahan terjadi pada separating column yaitu kolom pemisah, sedangkan sistem pemisahan dikarenakan hampa udara di dalam kolom yang disebabkan oleh hisapan blower. Adapun *Depericarper*, dapat dilihat pada gambar 3.34.



Gambar 3. 34. *Depericarper*

Gambar 3.35. Merupakan alat yang digunakan untuk membersihkan serat-serat yang masih melekat pada biji. *Polishing Drum* bekerja dengan cara berputar dengan kecepatan 32 rpm. Biji yang keluar dari polishing drum akan masuk ke *nut elevator*. dapat dilihat pada gambar 3.35.



Gambar 3. 35. *Polishing Drum*

Gambar 3.36. Merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat biji-biji yang keluar dari *polishing drum* dengan menggunakan *bucket* untuk dialirkan ke *nut silo*. Adapun *Wet Nut Elevator*, dapat dilihat pada gambar 3.36.



Gambar 3. 36. *Wet Nut Elevator*

Gambar 3.37. Merupakan Sebagai tempat menampung biji agar lebih mudah di proses dengan menggunakan *ripple mill*. Saat ini nut silo di PKS Pagar Merbau tidak diatur suhunya dengan alasan agar dapat menghemat uap. Adapun *Nut Silo*, dapat dilihat pada gambar 3.37.

Gambar 3. 37. *Nut Silo*

Gambar 3.38. Adalah alat yang berfungsi untuk membawa biji dari *nut silo* menuju ke *Dry Nut Elevator*. *Dry nut elevator* digerakkan oleh motor yang kecepatannya dirubah menjadi lambat menggunakan *gear box*. Adapun *Nut Dry Nut Conveyor*, dapat dilihat pada gambar 3.38.

Gambar 3. 38. *Dry Nut Conveyor*

Gambar 3.39. merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan biji berdasarkan ukurannya sebelum masuk ke *ripple mill*. Alar ini berupa *drum* yang berlubang- lubang berdasarkan ukuran yang disesuaikan dan bekerja dengan cara berputar. dapat dilihat pada gambar 3.39.

Gambar 3. 39. *Nut Grading Drum*

Alat yang dipakai untuk memecahkan biji yang telah diperam dan dikeringkan didalam *nut silo*. Komponen yang sangat penting dalam *ripple mill* adalah *rotor*. *Rotor* terdiri dari batang- batang besi yang bergerak mandiri untuk memecahkan biji. Adapun *Ripple Mill*, dapat dilihat pada gambar 3.40 berikut.



Gambar 3. 40. *Ripple Mill*

Gambar 3.41. Merupakan Alat berfungsi untuk membawa pecahan biji berupa cangkang, kernel yang masih menempel dicangkang dan yang lainnya ke LTDS 1 (*Light Tenera Dry Seperator*). dapat dilihat pada gambar 3.41.



Gambar 3. 41. *Cracked Mixture Conveyor*

Gambar 3.42. Alat ini merupakan alat pemisah cangkang, kernel, pecahan kernel yang masih menempel di cangkang dan lainnya. Cangkang dan kernel yang dibawa oleh *cracked mixture conveyor* akan masuk ke LTDS 1. dapat dilihat pada gambar 3.42. berikut ini.



Gambar 3. 42. LTDS 1

Gambar 3.43. Alat ini berfungsi untuk memisahkan kernel dari pecahan pecahan kernel yang masih menempel pada cangkang dan yang lainnya. Cangkang akan di hisap oleh *dust cyclone blower* 2 dan akan disimpan *shell bin* untuk dijadikan menjadi bahan bakar boiler. dapat dilihat pada gambar 3.43.



Gambar 3. 43. LTDS 2

Gambar 3.44. Merupakan alat yg digunakan dalam proses agar massa jenis air bertambah 1 kg/cm^2 menjadi 1.17 kg/cm^2 dan mengakibatkan kernel dan cangkang terpisah. Ini disebabkan karena massa jenis kernel yaitu $1,07 \text{ kg/cm}^2$ lebih rendah dibandingkan dengan massa jenis cangkang $1,2 \text{ kg/cm}^2$. Kernel akan masuk ke *kernel silo* melalui transfer inti dan cangkang akan disimpan *shell bin* sebagai bahan bakar boiler. Adapun *Claybath*, dapat dilihat pada gambar 3.44. berikut ini.



Gambar 3. 44. *Claybath*

Gambar 3.45. Merupakan tempat mengeringkan kernel yang masih mengandung air sebesar 15- 25%. Pengeringan dilakukan dengan *blower* dengan elemen pemanasan. Kadar air inti yang di isyaratkan 6-7%. Dalam *kernel silo* ini. Inti sawit dapat tahan lama sampai 6 bulan. Pemanasan pada elemen atas bersuhu 70°C, elemen tengah bersuhu 60°C dan elemen bawah 40°C. Setelah kernel dirasa kering dan kadar air telah memenuhi standar inti dalam diturunkan untuk dikirimkan ke *bulking*. Pada PKS Pagar Merbau terdapat 4 dengan kapasitas 10 ton. Kadar air inti yang terlalu tinggi dapat menyebabkan inti berubah warna. Adapun *Kernel Silo*, dapat dilihat pada gambar 3.45 berikut.

Akibatnya adalah :

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



Gambar 3. 45. *Kernel Silo*

Gambar 3.46. adalah tempat yang digunakan untuk menimbun inti produksi. Alat ini berbentuk silinder, dan siap untuk dikirim ke PPIS (Pabrik Pengolahan Inti Sawit). Pada PKS Pagar Merbau terdapat 2 unit *bulking* dengan kapasitas penampungan 850 ton. Adapun *Bulking*, dapat dilihat pada gambar 3.46.



Gambar 3. 46. *Bulking*

Gambar 3.47. Merupakan alatu ntuk dimasukkan tawas untuk mengkoagulasikan partikel-partikel kecil yang belum terendapkan. *Claryfier* berbentuk tabung vertical dengan bagian bawahnya berbentuk kerucut. *Claryfier* berkapasitas 80 ton/jam. Air umpan masuk *claryfier* melalui bagian bawah. Pada ujung pipa air masuk di beri tudung kerucut untuk mencegah tekanan balik dari dalam *claryfier* juga dilengkapi dengan kran pembuangan lumpur. Air yang dari bak *claryfier* dialirkan ke water busin. Adapun *Claryfier*, dapat dilihat pada gambar 3.47 berikut.



Gambar 3. 47. *Claryfier*

Gambar 3.48. Merupakan bak beton yang berbentuk persegi yang berfungsi untuk menampung air dari *clarifier* untuk dialirkan ke *sand filter*. Volume *water busin* adalah 60 m². Adapun *Water Busin*, dapat dilihat pada gambar 3.48.



Gambar 3. 48. *Water Busin*

Gambar 3.49. Untuk mempercepat laju penyaringan maka saringan ini diberikan tekanan sebesar 24Ib/in² selanjutnya air keluar pada bagian bawah menuju *tower tank* untuk disimpan sebelum dikirim ke pengolahan selanjutnya. *Sand filter* mempunyai kapasitas 10 ton/jam dan berjumlah 3 buah yang masing-masing dilengkapi dengan sebuah alat ukur udara (*barometer*). Adapun *Sand Filter*, dapat dilihat pada gambar 3.49. berikut.



Gambar 3. 49. *Sand Filter*

Gambar 3.50. merupakan tangki silinder dengan kapasitas 80 m² dengan tinggi 15 m berfungsi sebagai tempat penampungan air hasil penyaringan air yang masuk ke *demint plant* stabil dan dalam kondisi kontinyu. Adapun *Water Tower Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.50.



Gambar 3. 50. *Water Tower Tank*

Gambar 3.51. merupakan Air umpan yang akan dikirim ke boiler harus melalui demineralisasi terlebih dahulu. Pada unit ini terdiri dari *kation exchanger* dan *anion exchanger* dengan tujuan membuang mineral- mineral logam yang terikat dalam air dengan menggunakan ion *exchanger resin*. Air yang keluar dari tangki ini dinamakan air umpan yang mempunyai kadar total *dissolved solid* dan silika yang rendah. Adapun *Demint Plant*, dapat dilihat pada gambar 3.51.



Gambar 3. 51. *Demint Plant*

Gambar 3.52. Merupakan sebuah tangki pemanasan air umpan yang berbentuk drum silinder yang dilengkapi dengan *steam* injeksi terbuka, *barometer* dan *thermometer*. Pada tangki ini juga menghasilkan ion-ion terlarut seperti O_2 yang akan menyebabkan korosi didalam boiler. Suhu pemanasan berkisar 90- 95 °C. Adapun *Deperator Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.52.



Gambar 3. 52. *Daerator Tank*

Gambar 3.53. Merupakan alat penampungan air yang berasal dari *demint plant* yang akan di gunakan sebagai air umpan *boiler* untuk menghasilkan *steam*. Dengan kapasitas 115 ton/jam dan dilengkapi dengan gelas level air atau gelas penduga. Adapun *Feed Water Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.53.



Gambar 3. 53. *Feed Water Tank*

Gambar 3.54. *Boiler* adalah suatu bejana bertekanan penghasil uap dalam suatu pabrik kelapa sawit yang diibaratkan sebagai jantung pabrik. Hal ini disebabkan karena uap yang dihasilkan *boiler* merupakan sumber energi potensial uap untuk menggerakkan *turbine* dan kebutuhan proses yang diperlukan pabrik. KS PTPN II Pagar Merbau memiliki 2 unit *Boiler* dan yang aktif dipakai pada saat ini adalah 1 unit. Dan *boiler* yang dipakai pada saat ini adalah *boiler* merek Takuma N-600. Dengan kapasitas 20 ton/jam dengan tipe *boiler* jenis pipa air (*water tube boiler*). Adapun *Furnace dan Boiler*, dapat dilihat pada gambar 3.54. berikut.



(a)

(b)

Gambar 3. 54. (a) *Furnace* (b) *Boiler*

Gambar 3.55. untuk menampung dan mendistribusikan uap ke stasiun – stasiun pengolahan. Tekanan *steam* yang digunakan dalam proses pengolahan adalah $2,8 - 3 \text{ kg/cm}^2$, oleh karena itu jika *steam* di *BPV* kurang maka *steam* dikirim langsung dari pipa induk melalui kran *bypass*. PKS PTPN II Pagar Merbau memiliki 2 unit *Boiler* dan yang aktif dipakai pada saat ini adalah 1 unit. Dan *boiler* yang dipakai pada saat ini adalah *boiler* merek Takuma N-600. Dengan kapasitas 20 ton/jam dengan tipe *boiler* jenis pipa air (*water tube boiler*). Adapun *Furnace* dan *Boiler*, dapat dilihat pada gambar 3.55.

Gambar 3. 55. *Back Preassure Vessel*

Gambar 3.56. merupakan alat untuk mengkonversikan energi dari *steam* menjadi energi mekanis (putaran) untuk membangkitkan energi listrik melalui *alternator*. Semua *turbine* dilengkapi dengan katup keselamatan (*safety valve*) untuk melindungi *turbine* dari kondisi pengoperasian yang tidak aman. Katup terbuka dengan mekanis pegas, dan menutup pada tekanan tertentu agar *turbine*

berhenti. Adapun *Turbine*, Uap yang digunakan merupakan uap kering dari *boiler* yang bertekanan kerja 15-19 kg/cm². Di PKS Pagar Merbau memiliki *alternator turbine* uap 3 unit. Apabila tekanan yang masuk ke turbine tidak mencapai < 15-19 Kg/cm² maka menyebabkan pasokan listrik yang kurang, sehingga perlu digandeng dengan genset atau sebahagian dari alat atau mesin yang tidak digunakan perlu dimatikan untuk mengurangi pemakaian listrik.



Gambar 3. 56. *Turbine*

Gambar 3.57 Merupakan alat pada saat start awal proses dan juga pada saat tenaga yang dihasilkan turbin tidak mencukupi untuk proses pengolahan. Pada saat tenaga yang dihasilkan turbin berkurang, maka genset diparalelkan dengan turbin. *Genset* juga diperlukan untuk menggantikan peran turbin pada saat pabrik tidak mengolah PKS Pagar Merbau memiliki 1 unit *generator set*. Adapun *Genset*, dapat dilihat pada gambar 3.57. berikut.



Gambar 3. 57. *Genset*

Gambar 3.58. Berfungsi sebagai tempat penampungan air kondensat atau limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan yang mengandung kadar minyak, air, dan kotoran. Adapun Bak *Recovery Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.58. berikut.



Gambar 3. 58. Bak *Recovery Tank*

Gambar 3.59. Adalah tempat memisahkan minyak, air, dan kotoran yang dari bak *Recovery Tank* dengan cara pengendapan yang diberi uap. Minyak yang dikutip dari *Fat Fit* dipompakan ke klarifikasi sedangkan air dan kotoran dialirkan ke penampungan limbah. Adapun *Fat Pit*, dapat dilihat pada gambar 3.58.



Gambar 3. 59. Fat Fit

Gambar 3.60. Adalah tempat penampungan limbah akhir, dimana kotoran yang dialirkan dari *Fat Fit* masih terdapat campuran minyak sehingga kolam penampungan ini berfungsi sebagai tempat pengendapan minyak supaya minyak dan kotoran terpisah dan minyak tersebut dikirim ke bak *Recovery tank*. Adapun Kolam Penampung Limbah, dapat dilihat pada gambar 3.60 berikut.



Gambar 3. 60. Kolam Penampung Limbah

3.2. Bahan Pembuatan Produk

Dalam menentukan buah yang akan diolah ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan. Kriteria ini berhubungan dengan penggolongan mutu sawit yang nantinya akan mempengaruhi dari mutu minyak sawit yang dihasilkan yang dinyatakan sebagai. Fraksi buah adalah derajat kematangan TBS yang diterima di pabrik, berikut adalah pengklasifikasiannya :

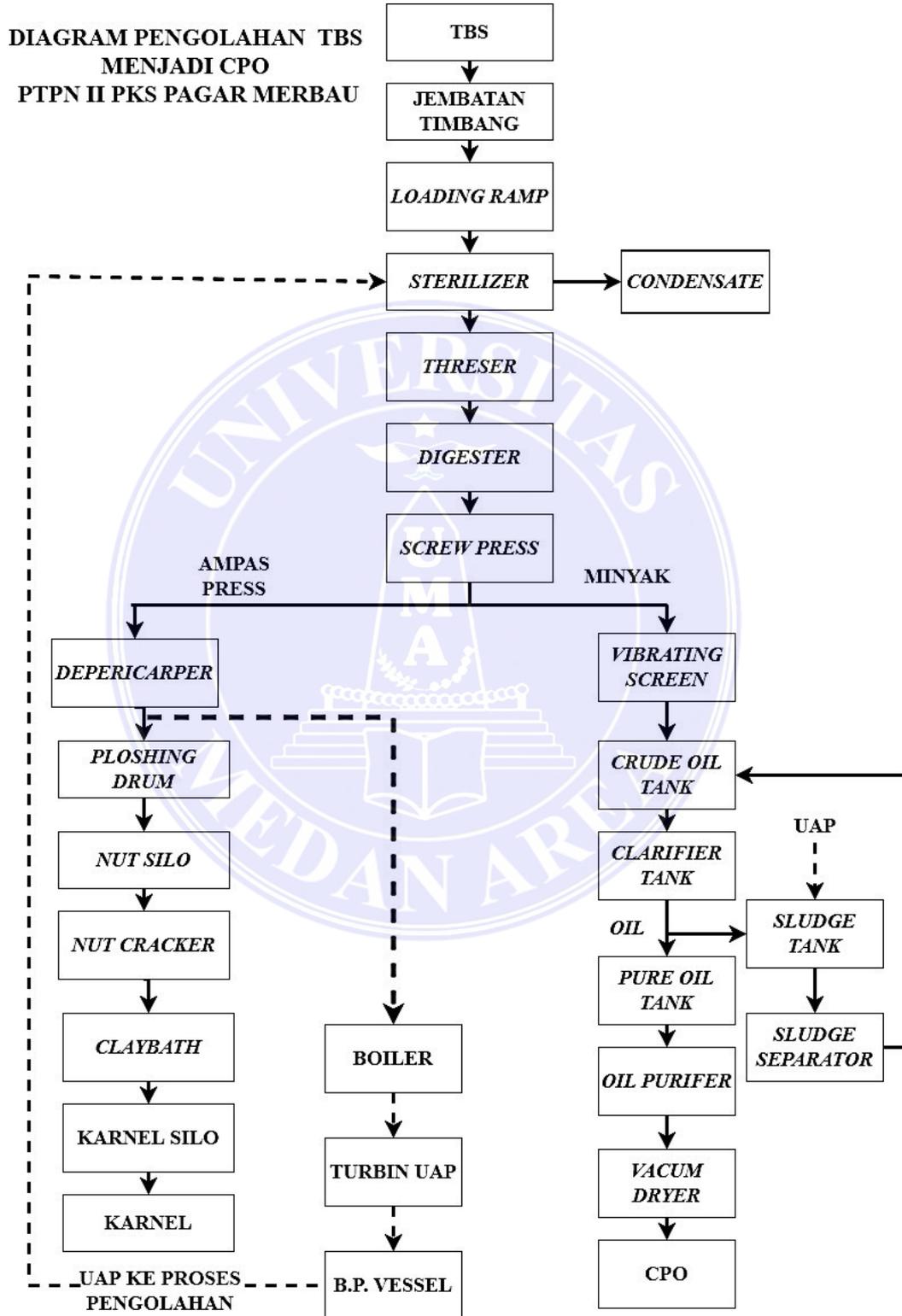
- a. Fraksi 00 : Sangat mentah, hitam dan tidak membrondol sama sekali
- b. Fraksi 0 : mentah, merah dan tidak membrondol
- c. Fraksi 1 : Kurang matang, 12%-25% buah membrondol dari lapisan luar TBS
- d. Fraksi 2 : Matang, 25-50% buah membrondol dari lapisan luar TBS
- e. Fraksi 3 : Matang, 50-75% buah membrondol dari lapisan luar TBS
- f. Fraksi 4 : Lewat matang, 100% buah membrondol dari lapisan luar TBS
- g. Fraksi 5 : Lewat matang, 100% buah lapisan dalam telah membrondol.

Tabel 3. 1. Pengaruh Tingkat Kematangan Terhadap Rendaman Minyak dan Asam Lemak Bebas (ALB)

No	Kematangan Buah	Rendemen Minyak (%)	Kadar ALB (%)
1	Matang 1	11-14	1,3-2,0
2	Matang 2	14-18	1,7-2,4
3	Matang 3	18-23	2,2-3
4	Matang 4	23-26	3,0-3,6

3.3. Block Diagram

Adapun Blok Diagram, dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini.



Gambar 3. 61. Blok Diagram

3.4. Langkah Kerja

Proses pertama yaitu jembatan timbang, TBS dalam truk akan di timbang di jembatan timbang untuk menghitung bruto, netto, dan tara TBS. Selanjutnya TBS yang sudah di timbang akan di bawa ke stasiun sortasi untuk pemeriksaan kualitas buah sawit dengan tingkat kematangan. Lalu TBS akan di masukan ke Loading Ram, yaitu tempat penampungan TBS sebelum dibawa ke stasiun Perebusan. Dari loading ram TBS akan di bawa ke stasiun perebusan dengan menggunakan *Compenyor* untuk mengisi TBS ke Lori – lori yang berisi $\pm 2,5$ Ton setiap Lori. Kemudian lori yang sudah berisi TBS akan di masukan kedalam *Sterilizer* menggunakan *capstand* untuk di lakukan perebusan TBS di dalam *Sterilizer*. *Sterilizer* ini berbentuk vertikal yang berisi 10 lori. *Sterilizer* adalah bejana yang mengandalkan tekanan uap (*saturated steam*) dari BPV (*Back Pressure Vessel*) dengan tekanan $2,8 - 3,0 \text{ kg/cm}^2$ dan suhu $140 - 145 \text{ }^\circ\text{C}$ untuk merebus TBS yang ada di lori.

Pada stasiun ini, dibutuhkan waktu ± 90 menit dalam sekali pengerjaannya. Tujuan dari perebusan TBS ini yaitu untuk menonaktifkan enzim - enzim penyebab hidrolisa minyak dan juga melunakan buah saat pelepasan buah dari tandan kosong dan mempermudah press daging buah. Setelah dari *sterilizer*, Adapun Pemeliharaan *Sterilizer*, dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2. Pemeliharaan Sterilizer

No	Harian	Bulanan	6 bulan	Tahunan
1	Periksa baut-baut <i>Klem</i> .	Bearing-bearing roda dilumasi.	Diganti minyak pelumas baru.	Satu tahun roda yang haus di rebuild
2	Periksa peralatan gandengan.	Ring untuk tuang pada basket diperiksa, jika harus dilas.	Kalau bearing longgar diganti baru.	Bagian onder stel yang aus distel.

3.5. Spesifikasi Mesin Produksi

Setiap mesin dan peralatan memiliki perannya masing-masing sehingga lancarnya proses dari bahan dasar sampai akhir (luaran). Berikut mesin dan alat yang digunakan Pabrik Kelapa Sawit Pagar Merbau.

1. Timbangan

Fungsi: Sebagai pengukur beban muatan pada kendaraan penerima berupa TBS dan pengiriman berupa *CPO* dan *Karnel*. Menggunakan sistem hidrolik dengan dan sistem komputerisasi. Kendaraan akan secara otomatis terukur pada komputer ketika kendaraan tersebut berada di atas timbangan.

2. Loading Ramp

Fungsi: sebagai tempat pendistribusian TBS ke tiap lori Spesifikasi alat :
Kapasitas *loading ramp* 8-10 ton
Jumlah pintu *loading ramp* sebanyak 22 pintu
Kemiringan 45 derajat
Sistem hidrolik digerakkan oleh dua set hidrolik power unit elektromotor

3. Capstand

Fungsi: digunakan sebagai alat penggerak lori sehingga memungkinkan lori bisa berjalan. Sistem kerjanya yaitu pengait dikaitkan keujung lori lalu *capstand* akan bergerak sehingga menghasilkan perpindahan lori.

4. Lori

Fungsi : Sebagai tempat TBS yang telah disortir dan akan direbus
Spesifikasi alat: Panjang 250 cm, lebar 150 cm, Kapasitas Lori 2,5 ton.

5. Sterilizer

Fungsi: menonaktifkan enzim lipase yang akan menyebabkan naiknya ALB, memudahkan buah lepas dari tankos, melunakkan daging buah, mengurangi kadar air, melelehkan lapisan lilin pada buah dan merupakan pengeringan pendahuluan terhadap inti biji mudah lepas dari cangkangnya. Spesifikasi alat: Bentuk silinder horizontal, panjang 2723 cm, diameter dalam 208 cm, diameter luar 281 cm, tekanan 2,8 – 3 kg/cm², isi muatan yaitu 10 lori, Fungsi: saluran pembuangan uap bekas, berjumlah 4 unit dengan maksimal. Air *pressure* 800 kpa, Fungsi: tempat masuknya uap rebusan, sejumlah 4 unit. Volume 0,8 L dengan maksimal *suplay pressure* 0,8 mpa.

6. *Hosting Crane*

Fungsi: Untuk mengangkat dan membuang TBS yang berada pada lori ke *threshing* serta mengembalikan kelori kosong ke posisi semula. Spesifikasi alat: kapasitas 500 kg, tinggi angkat 12 m, kapasitas angkat 5ton, kecepatan angka 12,5 m/menit, dan jumlah 2 unit.

7. *Thresher*

Fungsi: melepaskan atau memisahkan buah dari janjangan dengan cara membanting TBS. Dengan kecepatan putaran 23 rpm. Spesifikasi alat: Panjang drum 4000 mm, diameter drum 2000 mm, panjang sumbu 4000 mm, kapasitas 30 ton/jam.

8. *Automatic feeder*

Fungsi: Tempat buah sebelum masuk ke thresher Spesifikasi: Panjang 2 m, kapasitas 30 ton/jam, memakai elektromotor dengan tegangan 380 volt, power.

9. *Digester*

Fungsi: untuk melunakkan / mengaduk buah agar mudah dalam proses pengepresan sehingga ampas bebas dari minyak dan merusak struktur buah dan membuka sel-sel yang mengandung minyak. Spesifikasi alat: Panjang 2800 mm, panjang *roll* 1200 mm, kapasitas 10-15 ton/jam, putaran pisau 25 rpm, volume tabung 3200 L.

10. *Under Thresher Conveyor*

Fungsi: untuk mengangkut brondolan ke *fruit elevator* Spesifikasi alat: diameter 500 mm, panjang 5200 mm, kapasitas 60 ton/jam, memakai elektromotor dengan tegangan 380 volt.

11. *Fruit elevator*

Fungsi: alat untuk mengangkut brondolan masuk kedalam *distributing conveyor* Spesifikasi alat: Kapasitas 30 ton/jam, tinggi 120, 90 mm memakai elektromotor dengan, tegangan 415 volt.

12. *Distributing Conveyor*

Fungsi: alat untuk mendistribusikan buah brondolan yang diterima dari *fruit elevator* ke masing-masing digester. Spesifikasi alat: Diameter 500 mm, panjang 8046 mm, lebar 550 mm, kapasitas 30 ton/jam.

13. *Empty Bunch Cross Conveyor*

Fungsi: alat untuk mengangkat tandan kosong dari hasil bantingan.
Spesifikasi alat: Panjang 59000 mm, kapasitas 60 ton/jam.

14. *Bottom Cross Conveyor*

Fungsi: untuk mengantar dan membagikan buah yang datang dari *fruit conveyor* kedalam *elevator*. Spesifikasi alat: Kapasitas 20 ton/jam, ukuran 5165 x 530285 mm, putaran 52 rpm.

15. *Digester*

Fungsi: untuk melepaskan daging buah dari biji. Spesifikasi alat: Putaran 10-14 rpm, kapasitas 10-12 ton, memiliki elektromotor dengan tegangan 380 volt dan tenaga 2 HP.

16. *Screw Press*

Fungsi: untuk memeras minyak sawit dari daging buah. Spesifikasi alat: kapasitas 10-15 ton/jam, putaran 11 rpm, jumlah 4 unit, memakai pompa hidrolis dengan kapasitas 170 kg/cm dan tekanan maksimal 160 kg/cm, tekanan standar 40-60 kg/cm.

17. *Vibro Separator*

Fungsi: untuk menyaring minyak kelapa sawit dari serat-serat dan kotoran-kotoran kasar. Spesifikasi alat: 30 ton/jam, putaran 1500 rpm, tenaga 2,5 HP, ukuran mesh screen 20 dan 40, memiliki *motion generator*, memiliki elektromotor dengan putaran 1500 rpm dan tegangan 380 volt.

18. *Crude Oil Tank*

Fungsi: untuk menampung minyak. Spesifikasi alat: Panjang 3 m, lebar 2 m, luas 6 m², memiliki elektromotor dengan tegangan 380 volt dan putaran 1440 rpm.

19. *Vertical Continuous Tank*

Fungsi: menampung minyak yang dipompakan dari *crude oil tank* dan memisahkan minyak dengan kotoran memakai sistem gravitasi atau pengendapan. Spesifikasi alat: kapasitas 30 ton/jam, tinggi 6100 mm, diameter 2000 mm, volume 40 m³.

20. *Oil Tank*

Fungsi: untuk memisahkan kotoran yang masih terikat bersama minyak yang keluar dari *VCT* serta memperkecil kandungan air yang terdapat pada minyak. Spesifikasi alat: Tinggi 3500 mm, diameter 2000 mm, kapasitas 20 ton/jam.

21. *Vacum Dryer*

Fungsi: mengeringkan dan mengurangi kadar air minyak sampai kurang dari 0,1 % dengan sistem penguapan hampa udara. Spesifikasi alat: Kapasitas 10 ton, memiliki elektromotor dengan putaran 1440 rpm, tegangan 380-420 *volt*, arus 9,2 A.

22. Tangki Timbun

Fungsi: untuk menyimpan minyak *CPO* hasil olahan sebelum di distribusikan serta untuk mengetahui jumlah hasil produksi perhari untuk mengetahui besarnya rendemen minyak yang dihasilkan. Spesifikasi alat: Jumlah 2 buah, kapasitas 1000 ton.

23. *Sludge Tank*

Fungsi: untuk menampung *sludge* yang keluar dari *VCT* untuk mengendapkan pasir, lumpur dan partikel-partikel kasar. Spesifikasi alat: Tinggi 8 m², diameter 2 m, kapasitas 20 ton/jam.

24. *Sludge Separator*

Fungsi: untuk memisahkan beberapa kotoran, pasir, lumpur yang terikut bersama minyak dari *sludge tank* dengan gaya sentrifugal. Spesifikasi alat: kapasitas 10 ton/jam, memakai elektromotor dengan tegangan 380 *volt* dan arus 30 A.

25. Fat Fit

Fungsi: untuk pengutipan dari *sludge* buangan pabrik. Spesifikasi alat: Panjang 4 m, lebar 3 m, tinggi 1,5 m, kapasitas 18 m³.

26. *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Fungsi: menghantarkan *fiber* dan biji serta menghancurkan gumpalan *fiber* dan biji. Spesifikasi alat: diameter 500 m, panjang 20280 mm, motor 7,5 HP, kapasitas 30 ton/jam, memakai elektromotor dengan putaran 1420 rpm, dan power 7,5 HP.

27. *Nut Polishing Drum*

Fungsi: untuk memisahkan biji dari serabut yang masih tertinggal/melekat pada biji. Spesifikasi alat: kapasitas 6 ton/jam, lubang pori kecil 8-10 mm, lubang pori besar 40-45 mm, memakai elektromotor, dan putaran NI 930 dan 23 rpm.

28. Nut Silo

Fungsi : untuk menampung biji sementara sebelum dipecahkan di *ripple mill*. Spesifikasi alat: volume 90 m³, kapasitas 10 ton/jam, jumlah 4 unit.

29. Ripple Mill

Fungsi: untuk memecahkan cangkang dari biji sehingga mempermudah proses pemisahan biji dan cangkang. Spesifikasi alat: diameter 400 m, putaran 1440 rpm, kapasitas 6 ton/jam, jumlah 3 unit.

30. Nut Grading Drum

Fungsi : untuk memisahkan biji dengan cangkang Spesifikasi alat:diameter 1000 mm, panjang 200 rpm ,kapasitas 6 ton per jam, memakai elektromotor dengan putaran 1430 rpm.

31. Silo inti

Fungsi : Sebagai tempat penampungan inti dan sekaligus tempat pengeringan inti. Spesifikasi : Lebar : 2000 mm, Tinggi: 8700 mm, kapasitas 6ton, Temperatur 64 °C.

32. Kernel Distributing Conveyor

Fungsi : Mengangkut dan membagi inti yang keluar dari *Blower transfer LTDS II*. Spesifikasi Alat : Diameter 315 mm, Panjang 3900 mm, Kapasitas 3 ton/jam, Memakai elektromotor dan putaran 1420 rpm. Memakai elektromotor dan putaran 1420 rpm.

33. Blower Fun

Fungsi : untuk mengeringkan inti atau kernel. Spesifikasi alat : Putaran 1445 rpm , Volume 1950 m³.

34. Kernel Bulking

Fungsi : Sebagai tempat penampungan dan penyimpanan inti sebelum di pasarkan. Spesifikasi alat: Diameter 9 m, Tinggi 11 m, Kapasitas 500 Ton / jam, memakai elektromotor dengan putaran 1420 rpm.

35. Boiler

Fungsi : Sebagai tempat penghasil uap (*Steam*) untuk menggerakkan turbin uap dan memenuhi kebutuhan *steam* dari alat-alat yang digunakan untuk memproduksi *CPO* seperti *Sterilizer*. Spesifikasi alat: Tekanan uap normal 23 Kg / Cm², Temperatur kerja 18- 19 °C.kapasitas uap 20 Ton/jam,temperatur steam 260 °C,temperatur *Feed Water* 95°C, temperatur udara 30 °C, *heating survice* 172 m²,

Chamber volume 80 m², *Heating Service Boiler Prover* 403 m², Komsumsi bahan bakar 5200 kg / jam, jenis bahan bakar fiber 75 % dan cangkang 25 %. Fungsi: Sebagai lubang saluran gas asap hasil pembakaran Spesifikasi alat: Tinggi cerobong 11000 mm, diameter 1400 mm.

36. Turbin Uap

Fungsi : Untuk mengubah tekanan uap menjadi listrik. Spesifikasi alat : Power 1296 hp, putaran 5000 rpm *trip speed* 5500 rpm, (*Stand*) 210 °C, (*Max*) 213 °C, *Press* (*Stand*) 18,5 kg/Cm², inlet press (*Max*) 19,5 kg/Cm².

37. BPV

Fungsi : untuk tempat penampungan uap bekas dari turbine dan di salurkan ke stasiun pabrik. Spesifikasi alat: Tekanan 3 kg/cm² jumlah 1 unit.

38. Mesin *Diesel*

Fungsi : Memenuhi kebutuhan listrik bila Turbine sedang tidak beroperasi.

39. Anion dan *Kation Exchanger*

Fungsi : Untuk mengikat unsur-unsur mineral dan logam serta mengikat sisa asam pada air umpan ketel. merek *Hydrex Asia LTD*:Kapasitas 20 Ton/ jam ,jumlah 2 unit. Merek per *muted*:kapasitas 10 ton/jam jumlah 4 unit.

3.6. **Maintenance (Perawatan) Mesin**

Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses produksi harus didukung oleh peralatan yang siap bekerja setiap saat dan handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus mendapatkan perawatan yang teratur dan terencana (*Daryus, 2007*). Sedangkan tujuan dilakukannya pemeliharaan menurut *Corder (1996)* antara lain adalah:

1. Memperpanjang kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Parida and Kumar (2006) menyatakan bahwa tingkat efisiensi dan efektivitas sistem pemeliharaan memiliki peran yang penting dalam kesuksesan dan keberlangsungan sebuah perusahaan. Sehingga performance dari sistem tersebut perlu diukur menggunakan sebuah teknik pengukuran kinerja.

Beberapa alasan yang mendukung pentingnya MPM menurut Parida dan Kumar (2006) yaitu :

1. Untuk mengukur nilai yang ditimbulkan oleh pemeliharaan.
2. Untuk menganalisis investasi yang dilakukan.
3. Untuk meninjau sumber daya yang dialokasikan.
4. Untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman.
5. Untuk berfokus pada knowledge management.
6. Untuk beradaptasi dengan tren baru pada strategi operasi dan pemeliharaan.
7. Untuk perubahan organisasi secara struktural.
8. Untuk menganalisis investasi yang dilakukan.
9. Untuk meninjau sumber daya yang dialokasikan.
10. Untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman.
11. Untuk berfokus pada *know ledge management*.
12. Untuk beradaptasi dengan tren baru pada strategi operasi dan pemeliharaan.
13. Untuk perubahan organisasi secara struktural.

3.6.1. Metode Pemeliharaan

Ditinjau dari saat pelaksanaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara yakni perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*) dan perawatan yang tidak direncanakan (*Corder,1992*). Menjaga atau memastikan agar semua fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan dapat berfungsi baik. *Maintenance* dilakukan pada mesin/ peralatan dengan maksud agar tujuan komersil perusahaan dapat tercapai dan juga kegiatan *maintenance* yang dilakukan adalah untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya kerusakan yang terlalu cepat dimana kerusakan tersebut bisa saja dikarenakan keausan akibat pengoperasian yang salah. Karena *maintenance* adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, *maintenance* harus efektif, efisien dan berbiaya rendah.

Tabel 3. 3. Perbedaan antara Maintenance dan repair

No	Maintenance	Repair
1	Pemeliharaan atau perawatan untuk memastikan aset selalu dalam kondisi baik.	Perbaikan yang dilakukan untuk mengembalikan fungsi normal dari aset perusahaan.
2	Mencegah terjadinya kerusakan dan perbaikan yang tidak terduga.	Dilakukan saat terjadi kerusakan pada mesin, peralatan, dan aset lainnya.
3	Untuk beberapa maintenance seperti pengecekan dan pembersihan biasanya tidak mengeluarkan biaya. Jika membutuhkan biaya, jumlahnya jauh lebih kecil dari perbaikan.	Membutuhkan biaya yang tidak sedikit, tergantung dari seberapa berat kerusakannya.
4	Maintenance adalah proses yg dirancang dan diaplikasikan secara berkala.	Dapat terjadinya secara tidak terduga.
5	Tidak menggunakan proses produksi atau bisnis perusahaan karena dilakukan di hari libur atau hari yang telah ditentukan.	Dapat merugikan bisnis secara finansial karena akan mengganggu produktivitas.

3.6.2. Pemeliharaan Mesin

Pentingnya fungsi pemeliharaan/*maintenance* dalam industri merupakan hal yang sangat penting. Tentu saja tidak semudah fungsi pemasaran, meskipun tidak terlalu diperhatikan sebagaimana operasi produksi. Namun demikian tetap disadari bahwa akan timbul banyak kesulitan apabila *maintenance* tidak dilakukan. Operasi tidak aman, kemacetan produksi, kerugian daya, panas, penerangan, dan berbagai fungsi sarana lain yang tidak diketahui untuk masa yang lama. Dengan semakin tingginya biaya *maintenance* yang dikeluarkan setiap tahun, menyebabkan timbulnya kesadaran untuk me-manage bidang pemeliharaan ini dalam ilmu

tersendiri dengan nama manajemen pemeliharaan. Bidang ilmu manajemen pemeliharaan ini bisa dikatakan baru berkembang secara luas pada era tahun 70an dan menjadi bidang yang semakin penting dalam industri.

Manajemen pemeliharaan juga dapat diartikan secara singkat seperti menjaga asset (sarana produksi, mesin- mesin dan peralatan) agar tetap memproduksi secara baik, apabila hanya memperhatikan produksi tetapi tidak melakukan pemeliharaan terhadap asset maka lambat laun akan kehilangan nilai produksi karena asset sudah tidak dapat memproduksi dengan baik.

Maintenance dilakukan pada mesin/ peralatan dengan maksud agar tujuan komersil perusahaan dapat tercapai dan juga kegiatan *maintenance* yang dilakukan adalah untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya kerusakan yang terlalu cepat dimana kerusakan tersebut bisa saja dikarenakan keausan akibat pengoperasian yang salah. Karena *maintenance* adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, *maintenance* harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini, maka mesin/ peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai.

Beberapa tujuan *maintenance* yang utama antara lain:

1. Menjaga agar setiap mesin/peralatan dalam kondisi baik dan dalam keadaan baik.
2. Untuk memperpanjang umur/ masa pakai dari mesin dan peralatan.
3. Dapat menjadi ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi.
4. Memaksimalkan ketersediaan semua mesin/peralatan sistem produksi mengurangi (*downtime*).
5. Dapat menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
6. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.

3.6.3. Jenis-jenis *Preventive Maintenance*

Adapun jenis-jenis *preventive maintenance* adalah sebagai berikut:

1. *Routine Maintenance*

Routine maintenance adalah perawatan yang dilakukan secara rutin. Contoh: membersihkan peralatan mesin dan melakukan pelumasan (*lubrication*) pada mesin.

2. *Periodic Maintenance*

Periodic maintenance adalah perawatan yang dilakukan secara berkala dalam jangka waktu tertentu. Contoh: setiap 1 minggu sekali, setiap 2 minggu sekali atau setiap 1 bulan sekali.

3.7. Produk Luaran

Hasil-hasil produksi seluruh PTPN yang bernaung dalam koordinator wilayah I, Pemasarannya dikelola oleh kantor pemasaran bersama (KPB). Daerah pemasaran hasil produksi perkebunan yang dikelola oleh KPB dapat dibagi dua, yaitu daerah pemasaran dalam negeri dan daerah pemasaran luar negeri. Khusus untuk pemasaran dalam negeri, kegiatannya dilaksanakan oleh KPB kepada penyalur yang telah ditetapkan yang telah diterapkan berdasarkan surat keputusan Menteri perdagangan jadi, pemasaran *CPO* dari PKS Pagar Merbau dikelola oleh kantor pemasaran bersama (KPB).

PKS Pagar Merbau berada dibawah naungan PTPN II yang berpusat di Tanjung Morawa. Jadi semua hasil pengolahan dari pabrik ini yang akan dikirim ke KPB harus melalui perintah dari kantor direksi (Kandir). Pelanggan yang akan membeli *CPO* dan inti sawit berurusan dengan kantor Direksi (Kandir) Tanjung Morawa dan nantinya pihak Kandir yang akan memerintahkan kepada PKS Pagar Merbau untuk mengeluarkan produksinya sebanyak yang dibutuhkan pelanggan.

a. Mutu minyak kelapa sawit

Warna minyak kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh kandungan karoten dalam minyak tersebut. Karoten dikenal sebagai sumber vitamin A yang bersumber dari kelapa sawit tetapi mutu kelapa sawit juga dipengaruhi oleh kadar asam lemak karena jika kadar asam lemaknya tinggi maka akan timbul bau tengik dan dapat juga merusak peralatan karena kerosin.

Oleh karena itu, diunit PKS Pagar Merbau selalu dilakukan pengontrolan secara rutin. Untuk pengecekan kadar air, kadar kotoran, dan kadar ALB dilakukan setiap dua jam sekali dan juga ketika ada pengiriman *CPO*. Selain itu dilakukan juga pengukuran *TOC* (*Total Oil Control*). Pengukuran *TOC* ini dilakukan dengan

cara mengambil sampel TBS dari tiap *afdeling* yang memasok sawit untuk diproduksi di PKS unit Pagar Merbau. Sampai diambil masing-masing *afdeling* akan dilakukan pengukuran secara berkala dilaboratorium untuk mengetahui kadar minyaknya.

b. Standar Mutu Kelapa Sawit

Departemen perdagangan RI telah menetapkan standar mutu kelapa sawit, minyak inti sawit dan produk-produk hasil olahannya. Standar kualitas mutu tersebut adalah:

1. Asam lemak bebas (ALB) maksimal 5,0%.
2. Kadar kotoran maksimal 0,02%.
3. Kadar air maksimal 0,1%.

Manajemen mutu di PT. Perkebunan Nusantara II menetapkan mutu standart produksi *CPO* dan *PKO* adalah sebagai berikut:

1. *CPO (Crude Palm Oil)*.
 - a. Asam lemak bebas maksimal 5 %.
 - b. Kadar kotoran maksimal 0,015%.
 - c. Kadar air maksimal 0,5 %.
2. *PKO (Palm Kernel Oil)*.
 - a. Asam lemak bebas maksimal 2%.
 - b. Kadar kotoran maksimal 6%.
 - c. Kadar air maksimal 7%.
 - d. Inti pecah maksimal.

3.8. Tugas Khusus Mahasiswa

3.8.1. Tugas Khusus Pertama

Maintenance dilakukan pada mesin/ peralatan dengan maksud agar tujuan komersil perusahaan dapat tercapai dan juga kegiatan *maintenance* yang dilakukan adalah untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya kerusakan yang terlalu cepat dimana kerusakan tersebut bisa saja dikarenakan keausan akibat pengoperasian yang salah. Karena *maintenance* adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, *maintenance* harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini, maka mesin/

peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai.

Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses produksi harus didukung oleh peralatan yang siap bekerja setiap saat dan handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus mendapatkan perawatan yang teratur dan terencana (*Daryus, 2007*). Sedangkan tujuan dilakukannya pemeliharaan menurut *Corder (1996)* antara lain adalah:

1. Memperpanjang kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Parida and Kumar (2006) menyatakan bahwa tingkat efisiensi dan efektivitas sistem pemeliharaan memiliki peran yang penting dalam kesuksesan dan keberlangsungan sebuah perusahaan. Sehingga performance dari sistem tersebut perlu diukur menggunakan sebuah teknik pengukuran kinerja. Pentingnya fungsi pemeliharaan/*maintenance* dalam industri merupakan hal yang sangat penting. Tentu saja tidak semudah fungsi pemasaran, meskipun tidak terlalu diperhatikan sebagaimana operasi produksi.

3.8.2. Tugas Khusus Kedua

Membuat Analisa Proses Pengolahan TBS menjadi *CPO* Pada PTPN II Pagar Merbau:

Proses pertama yaitu jembatan timbang, TBS dalam truk akan di timbang di jembatan timbang untuk menghitung bruto, netto, dan tara TBS. Selanjutnya TBS yang sudah di timbang akan di bawa ke stasiun sortasi untuk pemeriksaan kualitas buah sawit dengan tingkat kematangan. Lalu TBS akan di masukan ke *Loading Ram*, yaitu tempat penampungan TBS sebelum dibawa ke stasiun Perebusan. Dari *loading ramp* TBS akan di bawa ke stasiun perebusan dengan menggunakan *Compenyor* untuk mengisi TBS ke Lori – lori yang berisi +2,5 Ton setiap Lori.

Kemudian lori yang sudah berisi TBS akan di masukan kedalam *Sterilizer* menggunakan *capstand* untuk di lakukan perebusan TBS di dalam *Sterilizer*. *Sterilizer* ini berbentuk vertikal yang berisi 10 lori. *Sterilizer* adalah bejana yang mengandalkan tekanan uap (*saturated steam*) dari BPV (*Back Pressure Vessel*) dengan tekanan 2,8 – 3,0 kg/cm² dan suhu 140 - 145 °C untuk merebus TBS yang ada di lori. Pada stasiun ini, dibutuhkan waktu ± 90 menit dalam sekali pengerjaannya. Tujuan dari perebusan TBS ini yaitu untuk menonaktifkan enzim enzim penyebab hidrolisa minyak dan juga melunakan buah saat pelepasan buah dari tandan kosong dan mempermudah press daging buah.

Setelah dari *sterilizer*, lori berisi TBS yang sudah di rebus akan di angkat ke stasiun bantingan menggunakan *hoisting crane* dan di tuangkkn ke *auto feeder* tempat menampung TBS sebelum masuk ke *threaser*. Stasiun bantingan/*threaser* ini berfungsi untuk melepas buah dari tandan kosong dengan cara mengangkat dan membanting buah dengan putaran ± 23 rpm. Setelah buah dan tanda kosong terpisah, tandan kosong akan di bawa ke penampungan dengan menggunakan *empty bunch conveyor*, dan buah akan di bawa ke *digester* menggunakan *Under Threaser Conveyor*, *Bottom Cross Conveyor*, *Fruit Elevator*, dan *Fruit Distributing Conveyor*.

Kemudian buah di dalam *digester* akan di lakukan pelumatan pengempaan dengan menggunakan pisau pengaduk dan pisau pelempar *screw press*. Setelah buah di *press*, daging dan inti buah akan di alirkan ke *cake breaker conveyor* untuk proses selanjutnya.

Minyak kasar kemudian masuk kedalam *sand trap tank* untuk pemisahan antara minyak dengan pasir. Minyak yang berada dalam *sand trap tank* di alirkan ke *vibrating screen* untuk penyaringan minyak. Lalu minyak yang sudah di saring masuk ke bak minyak mentah, kemudian minyak dari bak minyak mentah akan di alirkan ke *balance tank* untuk dimasukan ke dalam *CST* yaitu minyak dipisahkan menjadi 2 bagian (minyak dan *sludge*). Lalu minyak tersebut di alirkan kedalam tangki minyak yang berfungsi untuk memanaskan dan memisahkan minyak dari padatan yang melayang agar pemisahan minyak di *oil purifier* berlangsung dengan baik. Minyak yang sudah dipisahkan di *oil purifier* dimasukan kedalam *vacum dryer* untuk mengurangi kadar air dalam minyak. Lalu minyak yang sudah melalui

vacum dryer dialirkan ke *Storage Tank* untuk menyimpan *CPO* sebelum di kirim. *Sludge* yang berada di *CST* dialirkan ke *sludge tank* untuk pemisahan dari kotoran dengan *self cleaning*. Kemudian dialirkan ke *sand cyclone* untuk dipisahkan dari pasir mencegah terjadinya kerusakan di *sludge separator*. Lalu hasil dari *sand cyclone* dialirkan ke *sludge separator* untuk pemisahan minyak dengan *sludge*, lalu hasil dari *sludge* di kirim kembali ke *CST* dan kotoran dari *sludge separator* di kirim ke bak *fat pit*.



BAB 4

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang kami peroleh selama melaksanakan kegiatan KP di PKS Pagar Merbau :

1. Mutu hasil pengolahan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti mutu TBS kelapa sawit dari perkebunan, proses perebusan dengan tekanan yang cukup dan waktu yang tepat, perlakuan terhadap TBS selama proses pengolahan di pabrik, kondisi peralatan di pabrik, pengawasan melalui laboratorium yang terus menerus terhadap hasil pengolahan pabrik.
2. Kapasitas pabrik dipengaruhi oleh jumlah TBS yang diterima oleh pabrik, lanjutnya peralatan pendukung proses pengolahan, sehingga tidak sering terjadi gangguan pada saat pengolahan, serta aktifitas karyawan dan pengawasan kerja oleh mandor dan asisten pengolahan maupun asisten teknik dalam mendukung peralatan yang siap setiap saat operasi akan berjalan.
3. Upaya pengadaan SMK3 sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan pada saat proses pengolahan berlangsung.
4. Bahan bakar boiler merupakan limbah padat yaitu fiber dan cangkang yang ada di PKS Pagar Merbau.
5. Turbin yang dipakai adalah turbin Nadrowsky dengan kecepatan 5000 rpm yang di kopel dengan generator pembangkit daya listrik 800 KW.
6. PKS Pagar Merbau menggunakan Takuma *Water Tube Boiler* sebagai pembangkit uap dengan kapasitas 20 ton/jam dan tekanan 20 kg/cm.

4.2. Saran

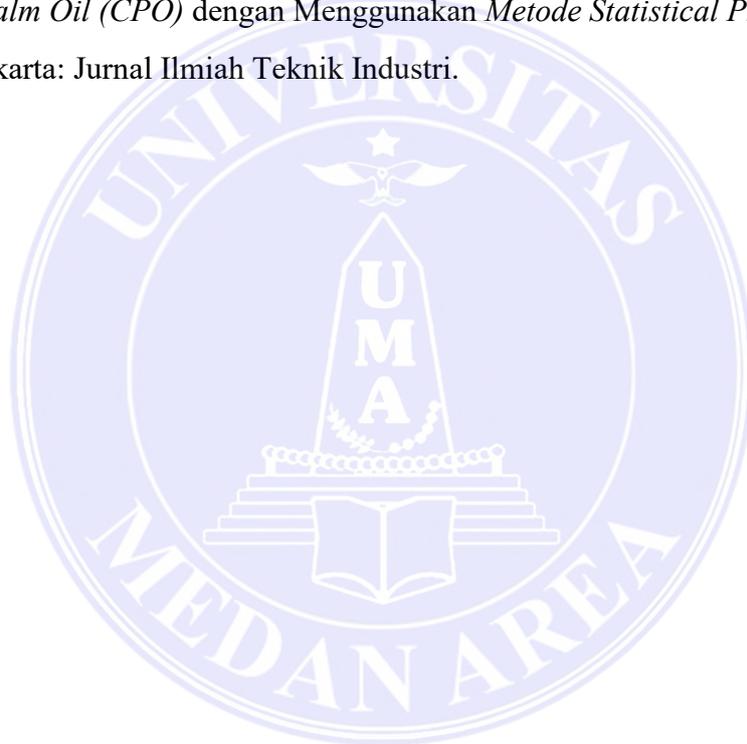
Dari hasil pengamatan Praktek Kerja Lapangan yang telah dilakukan penulis, penulis memberikan saran terhadap semua kegiatan pengolahan yang berlangsung di PKS Pagar Merbau. Saran ini diberikan penulis bukan lah sebuah

kritikan melainkan pendapat yang bersifat membangun demi kemajuan PKS Pagar Merbau antara lain :

1. Penggunaan alat- alat kerja dan pengaman perlu ditingkatkan demi tercapainya keamanan dan kenyamanan kerja di lingkungan pabrik.
2. Sebaiknya kebersihan di lingkungan pabrik harus dijaga dan dilakukan kebersihan secara terjadwal sehingga akan mengurangi tingkat kecelakaan yang disebabkan karena lingkungan kerja yang tidak mendukung seperti lantai licin dan lainnya.
3. Setiap proses produksi harus lebih diawasi pelaksanaannya Sehingga dapat menghasilkan produksi yang maksimal.
4. Pada setiap stasiun sebaiknya diberikan penerangan yang cukup karena pada malam hari akan proses produksi yang berjalan akan sangat bergantung pada penerangan.
5. Karyawan yang bekerja dilingkungan pabrik sebaiknya menggunakan APD yang lengkap agar terhindar dan dapat meminimalisasi tingkat kecelakaan kerja apabila terjadi.
6. Melakukan preventif maintenance secara berkala terhadap mesin- mesin produksi.

REFERENSI

- [1] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. Prospek Dan Arah
- [2] Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit edisi ke 2. Jakarta: Departemen Pertanian.
- [3] Darnoko. 2003. *Parietas* Kelapa sawit. <http://agronomi.kelapa.sawit.blogspot.;co.id>. Diakses tanggal 8 September 2020.
- [4] Kemala. 2008. Kelapa Sawit. Jakarta: Universitas Indonesia
- [5] Deviani, V dan Marwiji. 2014. Analisa Kehilangan Minyak Pada *Crude Palm Oil (CPO)* dengan Menggunakan Metode *Statistical Procces Control*. Jakarta: Jurnal Ilmiah Teknik Industri.



LAMPIRAN 1: Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Matakuliah Kerja Praktek

Capaian Pembelajaran (CPL):

1. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan; (S5)
2. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan. (S10)
3. Menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika rekayasa, prinsip-prinsip rekayasa (engineering fundamentals), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanika (mechanical system) serta komponen-komponen yang diperlukan. (P11)
4. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (KU8).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):

1. Mahasiswa mampu mematuhi aturan kerja dalam perusahaan dan menyesuaikan diri
2. Mahasiswa mengubah perilaku dan berakhlak mulia
3. Mahasiswa membuktikan semangat kemandirian dalam melaksanakan aktivitas magang di perusahaan
4. Mahasiswa mempertajam konsep teoritis sains berdasarkan masalah yang diamati di tempat magang
5. Mahasiswa mampu mengukur fenomena/ keadaan lingkungan kerja secara teknis

Matriks CPL VS CPMK

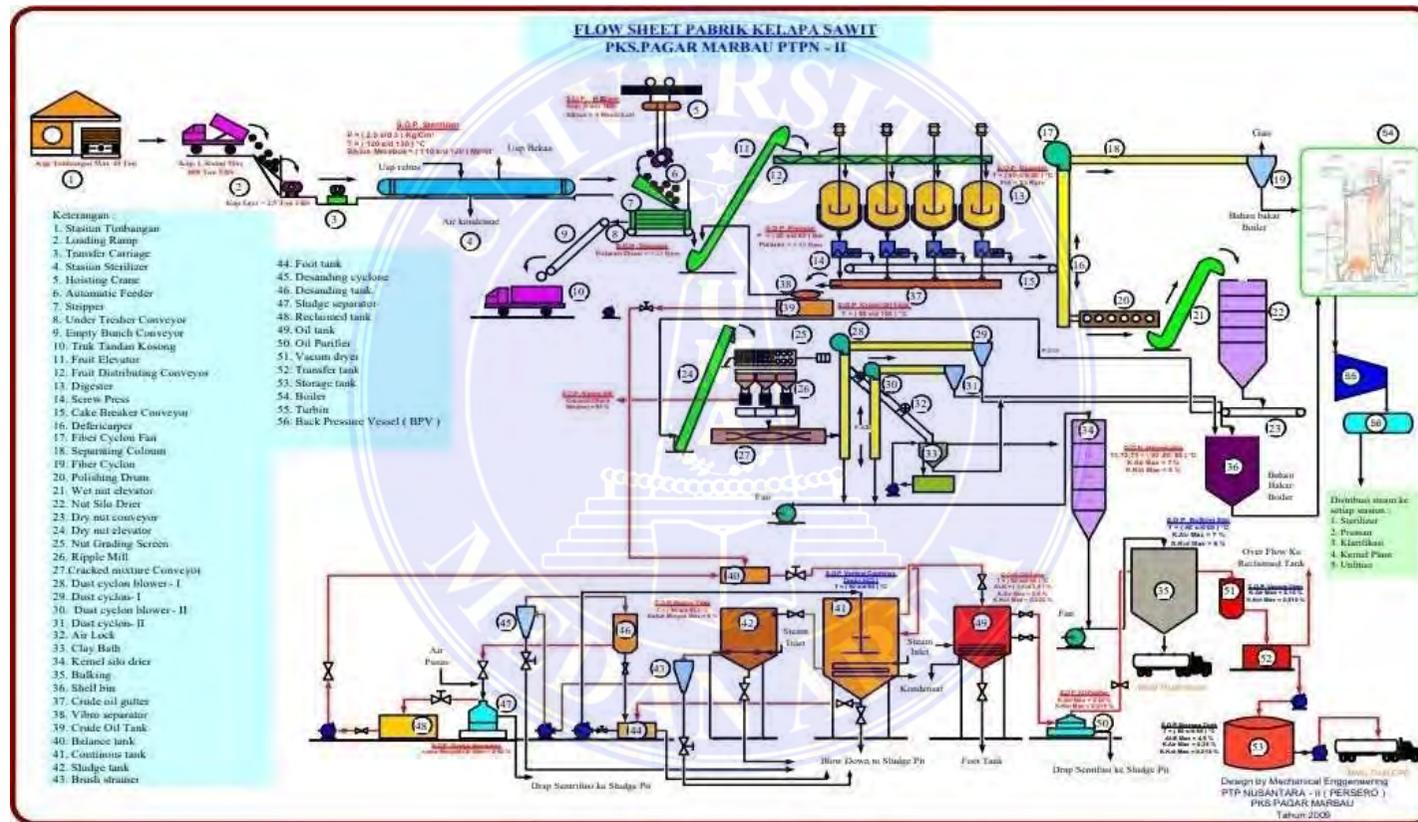
	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	CPMK-5
CPL-1	X	X			
CPL-2					
CPL-3			X		
CPL-4				X	X

Catatan Kegiatan Harian Kerja Praktek

Tanggal	Hari	Kegiatan	Paraf
(01-02) Mar 23	Rabu-Kamis	Apel pagi Pengarahan tentang PKS Pengenalan Lingkungan PKS Pagar Merbau	
(03-04) Mar 23	Jumat-Sabtu	Apel Pagi Melakukan pemahaman pada timbangan masuk dan penimbangan <i>CPO</i>	
(06-08) Mar 23	Senin-Rabu	Apel pagi Melakukan kegiatan kerja praktek pada stasiun penyortiran TBS	
(09-11) Mar 23	Kamis-Sabtu	Apel pagi Melihat proses pengisian TBS ke dalam Lori pada Stasiun	
(13-15) Mar 23	Senin-Rabu	Apel pagi Mengamati cara kerja stasiun rebusan (<i>Sterilizer</i>)	
(16-18) Mar 23	Kamis- Sabtu	Apel pagi Membersihkan rel stasiun rebusan	
(20) Mar 23	Senin	Apel pagi Mengamati cara kerja <i>Hoisting crane</i> Melakukan pembelajaran pada <i>Digister</i>	
(21-23)	Selasa-Kamis	Apel pagi	

Mar 23		Melakukan pembelajaran pada pengempaan (Screw Press)	
(24-25)	Jumat-Sabtu	Apel Pagi	
Mar 23		Melakukan pembersihan pada <i>Oil Stroge tank</i>	
(27-28)	Senin-Selass	Apel pagi	
Mar 23		Mengamati cara kerja mesin <i>Boiler</i>	
		Mengamati pembelajaran pada stasiun Fat-fit	
(29-31)	Rabu-Jumat	Apel pagi	
Mar 23		Melakukan pembelajaran pada stasiun pemurnian minyak (Karifikasi)	
1 Apr 23	Sabtu	Selesai Kerja Praktek kerja dan pembuatan laporan	

LAMPIRAN 2 : Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 5. 1. Flow Sheet PKS Pagar Merbau PTPN II



Gambar 5. 2. Dokumentasi bersama pembimbing di lapangan KP.



Gambar 5. 3. Dokumentasi di lapangan KP.



Gambar 5. 4. Foto bersama pembimbing di lokasi KP.



Gambar 5. 5. Foto Bersama Asissten (Pembimbing Lapangan)



Gambar 5. 6. Dokumentasi di PT. Perkebunan Nusantara II.



Gambar 5. 7. Dokumentasi di PTPN II Pagar Merbau.