

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

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
ARISKI ANANDA PINEM
(218130084)**



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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2025

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 21/4/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)21/4/25

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

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
ARISKI ANANDA PINEM/ 218130084**

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc./ 0111049501

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK

Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO)

Tempat Kerja Praktek : PTPN II Unit PKS Pagar Merbau

Waktu Kerja Praktek : Mulai: 1 Agustus 2024, Selesai: 31 Agustus 2024

Nama Mahasiswa Peserta KP : Ariski Ananda Pinem
NPM : 218130084

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

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Yopan Rahmat Aldori
NIDN : 0111049501

Diketahui oleh,
Dosen Pembimbing KP

(Yopan Rahmat Aldori, ST, MSc.)
NIDN. 0111049501

Medan,
Mahasiswa

(Ariski Ananda Pinem)
NPM

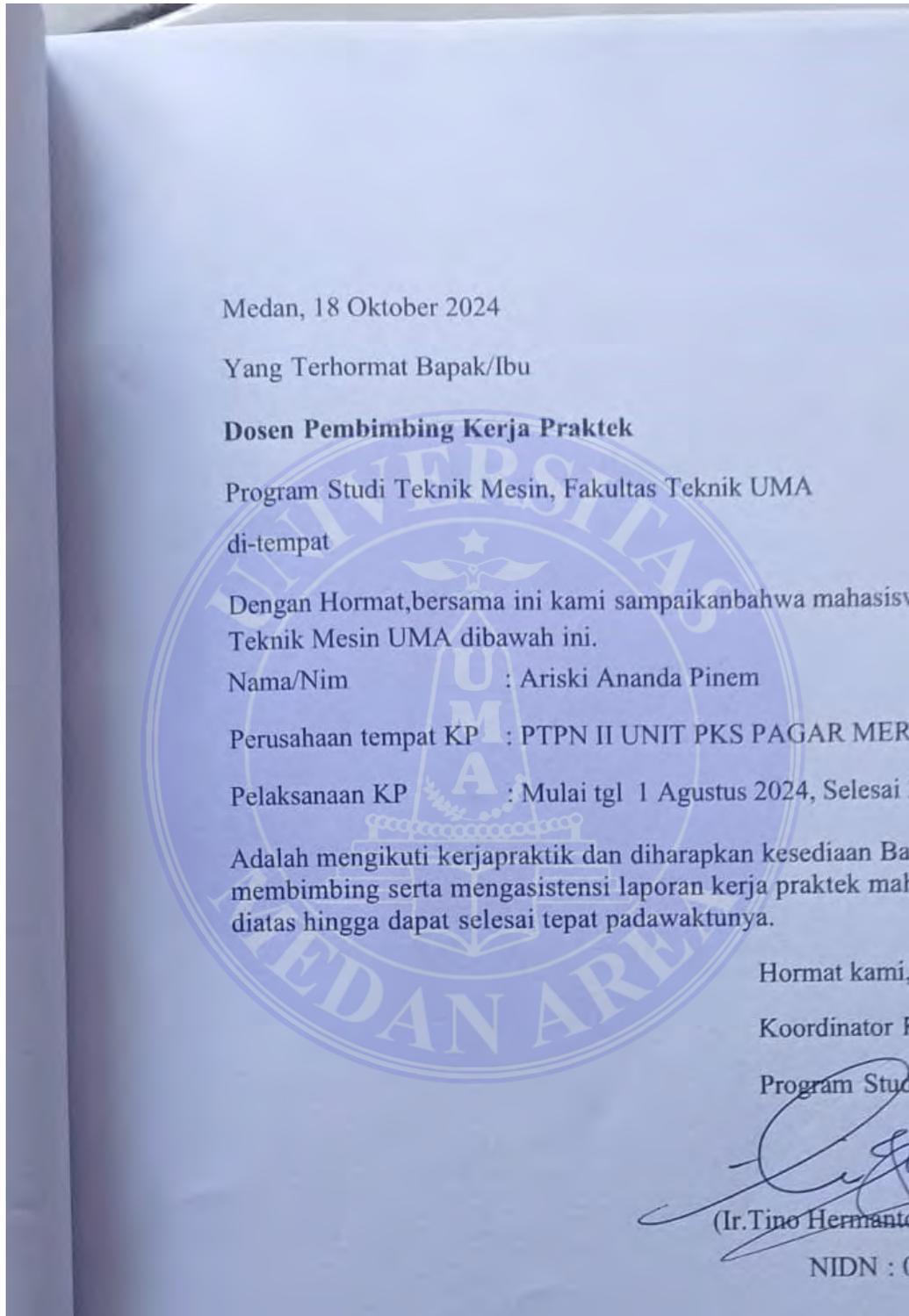
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Ariski Ananda Pinem
NPM : 218130084
Alamat : Jl. Sapirok No. 86 , Padang Bulan Sela
Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara
Bidang : Material Manufaktur
Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:
Nama Perusahaan : PTPN II UNIT PKS PAGAR MERBAU
Alamat Perusahaan : Jl. Galang, Kec. Pagar Merbau,
Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara
Bidang Kegiatan : Kerja Praktek Lapangan
Pelaksanaan KP : Mulai 1 / Agustus / 2024
Selesai 31 / Agustus / 2024

Medan, 18 Oktob
Ketua Program S
Fakultas Teknik U

(Dr. Iswandi, ST,
NIDN. 01040874



SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/MAGANG

PKS PAGAR MERBAU
Alamat : Dusun VI - Pagar Merbau II, Kec. Pagar Merbau
Kab. Deli Serdang - 20551
Telp : (061) 7940055
Email : pabpagar_merbaupm@ptpn1.co.id

No : 2.PPM/X/090/IX/2024
Lamp : -
Hal : **PENDIDIKAN**
Selesai melaksanakan Praktik Kerja Lapangan

Pagar Merbau, 02 September 2024

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
Jl. Setiabudi No 79

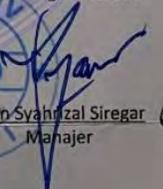
Menghunjuk surat saudara Nomor : 462/FT.3/01.40/VII/2024 tanggal 09 Juli 2024 perihal Praktik Kerja Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Atas Nama :

NO	Nama Mahasiswa	NIP	Program Studi
1	Evan Roland Girsang	218130026	Teknik Mesin
2	Ervin Putra Hutabarat	218130045	Teknik Mesin
3	Ariski Ananda Pinem	218130084	Teknik Mesin
4	Fai Marojahan Siagian	218130089	Teknik Mesin
5	Attarik Ikhsan	218130091	Teknik Mesin

Dengan ini kami sampaikan nama tersebut telah selesai melaksanakan Kerja Praktek di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 2 KSO PKS Pagar Merbau dari tanggal 01 Agustus 2024 s/d 30 Agustus 2024.

Demikian di sampaikan terima kasih.

PT Perkebunan Nusantara IV
Regional 2 KSO
Pabrik Pagar Merbau


Irfan Svahrizal Siregar
Manajer



Tembusan :
- 2DRS
- Pertinggal

LEMBAR PENILAIAN

LEMBAR PENILAIAN

Nama : ARISKI ANANDA PINEM

Npm : 218130084

Telah melaksanakan Kerja Praktek:

✓	Teknologi Mekanik
✓	Lapangan/Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : PT.Perkebunan Nusantara IV Regional 2 KSO PKS Pagar Merbau

Alamat : Jl. Lubuk Pakam, Sumberejo, kec. Pagar Merbau, kab. Deli Serdang, Sumatera Utara, 20551.

Pelaksanaan KP : Mulai 1 Agustus 2024 selesai 31 Agustus 2024

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

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Sangat Baik				Baik	Cukup Baik				

PT Perkebunan Nusantara IV Regional 2
KSO PKS Pagar Merbau


Irfan Syahrizal Siregar
Manager



UNIVERSITAS M FAKULTAS T PROGRAM STUDI TE

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK M
Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 411 1111
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A. Telp (061) 411 1111
Website : www.teknik.uma.ac.id Email : umav_medan@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : Kamis, 16 Januari 2025
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut
Nama : Ariski Ananda Pinem
NPM : 218130084
Judul : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil
Tempat : PT Perkebunan Nusantara II Unit PKS Paga

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI
1.	Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc.	87
JUMLAH		87

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut
Dinyatakan : LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN
LULUS
Dengan nilai :
Catatan :



UNIVERSITAS M FAKULTAS T PROGRAM STUDI TE

LEMBAR PENILAIAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK M
Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (06
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A. Telp (0
Website : www.teknik.uma.ac.id Email : umv_medanarea@

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc.
Nama Mahasiswa : Ariski Ananda Pinem
NPM : 218130084
Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Me
Oil (CPO)
Tanggal Ujian : 16 Januari 2025

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

Penguji I

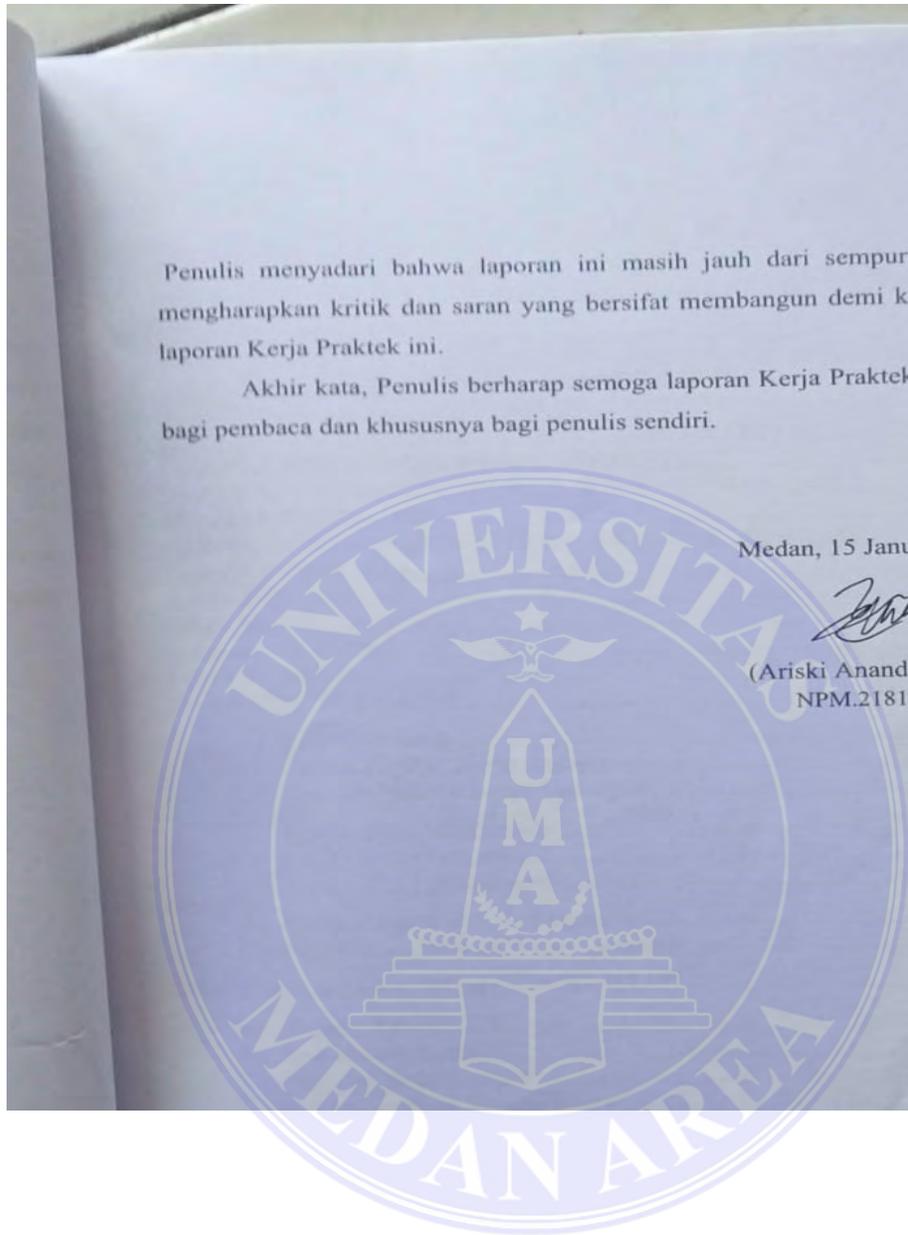
(Yopan Rahmad Aldori, ST, M
NIDN. 0111049501

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT.Perkebunan Nusantara II, PKS Pagar Merbau dan merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi jurusan teknik mesin di Universitas Medan Area.

Dalam pelaksanaan kerja praktek hingga selesainya laporan ini, Penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dandan Ramdan, M.Eng, M.Sc. Selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Tino Hermanto, ST, M.Sc. Selaku Sekretaris dan Koordinator Kerja Praktek (KP) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area
5. Bapak Yopan Rahmad Aldori ST, MT Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
6. Bapak Irfan Syafrizal Siahaan Selaku Manager PT. Perkebunan Nusantara II, PKS Pagar Merbau.
7. Bapak Ricky Kirbianto Purba Selaku pembimbing lapangan dalam melaksanakan kerja praktek di PKS Pagar Merbau.
8. Seluruh karyawan dan karyawan PT.Perkebunan Nusantara II, PKS Pagar Merbau.
9. Bapak Direksi KSO PKS PTPN IV Pagar Merbau, Yang telah memberikan Izin dan Kesempatan untuk saya melakukan Kerja Praktek di PKS Pagar Merbau.
10. Kedua orangtua penulis atas semua nasehat dan pengorbanan moril dan materil serta do'anya terhadap penulis.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP).....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK	iii
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/MAGANG.....	v
LEMBAR PENILAIAN.....	vi
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK	viii
LEMBAR PENILAIAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Praktek Kerja Lapangan.....	2
1.3. Manfaat Praktek Kerja Lapangan.....	2
1.3.1. Bagi Mahasiswa	2
1.3.2. Bagi Jurusan	2
1.3.3. Bagi perusahaan	3
1.4. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	3
1.5. Metodologi Praktek Kerja Lapangan.....	3
BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....	4
2.1. Sejarah Perusahaan.....	4
2.2. Lokasi perusahaan	5
2.3. Visi dan Misi Perusahaan	5
2.4. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	5
2.5. Daerah Pemasaran	6
2.6. Struktur Organisasi Perusahaan.....	6
2.7. Sumber Daya Manusia.....	9
2.7.1. Tenaga Kerja	9
2.7.2. Jam kerja.....	9
BAB 3 SISTEM KERJA PERUSAHAAN.....	11
3.1. Mesin Dan Peralatan.....	11
3.2. Bahan Baku Pabrik Kelapa Sawit.....	17
3.3. Block Diagram.....	18
3.4. Langkah Kerja	19
3.5. Stasiun Penerimaan TBS	19
3.5.1. Jembatan Timbang	19
3.5.2. Sortasi TBS.....	20
3.5.3. Loading Ramp	21
3.5.4. Stasiun Perebusan.....	22
3.5.4.1. Klarifikasi Sterilizer	22
3.5.4.2. Komponen Rebusan.....	25
3.5.4.3. Lori	28
3.6. Stasiun Bantingan (Thresher).....	29

3.5.5.1.	Hoisting Crane	29
3.5.5.2.	Hopper	30
3.5.5.3.	Automatic Feeder	30
3.5.5.4.	Thresher	31
3.5.5.5.	Empty Bunch Conveyor	31
3.5.5.6.	Under Thresher Conveyor, Bottom Cross Conveyor, Fruit Elevator, dan Fruit Distributing Conveyor	32
3.5.6.	Stasiun Pengempaan.....	32
3.5.6.1.	Digester.....	32
3.5.6.2.	Screw Press.....	33
3.5.6.3.	Cake Breaker Conveyor (CBC).....	34
3.5.7.	Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi).....	34
3.5.7.1.	Sand Trap Tank	34
3.5.7.2.	Vibro Separator (Saringan Bergetar).....	35
3.5.7.3.	Crude Oil Tank (COT)	35
3.5.7.4.	Balance Tank	36
3.5.7.5.	Vertical Continous Tank (VCT).....	36
3.5.7.6.	Oil Tank.....	37
3.5.7.7.	Vacum Dryer	38
3.5.7.8.	Bak Transfer	38
3.5.7.9.	Storage Tank.....	38
3.5.8.	Pengolahan Sludge	39
3.5.8.1.	Sludge Tank.....	39
3.5.8.2.	Sludge Separator.....	39
3.5.9.	Stasiun Kernel	40
3.5.9.1.	Depericarper	40
3.5.9.2.	Nut Polishing Drum.....	41
3.5.9.3.	Nut Elevator.....	42
3.5.9.4.	Nut Silo.....	42
3.5.9.5.	Dry Nut Conveyor	43
3.5.9.6.	Dry Nut Elevator	43
3.5.9.7.	Nut Grading Drum.....	43
3.5.9.8.	Ripple Mill.....	43
3.5.9.9.	Cracked Mixture Conveyor	44
3.5.9.10.	LTDS 1 (Light Tenera Dry Seperator)	44
3.5.9.11.	LTDS 2 (Light Tenera Dry Seperator)	45
3.5.9.12.	Claybath.....	45
3.5.9.13.	Kernel Silo.....	46
3.5.9.14.	Bulking	47
3.5.10.	Stasiun Pengolahan Air (WaterTratmment)	47
3.5.10.1.	Pompa Waduk.....	49
3.5.10.2.	Chimber	49
3.5.10.3.	Claryfier.....	50
3.5.10.4.	Water Busin	50
3.5.10.5.	Sand Filter.....	51

3.5.10.6. Water Tower Tank.....	51
3.5.10.7. Demint Plant.....	52
3.5.10.8. Deperator Tank.....	52
3.5.10.9. Feed Water Tank.....	53
3.5.11. Boiler / Ketel Uap.....	53
3.5.11.1. Proses Kerja Boiler.....	55
3.5.11.2. BPV (Back Pressure Vessel).....	57
3.5.11.3. Turbin.....	58
3.5.11.4. Genset.....	59
3.5.12. Pengolahan Air Limbah.....	60
3.5.12.1. Bak Recovery Tank (sludge Recofivery).....	60
3.5.12.2. Fat Fit.....	61
3.5.12.3. Kolam Penampung Limbah.....	61
3.6. Maintenance (Perawatan) Mesin.....	62
3.6.1. Metode Pemeliharaan.....	63
3.6.2. Pemeliharaan Mesin.....	64
3.6.3. Jenis-jenis Preventive Maintenance.....	65
3.6.4. Manfaat Dari Preventive Maintenance.....	65
3.7. Produk Hasil Pengolahan TBS.....	66
3.8. Tugas Khusus Mahasiswa PKL.....	68
BAB 4 Penutup.....	75
4.1. Kesimpulan.....	75
4.2. Saran.....	76
REFERENSI.....	77
LAMPIRAN 1 : Capaian Pembelajaran.....	78
LAMPIRAN 2 : Kegiatan Harian Kerja Praktek.....	79
LAMPIRAN 3 : Dokumentasi Kerja Praktek.....	80
LAMPIRAN 4 : Seminar laporan kerja Praktek.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Visi dan Misi PTPN II	5
Gambar 2. 2. Struktur Organisasi PTPN II PKS Pagar Merbau	7
Gambar 3. 1. Block Diagram	18
Gambar 3. 2. Sortasi TBS	21
Gambar 3. 3. Loading Ramp.....	22
Gambar 3. 4. Sterilizer vertical	23
Gambar 3. 5. Sterilizer Horizontal.....	24
Gambar 3. 6. Katub pengaman (Safetyvalve).....	25
Gambar 3. 7. Pipa uap dari BPV (Back Pressure Vessel) ke Perebusan (Pipa Steam). 25	25
Gambar 3. 8. Katub masuk (Inlet valve).....	26
Gambar 3. 9. Katub keluar (Exhaust Valve)	26
Gambar 3. 10. Katub untuk membuang uap basah (Condensate Valve)	26
Gambar 3. 11. Indikator pengukuran tekanan (Barometer)	27
Gambar 3. 12. Perebusan (Sterilizer)	27
Gambar 3. 13. Jembatan Lori (Cantilever railbridge).....	28
Gambar 3. 14. Lori.....	28
Gambar 3. 15. Alat penarik (capstand)	28
Gambar 3. 17. Hoisting Crane	29
Gambar 3. 18. Hopper.....	30
Gambar 3. 19. Automatic Feeder.....	30
Gambar 3. 20. Thresher	31
Gambar 3. 21. Empty Bunch Conveyor.....	31
Gambar 3. 22. Digester	33
Gambar 3. 23. Screw Press	34
Gambar 3. 24. Cake Breaker Conveyor (CBC)	34
Gambar 3. 25. Sand Trap Tank.....	35
Gambar 3. 26. Vibro Separator	35
Gambar 3. 27. Crude Oil Tank.....	36
Gambar 3. 28. Vertical Continous Tank	37
Gambar 3. 29. Oil Tank	37
Gambar 3. 30. Vacum Dryer.....	38
Gambar 3. 31. Storage Tank	39
Gambar 3. 32. Sludge Tank	39
Gambar 3. 33. Sludge Separator	40
Gambar 3. 34. Depericarper.....	41
Gambar 3. 35. Polishing Drum	42
Gambar 3. 36. Wet Nut Elevator	42
Gambar 3. 37. Nut Silo	42
Gambar 3. 38. Nut Grading Drum	43
Gambar 3. 39. Ripple Mill.....	44
Gambar 3. 40. LTDS 1.....	45
Gambar 3. 41. LTDS 2.....	45
Gambar 3. 42. Claybath	46
Gambar 3. 43. Kernel Silo	47
Gambar 3. 44. Bulking.....	47
Gambar 3. 45. Claryfier	50
Gambar 3. 46. Water Busin.....	50

Gambar 3. 47. Sand Filter	51
Gambar 3. 48. Water Tower Tank	51
Gambar 3. 49. Demint Plant	52
Gambar 3. 50. Daerator Tank	52
Gambar 3. 51. Feed Water Tank.....	53
Gambar 3. 52. (a) Furnace (b) Boiler.....	53
Gambar 3. 53. Back Preassure Vessel	58
Gambar 3. 54. Turbin.....	59
Gambar 3. 55. Genset.....	60
Gambar 3. 56. Bak Recovery Tank.....	61
Gambar 3. 57. Fat Fit	61
Gambar 3. 58. Kolam Penampung Limbah	62
Gambar 3. 59. Flow Chart Maintenance.....	63



DAFTAR TABEL

Tabel 2.6.....	7
Tabel 3.7.1.....	71



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi yang berkembang sangat pesat saat ini diperlukan sumber daya manusia yang handal dan berkualitas sehingga mampu mengimbangi perkembangan teknologi tersebut. Oleh karena itu, keahlian dan keterampilan adalah modal utama yang harus dimiliki oleh seorang calon sumber daya manusia yang berkualitas. Dalam hal ini, mahasiswa adalah salah satu sumber daya manusia berkualitas yang diharapkan mampu bersaing mengiringi perkembangan teknologi yang terus berkembang. Landasan-landasan teori dan keahlian yang dimiliki oleh tiap individu perlu diterapkan dan dikembangkan secara langsung di lapangan sehingga akan terjadi suatu perbandingan antara kenyataan di lapangan dengan landasan teori yang dipelajari di institusi pendidikan, diharapkan akan menghasilkan suatu gagasan-gagasan baru yang akan bermanfaat bagi perkembangan teknologi mendatang (ITS News. 2023).

Kerja praktek sangat penting peranan dalam menunjang segala teori dan praktek yang diperoleh. Diperlukan suatu tempat yang dapat mengaplikasikan ilmu yang dimiliki sehingga dapat mengembangkannya menjadi suatu ide-ide kreatif dalam memanfaatkan teknologi secara kreatif yang diharapkan dapat menyempurnakan teknologi yang ada sebelumnya. Perguruan tinggi merupakan sarana pembentukan sumber daya manusia yang diharapkan mampu mengaplikasikan teori yang ada dengan keadaan di lapangan sejalan dengan perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Dengan diberikan suatu kesempatan oleh pihak institusi pendidikan kepada setiap mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh ada saat kuliah. (BPMPP Universitas Medan Area. 2023).

Dalam pelaksanaan kerja praktek, mahasiswa berperan serta dan ikut dalam bekerja sekaligus menggali ilmu pada saat bekerja. Mahasiswa juga menganalisa, meneliti, dan membahas masalah itu ke dalam karya akhir sehingga mendapatkan improvisasi untuk perusahaan atau juga pengalaman tambahan kedepannya.

Pelaksanaan kerja praktek bertempat di PTPN II Pabrik Kelapa Sawit Pagar Merbau.

1.2. Tujuan Praktek Kerja Lapangan

Adapun tujuan dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai syarat mahasiswa untuk memenuhi salah satu bagian kurikulum pendidikan di Universitas Medan Area
2. Mahasiswa dapat memahami setiap proses dan mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan ke dunia industri.
3. Meningkatkan pengetahuan, pengalaman, serta pengembangan sikap dalam proses industri dengan melakukan observasi langsung di lapangan.
4. Mempelajari proses pengolahan tandan buah segar kelapa sawit menjadi CPO.

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.
3. Dapat memahami atau mengetahui beberapa aspek perusahaan misalnya: teknik, organisasi , ekonomi, dan persediaan.
4. Dapat mengumpulkan data dari lapangan guna menyusun tugas sarjana.
5. Memperoleh suatu keterampilan dalam penguasaan pekerjaan.

1.3.2. Bagi Jurusan

Adapun manfaat kerja praktek bagi jurusan antara lain sebagai berikut:

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

1.3.3. Bagi perusahaan

Adapun manfaat kerja praktek bagi perusahaan antara lain sebagai berikut :

1. Dapat memperkenalkan kepada mahasiswa dan masyarakat umum.
2. Sumbangan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan.
3. Laporan kerja praktek dapat dijadikan sebagai masukan ataupun perbaikan seperlunya dalam pemecahan masalah.

1.4. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

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. Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini adalah \pm 60 hari kerja efektif antara tanggal 20 Desember s/d 19 Februari 2022.

1.5. Metodologi Praktek Kerja Lapangan

Adapun metodologi praktek kerja lapangan yang dilakukan adalah:

1. Pengenalan organisasi dan manajemen perusahaan, meliputi:
 - a. Sejarah berdirinya perusahaan
 - b. Tujuan berdirinya perusahaan
 - c. Struktur Organisasi perusahaan.
2. Studi literatur
Pengumpulan data dilakukan dengan metode-metode berikut:
 - d. Pengamatan langsung terhadap objek permasalahan
 - e. Pengambilan data dari arsip kegiatan dan kondisi perusahaan yang berhubungan dengan kebutuhan
 - f. Informasi lisan dari pihak yang berkaitan.
3. Proses Produksi, meliputi:
 1. Pengadaan bahan baku
 2. Pengolahan bahan baku
 3. Penampungan dan penyimpanan hasil produksi
 4. Pendistribusian hasil produksi
 5. Pemeliharaan dan pengendalian mutu hasil produksi.

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 ke organisasian 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 kuala 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. Lokasi perusahaan

Lokasi pabrik ini dari kota Lubuk Pakam berjarak sekitar 4 km menuju desa Pagar Merbau III Kecamatan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang. Jarak tempuh dari kota Medan untuk mencapai pabrik ini adalah sekitar 19 km.

2.3. Visi dan Misi Perusahaan

Adapun Visi dan Misi PTPN II adalah sebagai berikut:

1. Visi PTPN II

Adapun visi dari PTPN II, yaitu menjadi perusahaan multi usaha berdaya saing tinggi.

2. Misi PTPN II

- a. Mengoptimalkan Seluruh Potensi Sumber Daya dan Usaha.
- b. Memberikan Kontribusi Optimal.
- c. Menjaga Kelestarian dan Pertambahan Nilai.

Adapun Visi dan Misi PTPN II, dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Visi dan Misi PTPN II

2.4. 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.

2.5. Daerah Pemasaran

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 di terapkan 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.

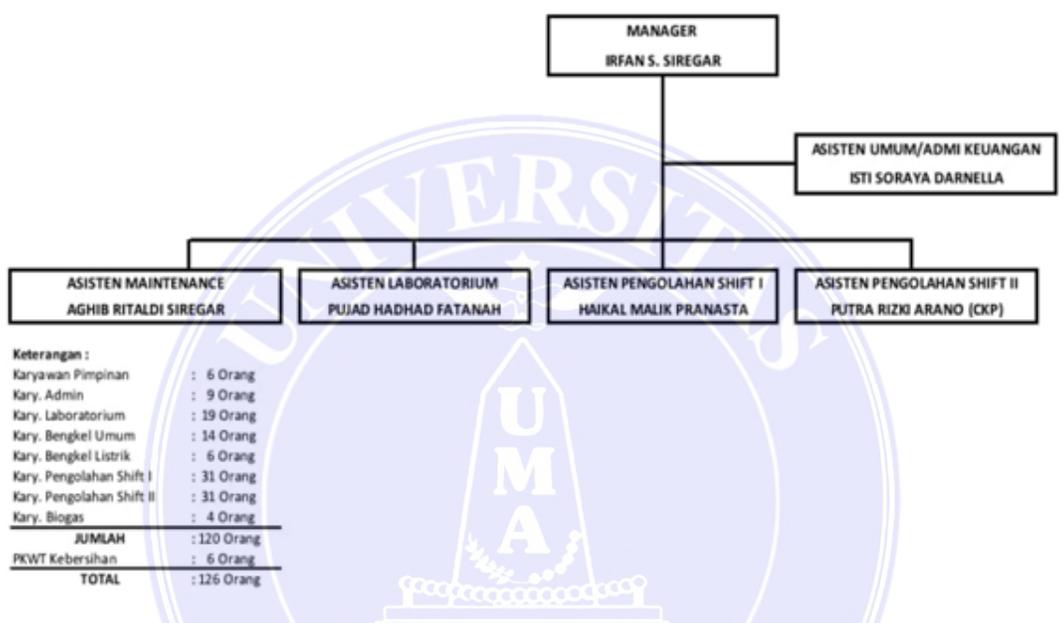
2.6. Struktur Organisasi Perusahaan

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. 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.

Organisasi ditentukan atau di pengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha, besarnya usaha dan sistem produksi perusahaan. Dalam rangkai mencapai efektifitas dan efisiensi kerja yang baik, Adapun Struktur Organisasi bisa dilihat pada gambar 2.2.

STURUKTUR ORGANISASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA II OPERASIONAL PKS RAYON SELATAN UNIT PAGAR MERBAU



Gambar 2. 2. Struktur Organisasi PTPN II PKS Pagar Merbau

Adapun tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing personil pada PKS Pagar M 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. Masinis Kepala (Maskep)

Masinis kepala (Maskep) 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.

3. Asisten Teknik

Asisten teknik bertanggung jawab terhadap asisten perawatan mesin pabrik secara preventif maupun berkala sehingga dapat terhindar kerusakan berat yang dapat menyebabkan breakdown pabrik.

4. 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.

5. 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.

6. Kepala Tata Usaha (KTU)

Kepala tata usaha 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.

7. 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

8. Pekerja

Bertanggung jawab dalam segala pekerjaan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal, dan mengikuti serta menjalani segala peraturan yang telah diterapkan di PT Ika Bina Agro Wisesa. Tenaga kerja harian dibidang sortasi untuk menurunkan TBS dari mobil.

2.7. Sumber Daya Manusia

2.7.1. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang bekerja di PKS Pagar Merbau II dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Pegawai staff, golongan III-A sampai IV-B
2. Pegawai non-staff, golongan I-A sampai II-D

2.7.2. Jam 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-11.30 WIB	:Jam kerja
Pukul 11.30 WIB-14.00 WIB	:Jam istirahat
Pukul 14.00 WIB-16.00 WIB	:Jam kerja setelah istirahat
3. Sabtu

Pukul 07.00 WIB-11.30 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.
5. Bantuan Sosial dan Jaminan Pensiun

PKS Pagar Merbau juga menunjukkan perhatian terhadap karyawan yang menghadapi situasi darurat, seperti musibah atau bencana alam, dengan memberikan bantuan sosial berupa dukungan finansial maupun logistik.

6. Pengembangan Karier dan Pelatihan

Perusahaan sangat mendukung pengembangan karier karyawan melalui berbagai program pelatihan dan pengembangan keterampilan. Pelatihan ini meliputi penguasaan teknologi baru, pengembangan manajerial, dan peningkatan kompetensi di bidang masing-masing.

7. Lingkungan Kerja yang Kondusif

PKS Pagar Merbau menciptakan lingkungan kerja yang inklusif dan suportif dengan menerapkan kebijakan yang adil dan transparan.

8. Penghargaan dan Insentif Kinerja

PKS Pagar Merbau juga memberikan penghargaan serta insentif kinerja untuk memotivasi karyawan dalam mencapai target perusahaan.

11. Program Kesejahteraan Mental dan Fisik

Selain fasilitas fisik seperti perumahan dan layanan kesehatan, PKS Pagar Merbau juga menyediakan program kesejahteraan mental dan fisik.

BAB 3

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

3.1. Mesin Dan Peralatan

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.

2. Loading Ramp

Fungsi: sebagai tempat pendistribusian TBS ke tiap lori

Spesifikasi alat:

- a. Kapasitas loading ramp 8-10 ton
- b. Jumlah pintu loading ramp sebanyak 22 pintu
- c. Kemiringan 45 derajat
- d. 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

5. Sterilizer

Fungsi: menonaktifkan enzim lipase yang akan menyebabkan naiknya ALB, memudahkan buah lepas dari tankos, melunakkan daging buah, mengurangi kadar air.

Spesifikasi alat:

- a. Bentuk: silinder horizontal
- b. Panjang 2723 cm
- c. Diameter dalam 208 cm
- d. Diameter luar 281 cm
- e. Tekanan 2,8 – 3 kg/cm²
- f. Isi muatan yaitu 10 lori

Fungsi: saluran pembuangan uap bekas, berjumlah 4 unit dengan maks.

Air pressure 800 kpa, Fungsi: tempat masuknya uap rebusan, sejumlah 4 unit. Volume 0,8 L dengan maks suplay pressure 0,8 mpa.

6. Hoisting 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, kapsitas angkat 5 ton, kecepatan angkat 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 mengadnung 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

UNIVERSITAS MEDAN AREA 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 12090 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 hidrolik dengan kapasitas 170 kg/cm dan tekanan maks 160 kg/cm, tekanan standar 40-60 kg/cm.

17. Vibro Separator

Kapasitas 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 lektromotor 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.

19. Vertical Continous Tank

Fungsi: menampung minyak yang dipompakan dari crude oil tank dan memisahkan minyak dengan kotoran memakai sistem gravitasi atau penengdapan. Sepsifikasi alat: kapasitas 30 ton/jam, tinggi 6100 mm, diameter 2000 mm, volume 40 m².

20. Oil Tank

Fungsi: untuk memisahkan kotoran yang mash terikut bersama minyak yang jkeluar 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 didistribusikan serta untuk mengetahui jumlah hasil produksi perhari untuk mengatahui besarnya rendemen minyak yang dihasilkan. Spesifikasi alat: Jumlah 2 buah, kapsitas 1000 ton.

23. Sludge Tank

Fungsi: 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 minak 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

UNIVERSITAS MEDAN AREA dan biji.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 21/4/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)21/4/25

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, kapsitas 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 Survice 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, inlet temp (Stand) 210 °C, inlet temp (Max) 213 °C, Inlet Press (Stand) 18,5 kg/cm², inlet press (Max) 19,5 kg/cm².

37. BPV

Fungsi : untuk tempat penampungan uap bekas dari turbine dan disalurkan 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.

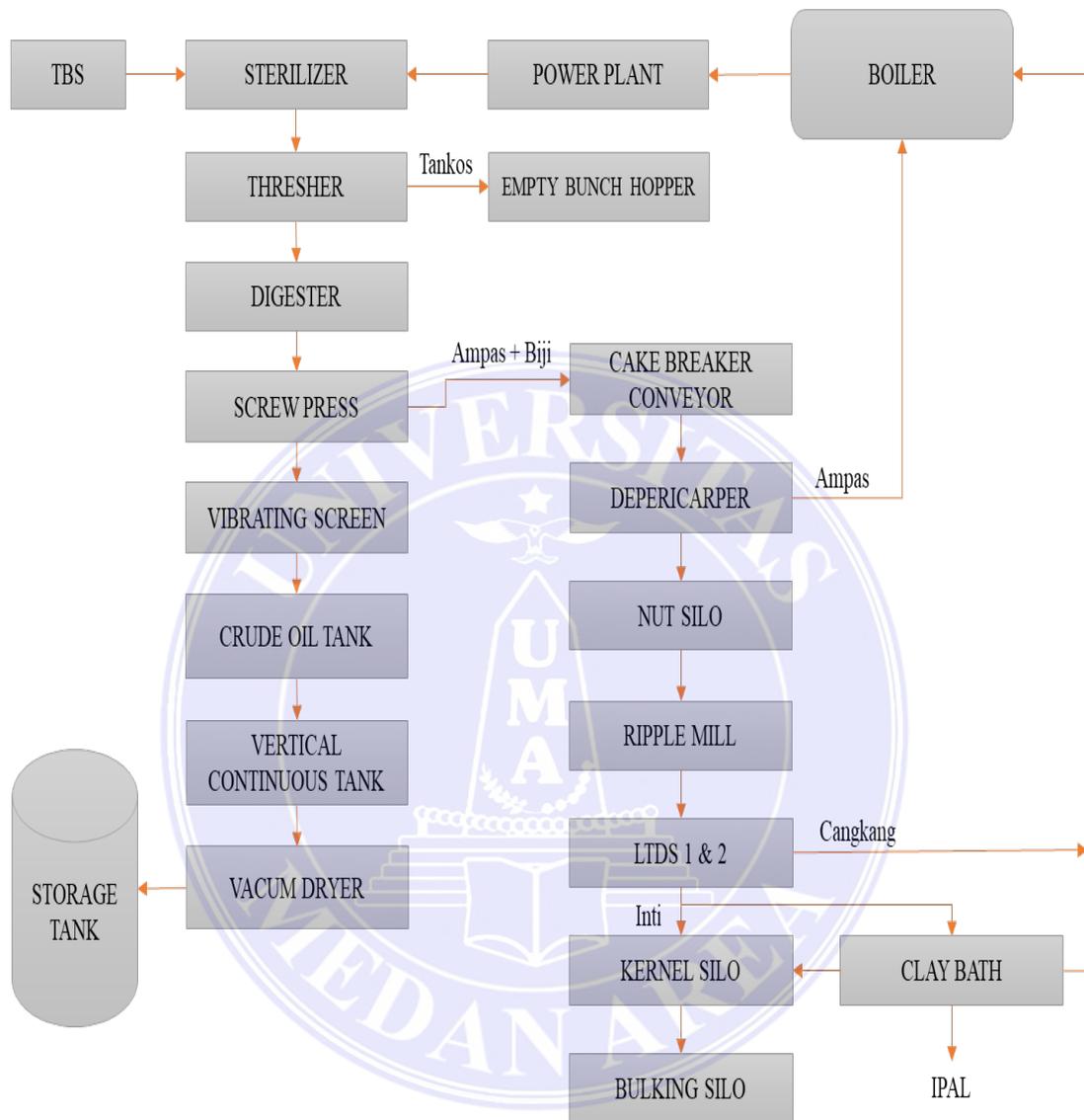
Merek per muted: kapasitas 10 ton/jam jumlah 4 unit.

3.2. Bahan Baku Pabrik Kelapa Sawit

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 :

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.

3.3. Block Diagram



Gambar 3. 1. Block Diagram

3.4. Langkah Kerja

Pabrik Kelapa Sawit Pagar Merbau mengolah TBS menjadi CPO dan Kernel dengan beberapa tahap langkah kerja. Dengan masing – masing stasiun memiliki beberapa alat atau mesin dengan fungsi kerja yang berbeda beda namun saling berkelanjutan sampai menghasilkan barang jadi atau produk luaran. Pada proses kerja terdapat pembagian delapan stasiun, diantaranya yaitu:

1. Stasiun Penerimaan Bahan Baku
2. Stasiun Perebusan
3. Stasiun Bantingan
4. Stasiun Pengempaan
5. Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)
6. Stasiun Kernel
7. Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment)
8. Stasiun Boiler/Ketel Uap

3.5. Stasiun Penerimaan TBS

3.5.1. Jembatan Timbang

Jembatan timbang merupakan 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

Netto : Selisih dari Brutto dan Tarra untuk berat bahan baku (beratbersih)

Setiap truk yang mengangkut TBS ke pabrik ditimbang terlebih dahulu di jembatan timbang untuk memperoleh berat sewaktu berisi (bruto) dan sesudah dibongkar (tarra). Selisih antara bruto dengan tarra adalah jumlah TBS yang diterima di PKS (netto). Selain TBS, pada jembatan timbang PKS Pagar Merbau dilakukan juga penimbangan terhadap pengiriman *CPO* dan inti sawit, janjang kosong.

Dalam pengoperasiannya ada beberapa prosedur yang harus diperhatikan:

8. Dipastikan posisi kendaraan yang ditimbang berada ditengah – tengah timbangan.
9. 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.

3.5.2. Sortasi TBS

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 :

3. Fraksi 00 : Sangat mentah, hitam dan tidak membrondol sama sekali
4. Fraksi 0 : mentah, merah dan tidak membrondol
8. Fraksi 1 : Kurang matang, 12%-25% buah membrondol dari lapisan luar TBS
9. Fraksi 2 : Matang, 25-50% buah membrondol dari lapisan luar TBS
10. Fraksi 3 : Matang, 50-75% buah membrondol dari lapisan luar TBS
11. Fraksi 4 : Lewat matang, 100% buah membrondol dari lapisan luar TBS
12. Fraksi 5 : Lewat matang, 100% buah lapisan dalam telah membrondol

Adapun sortasi TBS, dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Sortasi TBS

3.5.3. Setelah selesai disortir

Tandan Buah Segar (TBS) dibawa ke area loading ramp dan ditumpahkan ke lantai peron dengan kemiringan sekitar 30-45 derajat. Proses ini dilakukan untuk mengisi setiap pintu yang ada di loading ramp dengan bantuan wheel loader. TBS yang akan diproses dimasukkan ke dalam lori berkapasitas 2,5 ton melalui pintu loading ramp yang dikendalikan oleh sistem hidrolis. Pintu-pintu ini digerakkan menggunakan tekanan fluida minyak yang dihasilkan oleh pompa hidrolis yang dioperasikan oleh elektromotor dan gearbox. Lantai loading ramp didesain miring dan dilengkapi kisi-kisi untuk mempermudah proses pembongkaran TBS dari truk dan pemindahan ke lori. Kisi-kisi ini berfungsi untuk memisahkan sebagian besar kotoran, seperti pasir, kerikil, atau sampah lainnya, agar terbuang selama proses berlangsung. Desain ini mendukung efisiensi operasional serta menjaga kualitas bahan yang akan diproses.

PKS Pagar Merbau III memiliki 1 loading ramp, yang memiliki 22 pintu Hydraulic 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.



Gambar 3. 3. Loading Ramp

3.5.4. Stasiun Perebusan

Ketel rebusan adalah sebuah bejana uap yang digunakan untuk merebus buah kelapa sawit. Untuk menjaga agar tekanan dalam ketel tidak melebihi batas yang diizinkan, ketel dilengkapi dengan katup pengaman (**safety valve**). Proses perebusan dilakukan pada tekanan 2,8–3,0 kg/cm² dengan suhu sekitar 140°C. Waktu perebusan berlangsung selama 85–90 menit, dengan total siklus perebusan mencapai 105 menit. Ketel rebusan yang digunakan merupakan jenis bejana tekan horizontal dengan kapasitas penyimpanan hingga 10 lori per unit. Di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Pabatu, terdapat tiga unit ketel rebusan.

Setiap ketel rebusan memiliki dua pintu, dengan salah satu ketel rebusan bermerek SAS produksi Indonesia. Masing-masing ketel mampu menampung kapasitas hingga 25 ton. Proses perebusan didukung oleh **sterilizer** yang menggunakan satu unit kompresor merek SWAN buatan Taiwan dengan kapasitas 10 kg/cm², dilengkapi elektromotor bermerek TATUNG buatan Korea. Spesifikasi elektromotor ini adalah daya 10,05 kW/HP, arus 15,3 A, tegangan 380 V, kecepatan putar 1445 rpm, dan tipe FDFC.

Tujuan dari perebusan adalah untuk mempermudah pelepasan brondolan dari tandan selama proses di **thresher**, serta menghentikan peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB). Ketel rebusan dilapisi dengan

mantel yang terbuat dari material aluminium dan baja paduan, yang dirancang untuk menahan tekanan dan panas tinggi.

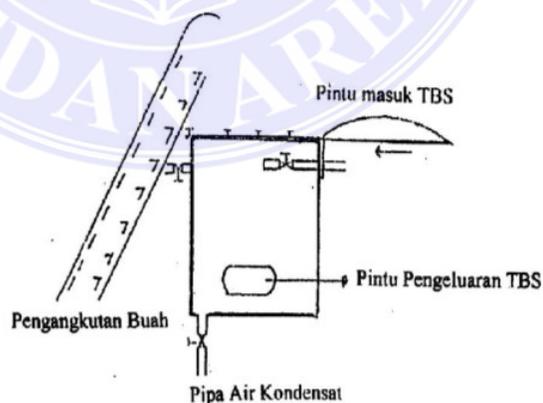
Sistem perebusan yang diterapkan di PKS PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) Kebun Pabatu adalah sistem tiga puncak (**triple peak**). Sistem ini merujuk pada pola tiga puncak tekanan yang terbentuk selama perebusan, akibat pengaturan aliran uap yang bergantian. Pola puncak tekanan ini ditentukan oleh frekuensi pembukaan dan penutupan uap, yang dapat dilakukan secara manual maupun otomatis.

3.5.4.1. Klarifikasi Sterilizer

Pada umumnya *sterilizer* digunakan sebagai tempat perebusan kelapa sawit yang berbentuk tabung horizontal. Menurut penggunaannya *sterilizer* dibedakan atas dua jenis, yaitu:

1. Sterilizer Vertical

Sterilizer vertikal berbentuk silinder dengan muatan 2-6 ton TBS. Buah di isi melalui pintu atas dan di keluarkan melalui pintu pengeluaran sebelah sisi depan bawah. Pada bagian *sterilizer* dialasi dengan plat berlubang yang di pasang menurun kearah pintu dengan sehingga memudahkan untuk mengeluarkan isinya. Adapun sterilizer vertikal, dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4. Sterilizer vertical

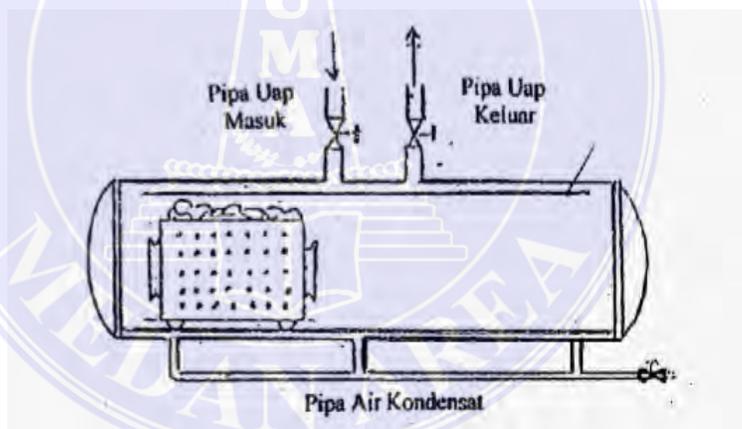
Tipe tegak mempunyai kelemahan yakni :

- a. Kapasitas rebusan sangat kecil, karena alat besar membutuhkan ruangan yang cukup tinggi. Kapasitas rebusan rata-rata 5 ton TBS.

- b. Bejana memuat buah yang diisi dengan menggunakan bunch elevator, sehingga buah mengalami tingkat kelukaan yang tinggi selama prosestransportasi, sebagai salah satu penyebab kenaikan asam lemak bebas yang tinggi
- c. Teknik pengoperasian yang lebih sulit dan membutuhkan tenaga yang lebih banyak terutama pada saat menutup dan membuka, serta mengeluarkan buah dari dalam yang dilakukan secara manual.

2. Sterilizer Horizontal

Sedangkan sterilizer horizontal berbentuk silinder yang dipasang mendatar, ditumpu sesuai panjangnya. Sterilizer horizontal ada yang berpintu satu dan ada yang berpintu dua. *Sterilizer* ini di isi dengan tandan buah yang di masukan kedalam lori. Lori ini ada yang berkapasitas 1,5 ton dan 2,5 ton TBS. Sterilizer horizontal dapat di muati 8 – 10 lori untuk satu kali perebusan dengan muatan perlori 2,5 ton TBS. Adapun sterilizer horizontal, dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5. *Sterilizer Horizontal*

Tipe horizontal memiliki keuntungan antara lain :

- a. Kapasitas sterilizer antara 15 – 30 ton TBS. Pengoperasian lebih mudah dan praktis
- b. Buah tidak bersinggungan langsung dengan dinding, bahan olah tidak mungkin menyebabkan bejana menjadi korosi.
- c. Pengisian uap masuk dan pembuangan uap keluar serta pembuangan air kondensat lebih mudah dilakukan.

3.5.4.2. Komponen Rebusan

Bagian – bagian utama sterilizer ini yaitu :

1. Katub Pengaman (Safety valve)

Berfungsi sebagai katup pengaman saat tekanan dalam *sterilizer* berlebih (diatas tekanan kerja). Adapun katup pengaman, dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6. Katub pengaman (Safetyvalve)

2. Pipa uap dari BPV (*Back Pressure Vessel*) ke Perebusan

Pipa uap dari BPV (*Back Pressure Vessel*) ke Perebusan (*Pipa Steam*) berfungsi sebagai penghantar dan pembagi steam disetiap katub masuk *sterilizer*. Adapun pipa uap dari BVP, dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7. Pipa uap dari BPV (*Back Pressure Vessel*)kePerebusan

3. Katub masuk (*Inlet Valve*)

Katub masuk (*Inlet valve*) berfungsi memasukkan stean ke *sterilizer*. Adapun katup masuk, dapat diihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8. Katub masuk (Inlet valve)

4. Katub keluar(*Exhaust Valve*)

Katub keluar(*Exhaust Valve*) Berfungsi Sebagai pembuang steam perebusan. Adapun katup keluar, dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3. 9. Katub keluar(*Exhaust Valve*)

5. Katub Buang UapBasah (*Condensate Valve*)

Katub untuk membuanguap basah (*Condensate Valve*) berfungsi sebagai pembuang steam hasil kondensasi yang selanjutnya akan ditampung pada *blowdown camber*. Adapun katup untuk membuang uap, dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10. Katub untuk membuang uap basah(*Condensate Valve*)

6. Indikator Pengukur Tekanan (*Barometer*)

Indikator pengukuran tekanan (*Barometer*) berfungsi sebagai panduan melihat tekanan saat perebusan berlangsung. Adapun indikator pengukur tekanan, dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11. Indikator pengukuran tekanan (*Barometer*)

7. Tabung/ Bejana Perebusan (*Sterilizer*)

Perebusan (*Sterilizer*) berfungsi sebagai tempat perebusan yang dilengkapi dengan 2 unit pintu. Adapun perebusan, dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12. Perebusan (*Sterilizer*)

8. Jembatan Lori (*Cantilever Rail Bridge*)

Jembatan Lori (*Cantilever railbridge*) Berfungsi sebagai jembatan untuk masuk Dan Keluarnya lori buah TBS. Adapun jembatan lori dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13. Jembatan Lori (Cantilever railbridge)

3.5.4.3. Lori

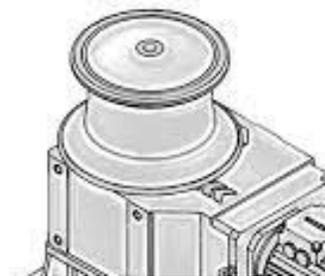
Lori adalah alat yang digunakan sebagai tempat tandan buah segar dari TBS untuk direbus ke dalam *sterilizer*. Lori didesain berlubang - lubang $\pm 0,5$ inch yang berfungsi untuk mempertinggi ventilasi uap pada buah dan penetasan air kondensat, selain itu juga mempermudah air untuk keluar masuk. Adapun lori, dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3. 14. Lori

1. Alat penarik (Capstand)

Capstand adalah 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 3.15.



Gambar 3. 15. Alat penarik (capstand)

3.5.5. Stasiun Bantingan (Thresher)

Stasiun bantingan atau thresher merupakan bagian penting dalam proses pengolahan buah sawit. Fungsinya sederhana namun krusial: memisahkan buah sawit dari tandannya. Bayangkan ribuan tandan buah sawit segar yang baru dipanen. Thresher akan dengan cekatan membanting-banting tandan ini hingga buah-buahnya terlepas. Berikut bagian-bagian dari Thresher:

3.5.5.1. Hoisting Crane

Hoisting crane adalah alat yang berfungsi untuk mengangkat & 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 dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3. 16. Hoisting Crane

3.5.5.2. Hopper

Hopper adalah 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 tercecer di lantai *hopper* dan *lossis* pada tandan kosong meningkat dan kesulitan pengontrolan pengumpanan buah ke *thresher* serta dapat membuat *fruit bunch conveyor* menjadi *trip*. Adapun *hopper*, dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17. Hopper

3.5.5.3. Automatic Feeder

Automatic feeder adalah 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 3.18.

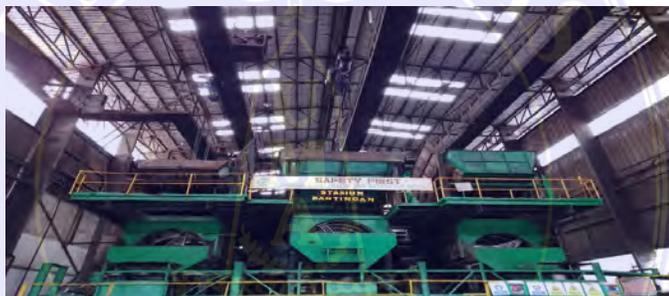


Gambar 3. 18. Automatic Feeder

3.5.5.4. Thresher

Thresher berfungsi untuk memisahkan brondolan dari janjangannya dengan cara memutar dan membanting serta mendorong janjang kosong ke *empty bunch conveyor* dan brondolan akan jatuh melalui kisi – kisi ke *conveyor under thresher*.

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 3.19.



Gambar 3. 19. *Thresher*

3.5.5.5. Empty Bunch Conveyor

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 3.20.



Gambar 3. 20. *Empty Bunch Conveyor*

3.5.5.6. Under Thresher Conveyor, Bottom Cross Conveyor, Fruit Elevator, dan Fruit Distributing Conveyor

Brondolan yang telah lepas dari jangannya keluar dari *Thresher* melalui kisi kisi, kemudian masuk ke *under thresher conveyor*. Dari *under thresher conveyor* masuk ke *bottom cross conveyor*, dan diangkat oleh *fruit elevator* dan selanjutnya akan masuk ke *distributing fruit conveyor* untuk dibagikan ke *digester*. Apabila di *digester* sudah penuh, maka brondolan akan di salurkan ke *recycling conveyor* dan langsung di jatuhkan ke *bottom cross conveyor* agar semuanya berjalan secara berkelanjutan.

3.5.6. Stasiun Pengempaan.

Stasiun pengempaan pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit. Berikut bagian-bagian dari stasiun pengempaan:

3.5.6.1. Digester

Digester adalah alat 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 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.

Fungsi dari *digester* adalah :

1. Melumatkan daging buah
2. Memisahkan daging buah dengan biji
3. Mempermudah proses di press

Faktor – faktor yang mempengaruhi kerja *digester* antara lain adalah :

1. Kondisi pisau pengaduk *digester*, jika aus segera diganti.
2. Level volume buah dalam *digester*, minimal berisi $\frac{3}{4}$ dari *volume digester* (pisau bagian atas tertutup oleh brondolan).
3. *Temperature*, dijaga pada suhu 90 – 95 °C untuk mempermudah proses pemisahan minyak dengan air. *Temperature* dalam *digester* dijaga dengan menginjeksikan steam ataupun dengan menggunakan *steam jacket*.
4. Kebersihan bottom plate.

Adapun *Digester*, dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3. 21. *Digester*

3.5.6.2. Screw Press

Screw press atau mesin press adalah alat 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 °C 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 3.22.



Gambar 3. 22. Screw Press

3.5.6.3. Cake Breaker Conveyor (CBC)

Cake (Ampas dan Biji) yang dihasilkan dari *screw press* masuk ke *cake breaker conveyor* untuk dialirkan ke stasiun biji sekaligus untuk memecahkan gumpalan cake. Adapun CBC, dapat dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3. 23. Cake Breaker Conveyor (CBC)

3.5.7. Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)

Stasiun pemurnian minyak berfungsi untuk memisahkan minyak dari kotoran dan unsur-unsur yang dapat mengurangi kualitas minyak dan mengupayakan kehilangan minyak seminimal mungkin. Proses pemisahan minyak, air, dan kotoran dilakukan dengan system pengendapan.

3.5.7.1. Sand Trap Tank

Sand trap tank 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 90-95⁰C. Adapun Sand Trap Tank, dapat dilihat pada gambar 3.24.



Gambar 3. 24. Sand Trap Tank

3.5.7.2. Vibro Separator (Saringan Bergetar)

Vibro Separator (Saringan Bergetar) terbuat dari bahan *stainless steel* 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 dimasukkan ke *crude oil tank*. Sedangkan ampas hasil penyaringan akan di kirim kembali ke *digester*. Adapun Vibro separator, dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3. 25. Vibro Separator

3.5.7.3. Crude Oil Tank (COT)

Crude Oil Tank (COT) berfungsi menampung minyak mentah yang telah disaring untuk dipompakan ketangki pemisah. Cairan yang mempunyai berat jenis yang lebih ringan akan naik ke permukaan yang selanjutnya akan mengalir ke *vertical continuous tank*. Sedangkan kotoran minyak di alirkan ke parit untuk dikutip kembali *vat vut*. 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 3.26.



Gambar 3. 26. Crude Oil Tank

3.5.7.4. Balance Tank

Balance tank ini 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 80⁰C.

3.5.7.5. Vertical Continous Tank (VCT)

Fungsi 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 jenisnya 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*.

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 (90-95⁰C) akan memudahkan proses pemisahan ini. Adapun Vertical Continous Tank, dapat dilihat pada gambar 3.27.



Gambar 3. 27. Vertical Continous Tank

3.5.7.6. Oil Tank

Fungsi *Oil Tank* adalah untuk tempat sementara minyak sebelum diolah oleh *vaccum dryer*. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan *steam coil* untuk mendapatkan *temperature* yang diinginkan yakni 90-95⁰C. *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.



Gambar 3. 28. Oil Tank

3.5.7.7. Vacum Dryer

Vacum Dryer digunakan 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*

3.5.7.8. Bak Transfer

Bak transfer merupakan tempat penampungan minyak sebelum di kirim ke tangki timbun atau *storage tank*.

3.5.7.9. Storage Tank

Storage Tank (tangki timbun) 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 500 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 50-55°C. Adapun *Storage Tank*, dapat dilihat pada gambar 3.30.



Gambar 3. 30. Storage Tank

3.5.8. Pengolahan Sludge

Pengolahan sludge (lumpur) tanki pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS) adalah proses pengolahan limbah cair yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit. Sludge tanki merupakan limbah yang terkumpul di dasar tanki penampungan minyak, terdiri dari:

3.5.8.1. Sludge Tank

Sludge Tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara *sludge* sebelum diolah lagi untuk mendapatkan minyak. Kebersihan dalam tanki 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 tanki *sludge tank* dengan kapasitas masing-masing 5 Ton. Adapun Sludge Tank, dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3. 31. Sludge Tank

3.5.8.2. Sludge Separator

Sludge Separator 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 3.32.



Gambar 3. 32. Sludge Seperator

3.5.9. Stasiun Kernel

Stasiun kernel merupakan stasiun dimana inti sawit atau kernel diperoleh. Inti sawit dapat menghasilkan minyak yang dinamakan palm kernel oil, namun kernel di PKS Pagar Merbau tidak diproses lebih lanjut. Kernel yang dihasilkan PKS Pagar Merbau dijual ke pabrik yang memproduksinya. Di stasiun ini akan dilakukan pemisahan biji dan ampas kemudian dilanjutkan dengan pemisahn inti dan cangkang. Adapun proses yang dilakukan yaitu :

3.5.9.1. Depericarper

Depericarper adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan ampas dan biji. Pemisah terjadi dikarenakan perbedaan berat jenis antara ampas dan biji. Ampas yang kering berat jenisnya lebih ringan terhisap ke dalam *vertical coloum*. Pemisahini terjadi pada *separating column* yaitu kolom pemisah, sedangkan sistem pemisahan dikarenakan hampa udara di dalam kolom yang disebabkan oleh isapan *blower*. Adapun Depericarper, dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3. 33. Depericarper

3.5.9.2. Nut Polishing Drum

Merupakan alat yang digunakan untuk membersihkan serat-serat yang masih melekat pada biji. Polishing Drum bekerja dengan cara berputar dengan kecepatan 32 rpm. Beberapa factor yang mempengaruhi keberhasilan *nut polishing drum* antara lain :

a. Kemiringan drum berputar,

Sudut kemiringan drum berputar akan menentukan lamanya biji di poles. Semakin lama biji dipoles dalam drum berputar maka mutu biji semakin baik yaitu serat yang terdapat dalam biji semakin sedikit

b. Kecepatan putar *polishing drum*

Kecepatan putar akan mempengaruhi gaya gesekan antara drum dan biji. Putaran yang diinginkan ialah putaran yang menyebabkan biji berguling guling pada bagian dinding drum dan tidak melebihi tinggi tangkai poros drum

c. Kondisi permukaan dalam drum

Permukaan bagian dalam drum yang dibuat lobang halus dengan garis tengah 0,5 cm akan membuat proses pemolesan menjadi sempurna.

d. Hisapan angin

Bertujuan untuk membuang serat halus yang masih terdapat dipermukaan drum dan yang masih melekat pada biji akan dapat menghambat atau mengurangi gaya gesekan antara biji dengan drum. Adapun Polishing Drum, dapat dilihat pada gambar 3.34.



Gambar 3. 34. Polishing Drum

3.5.9.3. Nut Elevator

Merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat biji-biji yang keluar dari polishing drum dengan menggunakan bucket untruk dialirkan ke nut silo. Adapun Wet Nut Elevator, dapat dilihat pada gambar 3.35.



Gambar 3. 35. Wet Nut Elevator

3.5.9.4. Nut Silo

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 3.36.



Gambar 3. 36. Nut Silo

3.5.9.5. Dry Nut Conveyor

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*.

3.5.9.6. Dry Nut Elevator

Dry nut elevator alat ini berfungsi untuk mengangkat biji dan membawanya menuju ke *nut grading drum*.

3.5.9.7. Nut Grading Drum

Nut grading Drum 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. Tujuan dipisahkannya biji berdasarkan ukuran yaitu agar kerja *ripple mill* lebih ringan. Biji dapat dibedakan menjadi 3 ukuran yaitu besar, sedang, dan kecil yang akan masuk ke *ripple mill* berdasarkan ukuran biji. Saat ini PKS Pagar Merbau hanya memiliki 1 *nut grading screen*. Biji yang telah disesuaikan ukurannya akan dimasukkan *ripple mill*. Biji dengan ukuran besar dan sedang akan ke *ripple mill* 1 dan biji yang berukuran kecil masuk ke *ripple mill* 2. Adapun Nut Grading Drum, dapat dilihat pada



Gambar 3. 37. Nut Grading Drum

3.5.9.8. Ripple Mill

Ripple Mill adalah alat yang dipakai untuk memecahkan biji yang telah diperam dan dikeringkan didalam 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 3.38.

Faktor – faktor yang mempengaruhi efisiensi pemecahan adalah :

1. Kualitas dan kuantitas umpan
2. Kondisi *ripple plate* dan *rotor bar*
3. Jarak antara *plate* dan rotor
4. Kecepatan putaran *ripple mill*.



Gambar 3. 38. Ripple Mill

3.5.9.9. Cracked Mixture Conveyor

Cracked mixture conveyor alat ini berfungsi untuk membawa pecahan biji berupa cangkang, kernel yang masih menempel dicangkang dan yang lainnya ke LTDS 1 (*Light Tenera Dry Seperator*).

3.5.9.10. LTDS 1 (Light Tenera Dry Seperator)

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. Cangkang dan serabut atau benda lain yang ringan akan dihisap oleh *dust cyclone blower* 1 dan akan ditampung *dust cyclone* 1. Setelah cangkang akan disimpan di *shell bin* untuk dijadikan menjadi bahan bakar boiler. Kernel dan pecahannya akan dibawa ke LTDS 2 untuk dipisahkan lagi. Adapun LTDS 1, dapat dilihat pada gambar 3.39.



Gambar 3. 39. LTDS 1

3.5.9.11. LTDS 2 (Light Tenera Dry Seperator)

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. Kernel yang sempurna akan jatuh dan dibawa ke kernel silo dengan menggunakan transfer inti. Kernel yang tidak terpisah dari cangkangnya akan dibawa ke *claybath*. Adapun LTDS 2, dapat dilihat pada gambar 3.40.



Gambar 3. 40. LTDS 2

3.5.9.12. Claybath

Di *claybath* biji akan di rendam didalam air yang bercampur CaCO_3 (*Calcium Karbonat*). CaCO_3 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 3.41.



Gambar 3. 41. Claybath

3.5.9.13. Kernel Silo

Kernel silo 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.

Akibatnya adalah :

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

Faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja dari *kernel silo* adalah :

1. Temperatur
2. Waktu
3. Kualitas dan kuantitas
4. Kondisi dan kebersihan *heater Suplay steam*
5. Kondisi *blower / fan*
6. Kebersihan kisi – kisi dalam silo

7. FIFO (*First In First Out*).

Adapun Kernel Silo, dapat dilihat pada gambar 3.42.



Gambar 3. 42. Kernel Silo

3.5.9.14. Bulking

Bulking 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 Buking, dapat dilihat pada gambar 3.43.



Gambar 3. 43. Bulking

3.5.10. Stasiun Pengolahan Air (WaterTreatment)

WaterTreatment diperlukan pada pabrik kelapa sawit dikarenakan air yang digunakan pada proses pengolahan dan air umpan *boiler* harus memenuhi standar. Dengan kata lain proses *water treatment* sesungguhnya

adalah proses pengolahan air yang mengurangi dan menghilangkan kotoran yang terdapat dalam air sehingga air dapat memenuhi standart dan syarat-syarat mutu air yang diperlukan dalam penggunaannya. Di PKS PTPN II Pagar Merbau air juga dipergunakan untuk keperluan:

- a. Air domestic, yaitu yang digunakan untuk keperluan kantor dan karyawan PKS Pagar Merbau.
- b. Air proses, yaitu air yang digunakan didalam boiler untuk menghasilkan uap dan untuk pengenceran minyak sawit pada saat proses.

Adapun kandungan yang terdapat didalam air dapat dibagi dalam beberapa golongan,yaitu:

- a. Zat-zat padat yang larut dalam air

Zat-zat yang larut dalam air seperti natrium, magnesium, kalsium, garam bikarbonat, sulfat, silika, dan klorida terdapat dalam bentuk ion, asam, basa maupun garam.

- b. Zat-zat yang tersuspensi/melayang dalam air

Zat-zat yang tersuspensi dalam air biasanya zat yang memiliki struktur yang ringan, biasanya berbentuk padatan halus (contohnya pasir halus), lumpur, dan zat-zat organik yang berasal tumbuhan / hewan. Zat – zat tersebut akan menyebabkan kekeruhan pada air.

- c. Gas – gas yang terlarut dalam air

Contohnya oksigen, nitrogen dan karbondioksida. Oksigen dan nitrogen banyak terdapat dalam air permukaan dan sedikit air permukaan.

Beberapa parameter mutu dan kualitas air yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Kesadahan.

Kesadahan atau hardness adalah banyaknya kandungan mineral kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) yang tergantung pada air. Selain dari dua zat diatas terdapat juga unsur kimia yang dapat menyebabkan kesadahan pada air biasanya berupa kalsium karbodat (CaCO_3).

2. *Total Disolved Solid* (Jumlah Padatan yang Terlarut)

Total Disolved Solid (TDS) adalah pengukuran dari bahan organik dan anorganik yang terdapat pada molekul air. TDS dapat ditimbulkan dari

sumber anorganik dan organik. Sumber organik biasanya berupa plankton yang hidup di air. Sumber non organik berasal dari material non organik seperti batu dan udara yang mengandung kalsium karbonat, nitrogen, sulfur, dan mineral seperti garam dan logam. Secara umum komponen- komponen pada TDS adalah kalsium, karbonat, bikarbonat, nitrat, fosfor, sodium, sulfat, klorin, besi, mangan, magnesium dan alumunium.

3. pH

pH adalah derajat keasaman pada suatu cairan. Range nilai pH adalah 1-13. Berdasarkan nilainya, pH dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu pH dengan *range* 1-6,9 disebut pH asam, pH 7 disebut pH normal *range* 7,1-14 disebut pH basa. Dalam penggunaan sebagai air umpan untuk boiler, pH untuk air umpan berada pada *range* 8,5-9,2.

4. Silika

Silicon dioxide atau lebih dikenal sebagai silika adalah zat yang berasal dari butiran pasir yang larut dalam air dalam bentuk molekul serta memiliki rumus kimia SiO_2 . Dalam penggunaan sebagai air umpan untuk boiler, kandungan silika dalam air tidak boleh melebihi 150 ppm.

Sumber air di PKS PTPN II Pagar Merbau berasal dari sungai Galang yang terletak lebih kurang 2,5 km dari lokasi pabrik, adapun urutan dalam penjernihan air adalah sebagai berikut:

3.5.10.1. Pompa Waduk

Berfungsi sebagai pompa air untuk dialirkan ke bak pengendapan. Adapun pompa yang digunakan adalah 2 buah berupa electromotor yang mempunyai kapasitas 30-35 ton.

3.5.10.2. Chimber

Air dipompa dari sungai galang ke bak pengendapan awal. Pada saat pengendapan awal ini belum ada penambahan bahan- bahan kimia, hanya berdasarkan berat jenis, partikel- partikel yang mempunyai berat jenis yang lebih besar dari air akan turun ke dasar kolam. Bila endapan terakumulasi sudah banyak maka endapan dibuang dengan membuka kran untuk blowdown yang terletak disamping kolam.

3.5.10.3. Claryfier

Air yang telah mengalami pengendapan awal selanjutnya dikirim ke *claryfier* untuk dimasukkan tawas untuk mengkoagulasikan partikel-partikel kecil yang belum terendapkan. *Claryfier* berbentuk tabung vertical dengan bagian bawahnya berbentuk kerucut. 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 3.44.



Gambar 3. 44. Claryfier

3.5.10.4. Water Busin

Merupakan bak beton yang berbentuk persegi yang berfungsi untuk menampung air dari *clarifier* untuk dialirkan ke *sand filter*. Volume *water busin* adalah 60 m^2 . Adapun Water Busin, dapat dilihat pada gambar 3.45.



Gambar 3. 45. Water Busin

3.5.10.5. Sand Filter

Pada *sand filter* air yang masuk masih mengandung padatan tersuspensi disaring melalui pasir- pasir halus/ pasir kwarsa. Untuk mempercepat laju penyaringan maka saringan ini diberikan tekanan sebesar 24 Ib/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 3.46.



Gambar 3. 46. Sand Filter

3.5.10.6. Water Tower Tank

Water tower tank atau menara air 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 3.47.



Gambar 3. 47. Water Tower Tank

3.5.10.7. Demint Plant

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 terikut dalam air dengan menggunakan ion exchanger resin. Air yang keluar dari tangki ini dinamakan air umpan yang mempunyai kadar total dissolved solidan silika yang rendah. Adapun Demint Plant, dapat dilihat pada gambar 3.48.



Gambar 3. 48. Demint Plant

3.5.10.8. Deperator Tank

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 3.49.



Gambar 3. 49. Daerator Tank

3.5.10.9. Feed Water Tank

Sebagai tempat 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 3.50.



Gambar 3. 50. Feed Water Tank

3.5.11. Boiler / Ketel Uap

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. Oleh karena itu kestabilan tekanan uap di *boiler* merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan untuk keberhasilan proses pengolahan. Bahan bakar yang dipergunakan untuk *boiler* adalah *shell* dan *fibre* yang dihasilkan oleh pabrik itu sendiri dengan perbandingan 1:3.

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* merk 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 3.51.



(a)

(b)

Gambar 3. 51. (a) Furnace (b) Boiler

Komponen- Komponen Utama Pada Boiler

1. Ruang Pembakaran (*furnance*)

Ruang bakar adalah tempat dimana proses pembakaran cangkang dan *fibre* berlangsung. Adapun suhu yang berada dalam ruang pembakaran yaitu 500-560 °C

2. Drum Atas

Berfungsi sebagai tempat pembentukan uap yang dilengkapi dengan sekat- sekat penahan butir- butir air untuk memperkecil kemungkinan air terbawa uap masuk ke turbin.

3. Drum Bawah

Berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang didalamnya dipasang plat- plat pengumpul endapan lumpur untuk memudahkan pembuangan keluar (*blowdown*)

4. Pemanasan lanjut (*superheater*)

Merupakan bagian boiler yang berfungsi untuk mengubah uap basah dengan temperatur 150 °C menjadi up kering dengan temperatur 260 °C.

5. Dust Collector

Alat ini berfungsi sebagai pengumpul abu atau penangkap abu di sepanjang aliran gas pembakaran sampai ke gas buangan.

6. Soot Blower

Alat ini berfungsi sebagai pembersih jelafga atau abu yang menempel pada pipa – pipa.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah :

1. Pastikan pompa umpan baik (*boiler feed pump*) elektrik dan turbo dalam keadaan baik.
2. Periksa elektromotor *fan*.
3. Periksa gelombang penduga
4. Periksa kondisi *safety valve* dan kran
5. Buka kran ventilasi *super heater* dan *upper drum*
6. *Blowdown* 3 jam sekali untuk membuang endapan.

Berdasarkan tipe pipa, mesin *boiler* terbagi menjadi dua, yaitu *boiler pipa air* dan *boiler pipa api*. Yang dimaksud dengan *boiler pipa air* adalah air berada dalam pipa dan diluar pipa dikelilingi oleh api. Sebaliknya, pada *boiler pipa api*, api berada dalam pipa dan disekeliling luar pipa diisi oleh air.

3.5.11.1. Proses Kerja Boiler

Dalam ruang pembakaran pertama udara pembakaran ditiupkan oleh *Blower Forced Draft Fan* (FDF) melalui lubang – lubang kecil sekeliling dinding ruang pembakaran dan melalui kisi – kisi bagian bawah dapar (Fire Grates).

Jumlah udara yang diperlukan diatur melalui klep (*Air Draft Controller*) yang dikendalikan dari panel saklar ketel. Sedangkan dalam ruangan kedua, gas panas dihisap *Blowerinduced Draft Fan* (IDF) sehingga terjadi aliran panas dari ruangan pertama ke ruangan kedua dapur pembakaran.

Diruangan kedua dipasang sekat – sekat sedemikian rupa yang dapat memperpanjang permukaan yang dilalui gas panas, supaya gas panas tersebut dapat memanasi seluruh pipa air, sebagian permukaan luar drum atas dan seluruh bagian luar drum bawah.

Peralatan Bantu Boiler diantara yaitu:

1. Air Pengisi Ketel (Boiler Feed Water) didapat dari; Air condensate, didapat dari hasil pengembunan uap bekas yang telah digunakan sebagai pemanasan evaporator, juice heater dan vacum pan, kemudian ditampung dan dialirkan ke stasiun boiler sebagai air umpan pengisi ketel.
2. Deaerator
Merupakan pemanasan air sebelum dipompa kedalam ketel sebagai air pengisi. Media pemanas adalah exhaust steam pada tekanan kurang lebih 1 kg/cm^3 dengan suhu kurang lebih $150 \text{ }^\circ\text{C}$. Fungsi utamanya adalah menghilangkan oksigen dan untuk menghindari terjadinya karat pada dinding ketel.
3. *Induced Draft Fan* (IDF)
Induced dry fan berfungsi untuk menghisap debu hasil dari sisa pembakaran dan membuangnya keluar melalui *chimney* (cerobong asap).

4. *Force Draft Fan (FDF)*

Forced draft fan berfungsi untuk menghembuskan udara dari bawah sehingga bahan bakar akan terbakar dengan sempurna dan nyala api akan merata keseluruh bagian.

5. *Secondary Draft Fan*

Secondary draft fan berfungsi untuk menyebarkan bahan bakar.

6. *Ash Hopper*

Ash hopper Abu yang terbawa gas panas dari ruang pembakaran pertama terbuang jatuh di dalam pembuangan abu yang berbentuk kecurut.

7. Cerobong Asap (*Chimney*)

Berfungsi untuk membuang udara sisa pembakaran.

Alat- Alat Pengaman Boiler

1. Katup Pengaman (*Safety Valve*)

Safety Valve bekerja membuang uap apabila tekanan melebihi dari tekanan yang ditentukan sesuai dengan penyetelan katup alat ini. Umumnya pada katup pengaman tekanan uap basah (*Saturated Steam*) diatur pada tekanan 21 kg/cm², sedangkan pada katup pengaman uap kering tekanannya 20,5 kg/cm². Penyetelan hanya dilakukan bersama dengan petugas IPNKK setelah adanya pemeriksaan berkala.

2. Gelas Penduga (*Sight Glass*)

Sight Glass adalah alat untuk melihat tinggi air didalam drum aras, untuk memudahkan pengontrolan air dalam ketel selama operasi agar tidak terjadi penyumbatan – penyumbatan pada kran- kran uap air. Pada alat ini, maka perlu diadakan penyepuhan air dan uap secara periodic pada semua kran minimal setiap 3 (tiga) jam.

Gelas penduga ini dilengkapi dengan alat pengontrol air oromatis yang akan berbunyi belnya dan lampu merah akan menyala pada waktu kekurangan air. Pada waktu kelebihan air juga akan berbunyi dan lampu hijau akan menyala.

3. Kran Spei air (*Blow Down Valve*)

Blow Down Valve ini dipasang 2 (dua) tingkat, yaitu satu buah kran buka cepat (*Quick Action Valve*) dan satu buah lagi kran ulir. Bahan dari kedua kran ini dibuat dari bahan tekanan dan temperature tinggi.

4. Pengukur Tekanan (*Manometer*)

Manometer adalah alat pengukur tekanan uap didalam ketel yang dipasang satu buah untuk tekanan uap panas lanjut dan satu untuk tekanan uap basah. Untuk menguji kebenaran penunjuk alat ini, pada setiap *manometer* dipasang kran cabang tiga yang digunakan untuk memasang *manometer* menara (*Manometer Tera*).

5. Kran Uap Induk

Kran uap induk berfungsi sebagai alat untuk membuka dan menutup aliran uap ketel yang terpasang pada pipa uap induk. Alat ini terbuat dari alat tahan panas dan tekanan tinggi.

3.5.11.2. BPV (Back Pressure Vessel)

Steam keluaran dari turbin dimanfaatkan untuk proses pengolahan, untuk itu BPV digunakan untuk menampung dan mendistribusikan uap ke stasiun – stasiun pengolahan. Tekanan *steam* yang digunakan dalam proses pengolahan adalah 2,8 – 3 kg/cm², oleh karena itu jika *steam* di BPV kurang maka *steam* dikirim langsung dari pipa induk melalui kran bypass.

Standar Operasional Prosedur BPV

1. Tekanan uap yang dapat beroperasi diantara 2,8-3,0 kg/cm²
2. Temperatur 135-140°C
3. Safety valve pada BPV harus berfungsi dengan baik
4. Pastikan semua kran pembagu uap terbuka
5. Pembersihan atau pemeriksaan dilakukan setiap hari

Adapun BPV, dapat dilihat pada gambar 3.52.



Gambar 3. 52. Back Preassure Vessel

3.5.11.3. Turbin

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

Uap yang digunakan merupakan uap kering dari *boiler* yang bertekanan kerja 15-19 kg/cm². Di PKS Pagar Merbau memiliki alternator turbin uap 3 unit. Apabila tekanan yang masuk ke turbin 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.

Faktor yang perlu diperhatikan :

- a. Kontrol tekanan uap masuk maximum (19 kg/cm²).
- b. Set frekuensi agar didapat daya listrik yang diharapkan.
- c. Periksa *oil gear box*.
- d. Pelumasan *bearing shaft*.
- e. Periksa temperatur *oli* (40 – 50 °C) dan tekanan *oli* (2 – 5 bar).
- f. Periksa *sil* pendingin *oli*.
- g. Periksa baut pengencang.
- h. Periksa dan bersihkan generator secara periodik.

Adapun Turbin, dapat dilihat pada gambar 3.53.



Gambar 3. 53. Turbin

3.5.11.4. Genset

Diesel Engine diperlukan 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*.

Faktor yang diperlukan adalah :

1. Periksa bahan bakar (solar) dan lakukan pencucian tangki solar secara periodik.
2. Perhatikan tekanan minyak dan temperatur mesin.
3. Periksa ketinggian *oli* / pelumas.
4. Perhatikan getaran mesin saat beroperasi.
5. Ganti *filter* sesuai umur pemakaian

Start Genset :

1. Periksa peralatan *genset*, *oli*, bahan bakar, air pendingin.
2. Buka keran bahan bakar.
3. Hidupkan *genset*.
4. Setelah mesin berjalan normal, pindahkan switch di MCB pada posisi ON.

Stop Genset :

1. Pindahkan switch di MCB pada posisi Off.
2. Matikan genset.
3. Tutup keran bahan bakar.

Adapun Genset, dapat dilihat pada gambar 3.54.



Gambar 3. 54. Genset

3.5.12. Pengolahan Air Limbah

Untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah PKS diadakan pembuangan akhir. Sebelum air limbah dialirkan kelokasi pembuangan akhir, dimana secara umum air limbah ini berasal dari stasiun- stasiun:

- a. Air kondensat dari stasiun rebusan
- b. Bekas cucian dari sludge seperator dan oil tank stasiun klarifukasi
- c. Dari proses pengempaan

Unit pengolahan limbah PKS PTPN II Pagar Merbau bertujuan untuk menaikkan mutu buangan limbah sehingga dapat dimanfaatkan kembali, dan menjaga agar limbah tidak mencemari lingkungan sekitar terutama limbah yang berbentuk cairan.

Limbah cair PKS Pagar Merbau dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg). Limbah POME tersebut mengeluarkan gas metana (CH_4). Dengan proses anaerobic di dalam *bio-digester*, yang selanjutnya gas metana di dialirkan ke mesin genset yang mengubah gas metana menjadi listrik. PLTBg PKS Pagar Merbau dapat menghasilkan listrik 1 MW.

3.5.12.1. Bak Recovery Tank (sludge Recofivery)

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 3.55.



Gambar 3. 55. Bak Recovery Tank

3.5.12.2. Fat Fit

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 3.56.



Gambar 3. 56. Fat Fit

3.5.12.3. Kolam Penampung Limbah

Sebagai 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 3.57.



Gambar 3. 57. Kolam Penampung Limbah

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:

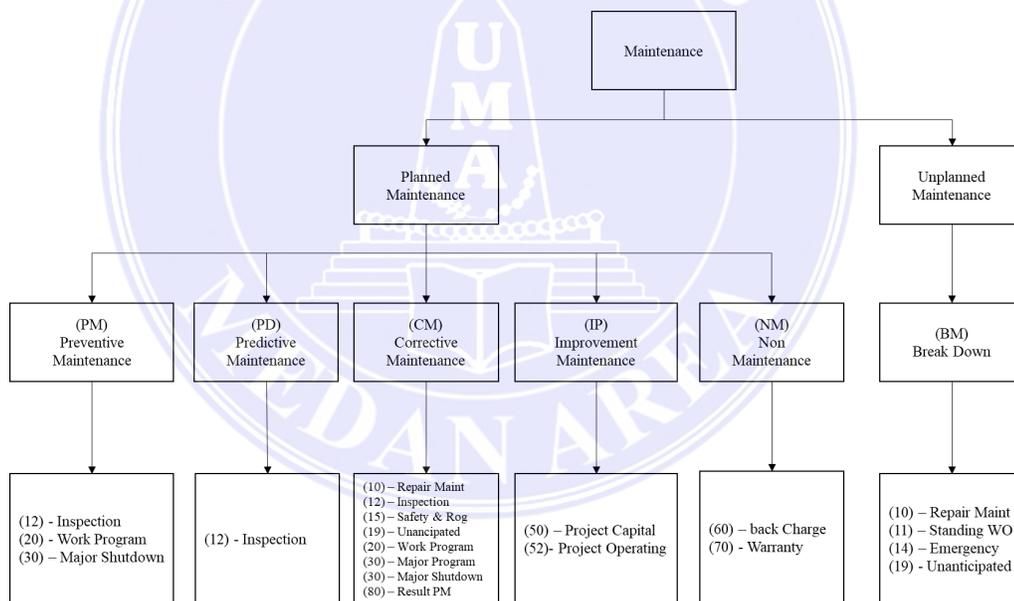
1. Memperpanjang kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan 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.

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. Adapun Flow Chart Maintenance, dapat dilihat pada Gambar 3.58.



Gambar 3. 58. Flow Chart Maintenance

Breakdown Maintenance :Perbaikan dilaksanakan setelah kerusakan atau berfungsinya suatu peralatan.

Preventive Maintenance : Pemeliharaan dilaksanakan sebelum peralatan rusak atau tidak berfungsi.

Predective Maintenance : Pemeriksaan atau monitoring suatu gejala kerusakan agar dapat dipredeksi kerusakan yang mungkin akan timbul.

- Corective Maintenance : Pemeliharaan dijadwalkan untuk dikerjakan serta dilakukan penelitian lebih lanjut dari terjadinya suatu kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan.
- Improvement Program : Modifikasi yang dilakukan sehubungan dengan seringnya suatu peralatan rusak atau gagal beroperasi.

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. Memaksimumkan 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.

3.6.4. Manfaat Dari Preventive Maintenance

Adapun manfaat dari *preventive maintenance* adalah sebagai berikut:

1. Memperpanjang Umur Mesin dan Peralatan.
2. Mengurangi potensi terjadinya kerusakan yang lebih besar.
3. Meningkatkan Efisiensi.
4. Membuat Keamanan Lebih Terjamin.
5. Meminimalkan biaya perbaikan yang lebih besar.
6. Meminimalkan terjadinya *losstime* yang tidak terduga.
7. Meningkatkan Keandalan.
8. Mengurangi terjadinya Downtime.

3.7. Produk Hasil Pengolahan TBS

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 minyak 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. Sampel diambil masing-masing afdeling akan dilakukan pengukuran secara berkala dilaboratorium untuk mengetahui kadar minyaknya. Selain itu dilakukan juga pengecekan nrendemen setiap ada pengiriman CPO, hal ini bertujuan agar perusahaan mengetahui apakah TBS yang diproduksi sudah sesuai dengan target rendemen yang diharapkan perusahaan.

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) maks 5,0%
2. Kadar kotoran maks 0,02%
3. Kadar air maks 0,1%

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

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

3.8. Tugas Khusus Mahasiswa PKL

Tugas ini akan dilakukan melalui pendekatan praktis dan teoritis. Mahasiswa akan terlibat langsung dalam pengoperasian thresher, melakukan pengukuran kinerja, serta berinteraksi dengan operator untuk mendapatkan wawasan tentang tantangan yang dihadapi. Selain itu, studi literatur mengenai teknologi thresher terbaru dan praktik terbaik dalam industri juga akan dilakukan untuk mendukung pengembangan solusi.

Dengan menyelesaikan tugas ini, diharapkan mahasiswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan teknis yang mendalam tentang thresher, tetapi juga dapat memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan efisiensi dan produktivitas di PKS. Melalui optimasi kinerja thresher, diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi minyak sawit yang berkualitas, serta mendukung keberlanjutan industri kelapa sawit secara keseluruhan.

3.8.1 Optimasi Kinerja Thresher di PKS

Thresher adalah bagian penting dalam proses pengolahan sawit, maka dari itu optimasi kinerjanya sangat krusial untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pabrik.

Optimasi Kinerja Thresher sangat penting untuk :

1. Meningkatkan Efisiensi: Dengan kinerja optimal, Thresher dapat memisahkan buah sawit dari tandannya dengan lebih cepat dan efektif, mengurangi waktu proses dan meningkatkan kapasitas produksi.
2. Menjaga Kualitas: Pemisahan yang sempurna akan menghasilkan buah sawit yang lebih bersih, sehingga kualitas minyak sawit yang dihasilkan pun lebih baik.
3. Mengurangi Kerusakan: Kinerja Thresher yang optimal dapat meminimalkan kerusakan pada buah sawit, sehingga mengurangi kehilangan hasil.



Gambar 3.8.1 Optimasi Kinerja Thresher

Penjelasan Pada Bagian Kinerja Thresher:

1. Sterilisasi (Perebusan Buah):

Sterilisasi (perebusan) buah kelapa sawit (TBS) pada pabrik kelapa sawit (PKS) dilakukan di dalam bejana bertekanan yang disebut sterilizer. Sterilisasi ini dilakukan dengan menggunakan uap jenuh (saturated steam). Proses perebusan TBS dilakukan untuk melepaskan minyak sawit dari daging buah. Perebusan merupakan tahap pengolahan TBS yang pertama dan sangat menentukan hasil olahan.

2. Threshing (Pelepasan Brondolan):

Setelah sterilisasi, buah masuk ke mesin *thresher* yang berfungsi memisahkan brondolan (buah sawit) dari tandan. Kinerja *thresher* yang optimal sangat penting, karena jika buah tidak terpisah sempurna, akan ada buah yang terbuang bersama tandan kosong. Optimasi kinerja *thresher* melibatkan:

a. Pengaturan Kecepatan Thresher:

Menjaga kecepatan optimal agar pelepasan brondolan maksimal tanpa merusak mesin.

b. Pemeriksaan Kualitas Buah Masuk:

Memastikan buah yang masuk cukup matang sehingga mudah lepas dari tandan.

c. Pemeliharaan Berkala:

Melakukan pemeliharaan rutin pada *thresher* untuk menghindari keausan yang bisa mempengaruhi efisiensi proses.

3. Monitoring Hasil Thresher:

Menghitung tingkat kehilangan minyak yang mungkin tertinggal pada tandan kosong sebagai indikator efisiensi *thresher*.

4. Pengumpulan dan Pemisahan Limbah:

Tandan kosong yang telah diproses akan dikumpulkan dan dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau pupuk. Setelah *thresher* berhasil memisahkan brondolan, buah dilanjutkan ke tahap digesti, pressing, dan seterusnya, seperti di diagram alur di atas.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kinerja Thresher

Terdapat beberapa faktor utama yang dapat memengaruhi kinerja thresher di PKS, di antaranya adalah kondisi input TBS (tingkat kematangan, kebersihan, dll.), pengaturan parameter mesin (kecepatan rotasi, celah, dll.), serta kondisi komponen-komponen thresher itu sendiri (keausan, kerusakan, dll.). Memantau dan mengontrol faktor-faktor ini secara cermat dapat membantu mengoptimalkan hasil pemisahan buah dan meningkatkan efisiensi proses.

1. Kondisi TBS

Tingkat kematangan, kebersihan, dan keseragaman tandan buah segar (TBS) yang diumpukan ke thresher dapat memengaruhi kinerjanya secara signifikan.

2. Parameter Mesin

Kecepatan rotasi drum pemukul, celah-celah, dan pengaturan lainnya harus disesuaikan dengan kondisi TBS untuk mendapatkan hasil pemisahan yang optimal.

Berikut adalah tabel data tentang kecepatan putaran thresher dalam berbagai kondisi operasional. Kecepatan ini dapat mempengaruhi efisiensi pemisahan buah sawit dari tandan:

Kondisi Operasional	Kecepatan Putaran (RPM)	Keterangan
Normal (buah matang sempurna)	180 - 220	Kecepatan optimal untuk tandan dengan tingkat kematangan ideal.
Buah belum matang/kurang matang	150 - 180	Kecepatan lebih rendah untuk menghindari kerusakan buah.
TBS terlalu matang	220 - 250	Kecepatan lebih tinggi untuk memisahkan buah lebih cepat.
TBS dengan banyak kotoran	170 - 190	Kecepatan sedang untuk menghindari sumbatan dan ausnya saringan.
Uji coba/perawatan	100 - 120	Kecepatan rendah untuk pemeriksaan atau saat pemeliharaan mesin.

Tabel 3.7.1 Kecepatan optimal dapat bervariasi tergantung pada jenis thresher dan spesifikasi teknis mesin di pabrik tertentu.

3. Kondisi Komponen

Keausan atau kerusakan pada komponen-komponen kritis thresher, seperti drum pemukul, saringan, dan lain-lain, dapat menurunkan efisiensi kerja mesin.

Berikut adalah contoh tabel data tingkat keausan pada komponen utama thresher dalam pabrik kelapa sawit, berdasarkan jam operasional dan kondisi pemakaian:

Komponen Thresher	Jam Operasional	Tingkat Keausan	Keterangan
Drum Pemukul	0 - 500 jam	Rendah	Kondisi masih baik, hanya ada sedikit goresan pada permukaan.
	500 - 1000 jam	Sedang	Terdapat aus pada beberapa bagian; pemisahan buah mulai kurang optimal.
	> 1000 jam	Tinggi	Permukaan drum mengalami keausan signifikan, mengurangi efisiensi pemisahan buah.
Saringan	0 - 300 jam	Rendah	Masih bersih dan tidak tersumbat, lubang saringan dalam kondisi optimal.
	300 - 700 jam	Sedang	Beberapa lubang mulai membesar dan saringan ada kotoran; perlu pembersihan rutin
	> 700 jam	Tinggi	Banyak lubang saringan melebar atau tersumbat residu; memengaruhi pemisahan buah dari tandan.
Bearing atau Bantalan	0 - 600 jam	Rendah	Kondisi bantalan baik, pergerakan drum stabil dan minim getaran.
	600 - 1200 jam	Sedang	Bantalan mulai aus, getaran sedikit meningkat; perlu pengecekan rutin.
	> 1200 jam	Tinggi	Aus signifikan, menimbulkan getaran dan kebisingan; perlu penggantian segera.
Pisau atau Blade Thresher	0 - 200 jam	Rendah	Ketajaman pisau masih optimal untuk pemisahan.
	200 - 500 jam	Sedang	Beberapa pisau mulai tumpul, pemisahan tidak sebaik kondisi

Komponen Thresher	Jam Operasional	Tingkat Keausan	Keterangan
	> 500 jam	Tinggi	awal. Pisau tumpul atau bahkan ada yang patah; sangat mempengaruhi efisiensi pemisahan buah.

Tabel 3.7.2 Tingkat keausan pada komponen utama thresher

Teknik Perawatan dan Perbaikan Thresher

Untuk menjaga kinerja thresher tetap optimal, diperlukan program perawatan yang komprehensif dan perbaikan yang tepat. Hal ini mencakup pemeriksaan berkala, pembersihan, pelumasan, dan penggantian komponen yang aus atau rusak. Selain itu, upaya perbaikan yang didasarkan pada analisis akar masalah juga dapat membantu mengidentifikasi dan mengatasi isu-isu yang menghambat kinerja thresher.

1. Pemeriksaan Rutin

Melakukan inspeksi berkala pada komponen-komponen thresher untuk mengidentifikasi potensi masalah dan melakukan tindakan preventif.

2. Pembersihan & Pelumasan

Membersihkan thresher secara menyeluruh dan melakukan pelumasan pada titik-titik kritis untuk menjaga performa mesin.

3. Penggantian Komponen

Mengganti komponen-komponen yang aus atau rusak dengan segera untuk mempertahankan efisiensi operasional thresher.

4. Langkah-Langkah Peningkatan Efisiensi Thresher

Untuk meningkatkan efisiensi kinerja thresher di PKS, terdapat beberapa langkah strategis yang dapat diambil, antara lain:

- a. Optimasi pengaturan parameter mesin,
- b. Perbaikan sistem pemantauan dan pengendalian,
- c. Peningkatan program perawatan dan perbaikan, serta
- d. Pengembangan kompetensi SDM yang terlibat dalam pengoperasian dan pemeliharaan thresher.

5. Optimasi Parameter Mesin

Menentukan pengaturan optimal untuk kecepatan rotasi, celah, dan parameter lainnya berdasarkan kondisi input TBS.

6. Perbaikan Sistem Pemantauan

Mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian yang lebih canggih untuk memantau kondisi thresher secara real-time.

7. Peningkatan Perawatan

Mengembangkan program perawatan dan perbaikan yang lebih komprehensif dan terencana untuk menjaga performa thresher.

8. Pengembangan SDM

Meningkatkan kompetensi SDM yang terlibat dalam pengoperasian dan pemeliharaan thresher melalui pelatihan dan pengembangan.

optimasi kinerja thresher di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan langkah penting untuk meningkatkan efisiensi proses pemisahan buah dari tandan, yang berdampak langsung pada produktivitas dan kualitas minyak yang dihasilkan. Dengan memahami mekanisme kerja thresher, termasuk peran komponen seperti drum, pemukul, dan bantalan, kita dapat menentukan penyesuaian teknis yang dibutuhkan agar kinerja mesin tetap optimal.

Melalui penerapan jadwal pemeliharaan preventif dan pemantauan rutin terhadap parameter utama—seperti kecepatan drum dan kualitas pemukul—thresher dapat beroperasi dengan stabil tanpa hambatan yang menyebabkan waktu henti atau kehilangan buah. Secara keseluruhan, upaya optimasi ini bertujuan

BAB 4

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang kami peroleh selama melaksanakan kegiatan PKL 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, 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 (stagnasi) 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 di lingkungan 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] T. P. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. *Prospek Dan Arah Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit edisi ke 2*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- [2] A. Darnoko.2003.*ParietasKelapaSawit*. <http://agronomikelapasawit.blogspot.;co.id> Diakses tanggal 8 September 2020.
- [3] R. Kemala. 2008. *Kelapa Sawit*. Jakarta: Universitas Indonesia
- [4] D. Deviani, V dan Marwiji. 2014. *Analisa Kehilangan Minyak pada Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control*.Jakarta: Jurnal Ilmiah Teknik Industri.
- [5] S. Suryana, M. 2009. *Pengolahan Minyak Kelapa Sawit (CPO) dan Aspek Teknologi di Industri Pengolahan Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] S. Haryanto. 2015. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit di Pabrik Kelapa Sawit (PKS)*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian, 12(1), 45-59.

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 mengelolapembelajaran secara mandiri (KU8)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK):

1. Mahasiswamampu mematuhi aturankerja dalam perusahaan dan menyesuaikan diri
2. Mahasiswa mengubah perilaku dan berakhlakmulia
3. Mahasiswa membuktikan semangat kemandirian dalam melaksanakan aktivitas magang di perusahaan
4. Mahasiswa mempertajam konsep teoritis sain berdasarkan masalah yang diamati di tempat magang
5. Mahasiswamampu mengukur fenomena/ keadaan lingkungankerja secarateknis

Matriks CPL VS CPMK

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

LAMPIRAN 2 : KEGIATAN HARIAN KERJA PRAKTEK



LAMPIRAN 3 : Dokumentasi Kerja Praktek

Flow Sheet PKS Pagar Merbau PTPN II



Lampiran 4 : Seminar Laporan Kerja Praktek

Universitss Medan Area

