

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

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
FAI MAROJAHAN SIAGIAN / 218130089**



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

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 21/4/25

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
FAI MAROJAHAN SIAGIAN / 218130089**



Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

YOPAN RAHMAD ALDORI ST, MT. / 0111049501

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO)
Tempat Kerja Praktek : PTPN II PKS Pagar Merbau Jalan Lubuk Pakam, Sumberejo, Kec. Pagar Merbau.
Waktu Kerja Praktek : Mulai: 20 Desember 2021, Selesai: 19 Februari 2022
Nama Mahasiswa Peserta KP : Fai Marojahan Siagian
NPM : 218130089

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

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek: Yopan Rahmad Aldori, ST, MT.

NIDN : 0111049501

Medan, 27 Juli 2024

Diketahui oleh,
Dosen Pembimbing KP

Mahasiswa Peserta KP

(Yopan Rahmad Aldori ST, MT.)
NIDN. 0111049501

(Fai Marojahan Siagian)
NPM. 218130089

Disetujui Oleh:
Ketua Program Studi Teknik
Mesin

(Dr. Iswandi ST, MT).
NIDN.0104087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Fai Marojahan Siagian
NPM : 218130089
Alamat : Jl.Pintu Air IV, Kel.Kwala Bekala, Kec. Medan Johor,
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 01 / Agustus / 2024
Selesai 31 / Agustus / 2024

Medan, 08 Oktober 2024
Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik UMA

(Dr Syandi, ST, MT)
MDN.0104087403

Medan,

Yang Terhormat Bapak/Ibu

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UMA

di-

tempat

Dengan Hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i Program Studi Teknik Mesin UMA dibawah ini.

Nama/Nim : Fai Marojahan Siagian

Perusahaan tempat KP : PTPN II UNIT PKS PAGAR MERBAU

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 1 Agustus 2024, Selesai 31 Agustus 2024

Adalah mengikuti kerjapraktik dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai tepat padawaktunya.

Hormat kami,

Koordinator Kerja Pratik

Program Studi Teknik Mesin

(Tino Hermanto, ST, MSc)

NIDN : 0128029202

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah*:
"Proses kerja sterilizer triple peak"

Dosen Pembimbing KP

(Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc.)

0111049301

SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/MAGANG

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



No : 2.PPM/X/090/IX/2024
Lamp : -
Hal : **P E N D I D I K A N**
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

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

Demikian di sampaikan terima kasih.


PT Perkebunan Nusantara IV
Regional 2 KSO
Pagar Merbau
Irfan Syahrial Siregar
Manajer

Tembusan :
- 2DRS
- Peringgal

LEMBAR PENILAIAN

LEMBAR PENILAIAN

Nama : FAI MAROJOHAN SIAGIAN
Npm : 218130089

Telah melaksanakan Kerja Praktek:

<input checked="" type="checkbox"/>	Teknologi Mekanik
<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	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 :

Sangat Baik		Baik		Cukup Baik
-------------	--	------	--	------------

PT Perkebunan Nusantara IV Regional 2
KSO / PKS Pagar Merbau


Irfan Syahrizal Siregar
Manager



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168

Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602

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

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

The image shows the cover of a seminar report document. It features the logo of Universitas Medan Area at the top left. The title 'BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK' is centered. Below the title, there is a list of details: 'Pada hari ini : 16 Januari 2025', 'Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik', 'Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :', 'Nama : Fai Marojahan Siagian', 'NPM : 218130089', 'Judul : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO)', and 'Tempat : PT Perkebunan Nusantara II Unit PKS Pagar Merbau'. A table follows, listing the evaluation team members: 'Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :'. The table has four columns: 'No', 'NAMA TIM PENGUJI', 'NILAI', and 'TANDA TANGAN'. The first row shows '1' for the number, 'Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc.' for the name, '87' for the score, and a signature for the sign. A 'JUMLAH' row shows a total score of '87'. Below the table, it states 'Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut ; Dinyatakan : LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN / TIDAK LULUS Dengan nilai : Catatan :'. At the bottom, it is signed by 'Medan, 2024 Ketua Tim Penguji (Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc.) NIDN. 0111049501' with a signature.

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

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : 16 Januari 2025
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :
Nama : Fai Marojahan Siagian
NPM : 218130089
Judul : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi *Crude Palm Oil* (CPO)
Tempat : PT Perkebunan Nusantara II Unit PKS Pagar Merbau

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

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

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

Medan, 2024
Ketua Tim Penguji

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

vii



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168

Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602

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

LEMBAR PENILAIAN

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

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Yopan Rahmad Aldori, ST, MSc.
Nama Mahasiswa : Fai Marojahan Siagian
NPM : 218130089
Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi *Crude Palm Oil (CPO)*
Tanggal Ujian : 16 Januari 2025

N O	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	21
2	Tata Penulisan	20	18
3	Penguasaan Materi	30	25
4	Metoda Penyampaian	20	19
JUMLAH			83

Penguji I

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

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

viii

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.Eng,Supriatno,ST,MT 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 Koordinator Kerja Praktik Program Studi Teknik Mesin
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 KSO PTPN IV PKS Pagar Merbau.
9. Bapak Direksi KSO PTPN IV PKS 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.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan isi dari laporan Kerja Praktek ini.

Akhir kata, Penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini bisa bermamfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Penulis,


(Fai Marojahan Siagian)
NPM.218130089



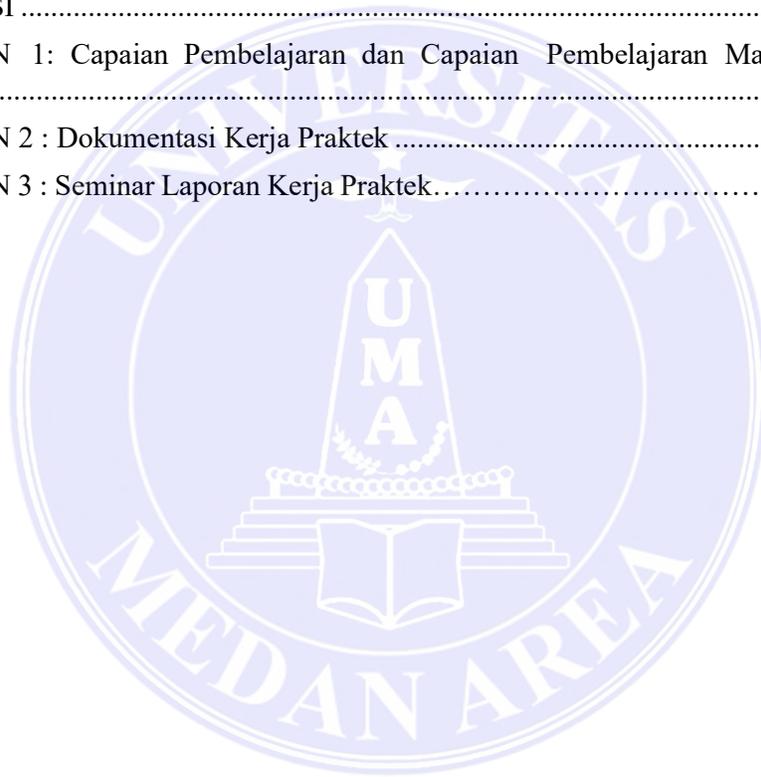
x

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP).....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	iii
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/MAGANG	iv
LEMBAR PENILAIAN.....	vi
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK	vii
LEMBAR PENILAIAN.....	viii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
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
1.4.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.....	4
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
BAB 3 SISTEM KERJA PERUSAHAAN.....	11
3.1. Mesin Dan Peralatan	11
3.2. Bahan Baku Pabrik Kelapa Sawit	17
3.3. Block Diagram	19
3.4. Langkah Kerja.....	20
3.5. Stasiun Penerimaan TBS.....	20
3.5.5. Stasiun Bantingan (Thresher).....	30
3.5.5.1. Hoisting Crane	30
3.5.5.2. Hopper.....	31

3.5.5.3. Automatic Feeder	32
3.5.5.4.....	32
3.5.5.5. Empty Bunch Conveyor.....	32
3.5.5.6. Under Thresher Conveyor, Bottom Cross Conveyor, Fruit Elevator, dan Fruit Distributing Conveyor	33
3.5.6. Stasiun Pengempaan.	33
3.5.6.2. Screw Press	35
3.5.6.3. Cake Breaker Conveyor (CBC)	35
3.5.7. Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)	36
3.5.7.1. Sand Trap Tank.....	36
3.5.7.2. Vibro Separator (Saringan Bergetar)	37
3.5.7.3. Crude Oil Tank (COT).....	37
3.5.7.4. Balance Tank.....	38
3.5.7.5. Vertical Continous Tank (VCT)	38
3.5.7.6. Oil Tank	39
3.5.7.7. Vacum Dryer.....	40
3.5.7.8. Bak Transfer.....	40
3.5.7.9. Storage Tank	41
3.5.8. Pengolahan Sludge.....	41
3.5.8.1. Sludge Tank	41
3.5.8.2. Sludge Separator	42
3.5.9. Stasiun Kernel.....	43
3.5.9.1. Depericarper.....	43
3.5.9.2. Nut Polishing Drum	43
3.5.9.3. Nut Elevator	44
3.5.9.4. Nut Silo	45
3.5.9.5. Dry Nut Conveyor.....	45
3.5.9.6. Dry Nut Elevator	45
3.5.9.7. Nut Grading Drum	46
3.5.9.8. Ripple Mill.....	46
3.5.9.9. Cracked Mixture Conveyor.....	47
3.5.9.10. LTDS 1 (Light Tenera Dry Seperator).....	47
3.5.9.11. LTDS 2 (Light Tenera Dry Seperator).....	48
3.5.9.12. Claybath	48
3.5.9.13. Kernel Silo	49
3.5.9.14. Bulking.....	50
3.5.10. Stasiun Pengolahan Air (WaterTratmment).....	51

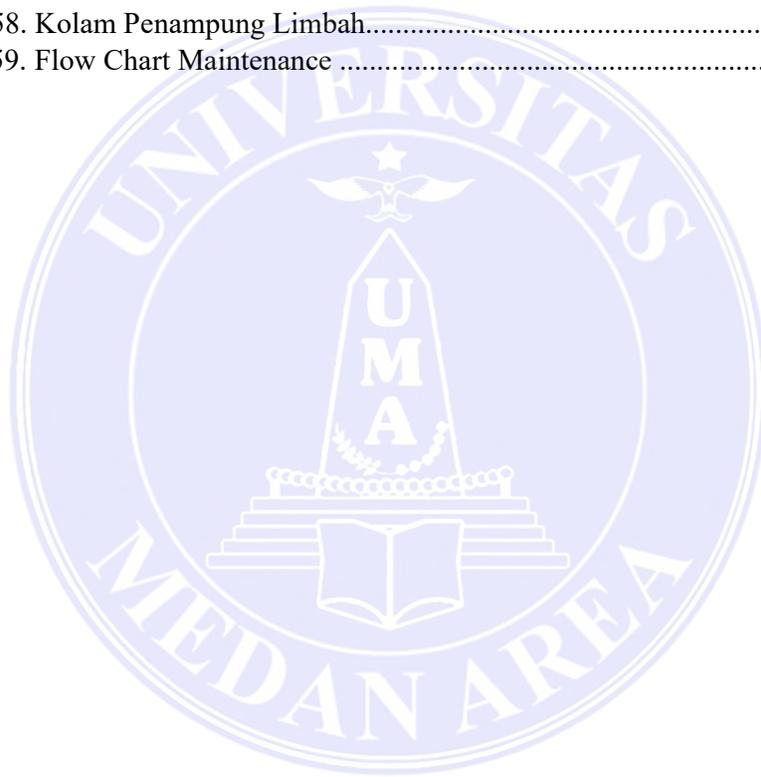
3.5.10.1. Pompa Waduk	53
3.5.10.2. Chimber.....	53
3.5.10.3. Claryfier	53
3.6. Maintenance (Perawatan) Mesin.....	67
3.7. Produk Hasil Pengolahan TBS.....	72
3.8. Tugas Khusus Mahasiswa PKL	73
3.8.2. Pemeliharaan dan Perawatan Sterilizer.....	76
BAB 4 PENUTUP	79
4.1. Kesimpulan	79
4.2. Saran.....	80
REFERENSI	81
LAMPIRAN 1: Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Matakuliah Kerja Praktek	82
LAMPIRAN 2 : Dokumentasi Kerja Praktek	83
LAMPIRAN 3 : Seminar Laporan Kerja Praktek.....	84



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Visi dan Misi PTPN II	5
Gambar 2. 2. Struktur Organisasi PTPN II PKS Pagar Merbau	8
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
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	33
Gambar 3. 24. Cake Breaker Conveyor (CBC)	34
Gambar 3. 25. Sand Trap Tank	34
Gambar 3. 26. Vibro Separator	35
Gambar 3. 27. Crude Oil Tank	35
Gambar 3. 28. Vertical Continuous Tank	36
Gambar 3. 29. Oil Tank	37
Gambar 3. 30. Vacuum Dryer	38
Gambar 3. 31. Storage Tank	38
Gambar 3. 32. Sludge Tank	39
Gambar 3. 33. Sludge Separator	39
Gambar 3. 34. Depericarper	40
Gambar 3. 35. Polishing Drum	41
Gambar 3. 36. Wet Nut Elevator	41
Gambar 3. 37. Nut Silo	42
Gambar 3. 38. Nut Grading Drum	43
Gambar 3. 39. Ripple Mill	43
Gambar 3. 40. LTDS 1	44
Gambar 3. 41. LTDS 2	44
Gambar 3. 42. Claybath	45
Gambar 3. 43. Kernel Silo	46

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 3. 1. Langkah Perebusan Sterilizer (tripple peak)	70
Tabel 3. 2. Pemeliharaan Sterilizer	70
Tabel 3. 3. Kerusakan Yang Sering Terjadi pada Sterilizer.....	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.

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.

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.

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:

 - a. Pengamatan langsung terhadap objek permasalahan
 - b. Pengambilan data dari arsip kegiatan dan kondisi perusahaan yang berhubungan dengan kebutuhan
 - c. 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 direkut, staf dan karyawan. Karena produksi tembakaunya sangat rendah akibat tingginya derajat penyakit layu yang dapat menimbulkan kerugian yang besar, maka untuk Pagar Merbau dan kwala namu dialihkan menjadi tanaman kelapa sawit berdasarkan SK No.393/KPTS/UM/1970 tanggal 6 agustus 1970.

Pabrik PKS Pagar Merbau ini di rencanakan berdiri tahun 1974 oleh direksi PTP IX. Pembangunan pabrik dimulai dengan kapasitas 30 Ton TBS/jam yang semula direncanakan 50 Ton TBS/jam pada tahun 1975. Akhir November 1976 pembangunan pabrik selesai dilakukan sebagai langkah awal, dilakukan trial run, pemanasan perlahan-lahan, individual tes dan pembersihan. Awal Januari 1977 pabrik mulai beroperasi secara berangsur-angsur Sumber:PTPN II Pagar Merbau.

2.2. 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.

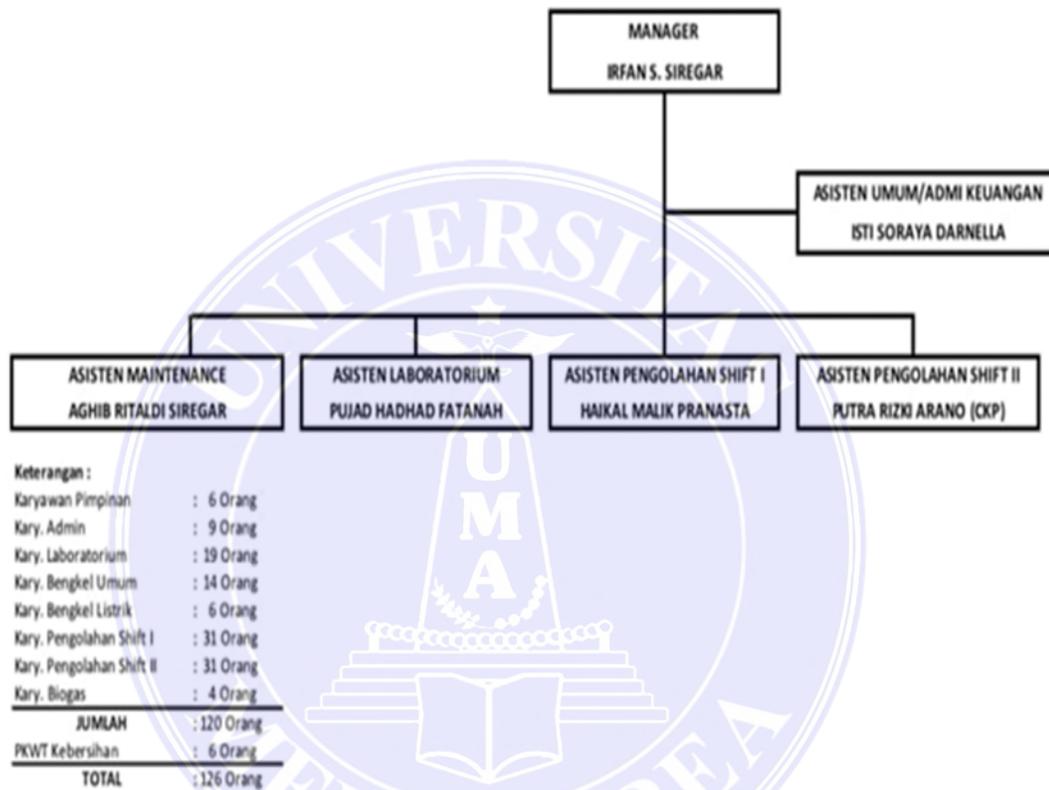
2.6. Struktur Organisasi Perusahaan

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. 1. 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

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.

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 Karna. 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

Fungsi: untuk mengangkat 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 mengangkat 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 penegndapan. Spesifikasi 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 mengetahui 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 dan biji.

Spesifikasi alat: diameter 500 m, panjang 20280 mm, motor 7,5 HP, kapasitas 30 ton/jam, memakai elektromotor dengan putaran 1420 rpm, dan power 7,5 HP.

27. Nut Polishing Drum

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

28. Nut Silo

Fungsi : untuk menampung biji sementara sebelum dipecahkan di ripple mill.

Spesifikasi alat: volume 90 m³, kapasitas 10 ton/jam, jumlah 4 unit.

29. Ripple Mill

Fungsi: untuk memecahkan cangkang dari biji sehingga mempermudah proses pemisahan biji dan cangkang.

Spesifikasi alat: diameter 400 m, putaran 1440 rpm, kapasitas 6 ton/jam, jumlah 3 unit.

30. Nut Grading Drum

Fungsi : untuk memisahkan biji dengan cangkang

Spesifikasi alat : diameter 1000 mm, panjang 200 rpm ,kapasitas 6 ton per jam,memakai elektromotor dengan putaran 1430 rpm

31. Silo inti

Fungsi : Sebagai tempat penampungan inti dan sekaligus tempat pengeringan inti.

Spesifikasi : Lebar :2000 mm,Tinggi:8700 mm, Kapasitas 6ton, Temperatur 64 °C.

32. Kernel Distributing Conveyor

Fungsi : Mengangkut dan membagi inti yang keluar dari Blower transfer LTDS II.

Spesifikasi Alat : Diameter 315 mm, Panjang 3900 mm, Kapasitas 3 ton/jam, Memakai elektromotor dan putaran 1420 rpm.

Memakai elektromotor dan putaran 1420 rpm.

33. Blower Fun

Fungsi : untuk mengeringkan inti atau kernel.

Spesifikasi alat : Putaran 1445 rpm , Volume 1950 m³.

34. Kernel Bulking

Fungsi : Sebagai tempat penampungan dan penyimpanan inti sebelum di pasarkan.

Spesifikasi alat:Diameter 9 m, Tinggi 11 m, Kapasitas 500 Ton / jam, memakai elektromotor dengan putaran 1420 rpm.

35. Boiler

Fungsi : Sebagai tempat penghasil uap (Steam) untuk menggerakkan turbin uap dan memenuhi kebutuhan steam dari alat-alat yang digunakan untuk memproduksi CPO seperti Sterilizer.

Spesifikasi alat: Tekanan uap normal 23 Kg / Cm², Temperatur kerja 18- 19 °C.kapasitas uap 20 Ton/jam,temperatur steam 260 °C,temperatur Feed Water 95°C,Temperatur udara 30 °C,heating survice 172 m²,Chamber volume 80 m²,Heating 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

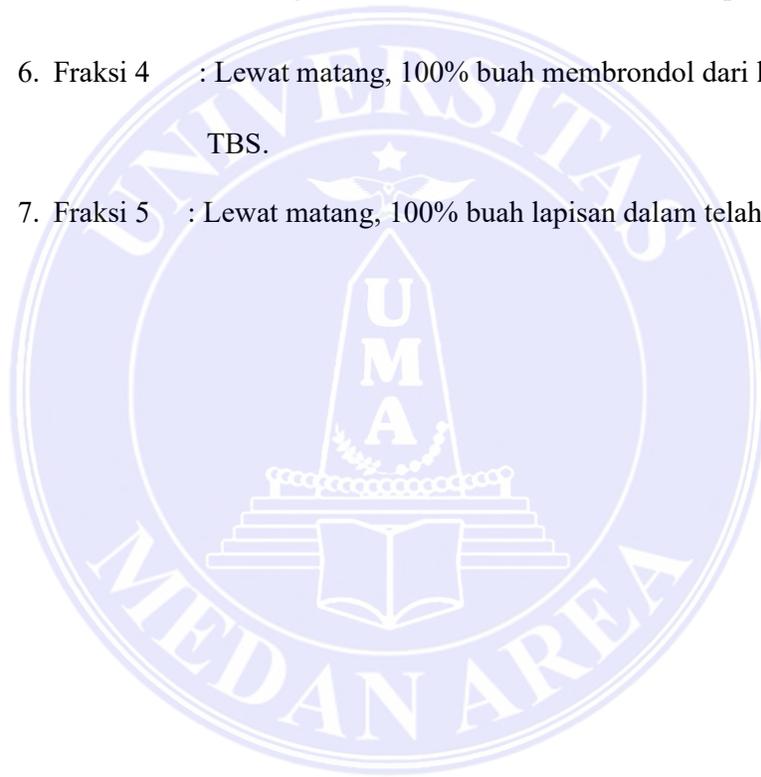
Fungsi :Untuk mengikat unsur-unsur mineral dan logam serta mengikat sisa asam pada air umpan ketel. merek Hydrex Asia LTD:Kapasitas 20 Ton/ jam ,jumlah 2 unit.

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

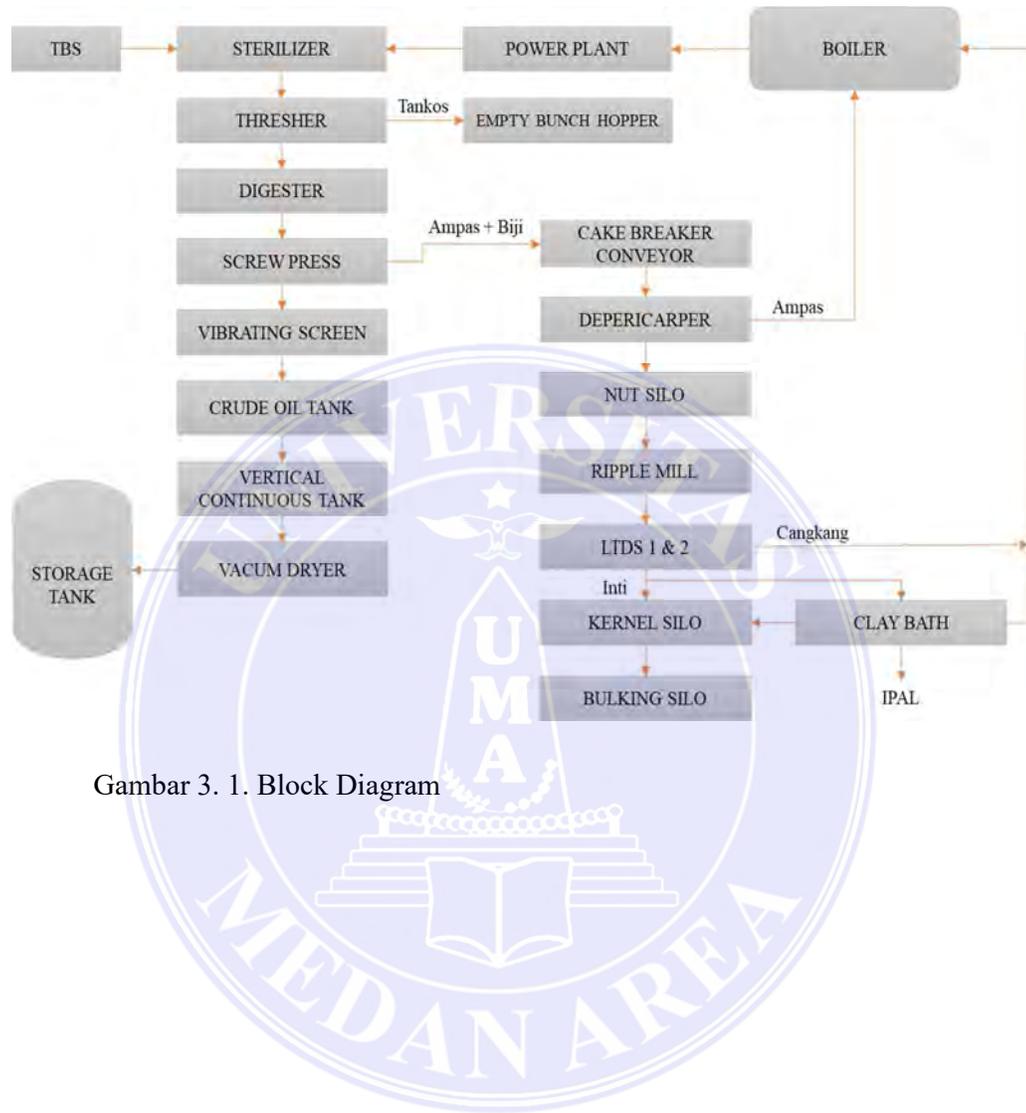
3.2. Bahan Baku Pabrik Kelapa Sawit

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. Loading Ramp

Selesai disortasi, TBS dibawa ke loading ramp dan dituang ke lantai peron yang memiliki kemiringan 30-45⁰ dan mengisi tiap – tiap pintu-pintu dari loading ramp dengan bantuan wheel loader. TBS yang akan diproses diisikan ke dalam lori – lori yang berkapasitas 2,5 ton TBS dengan cara membuka pintu yang diatur dengan sistem pintu hydraulic pump melalui pintu loading ramp, yang masing- masing digerakkan dengan dorongan fluida minyak yang berasal dari pompa electromotor serta gear box, yang menggerakkan pompa oli atau minyak untuk menghasilkan udara sebagai pendorong tuas hidrolik.. Lantai loading ramp dibuat miring dan berkisi – kisi sehingga saat pembongkaran TBS dari truk maupun pemasukan TBS ke lori, sebagian besar kotoran turun / keluar melalui kisi – kisi tersebut juga bertujuan untuk memisahkan kotoran – kotoran seperti pasir, kerikil dan sampah – sampah lain yang terikut. PKS Pagar Merbau III memiliki 1 loading ramp, yang memiliki 22 pintu Hydrolic Loading Ramp.

Fungsi loading ramp antara lain adalah :

1. Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses.
2. Mempermudah pemasukan TBS ke Lori.

3. Mengurangi kadar kotoran.
4. Untuk menjamin kontinuitas pengolahan pada loading ramp.

Adapun loading ramp, dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3. Loading Ramp

3.5.4. Stasiun Perebusan

Ketel rebusan adalah bejana uap yang digunakan untuk merebus buah sawit. Untuk menjaga tekanan dalam rebusan tidak melebihi tekanan kerja yang diizinkan, rebusan diberi katup pengaman (safety valve). Proses perebusan memerlukan tekanan 2,8-3,0 Kg/cm² dan temperatur $\pm 140^{\circ}\text{C}$ dengan lama perebusan antara 85-90 menit serta siklus perebusan 105 menit. Sterilizer yang digunakan yaitu bejana tekan horizontal dengan kapasitas penampung lori 10 per unit. Sterilizer yang ada dan digunakan pada PKS Pabatu ini berjumlah 3 buah. Setiap ketel rebusan memiliki 2 pintu rebusan, ketel rebusan 1 memiliki merk SAS buatan Indonesia. Setiap ketel rebusan memiliki kapasitas 25 ton. Sterilizer menggunakan 1 unit compressor merk.

SWAN buatan Taiwan dengan kapasitas 10 kg/cm yang memiliki elektromotor 1 unit merk TATUNG buatan Korea dengan 10,05 Kw/Hp, 15,3 A, 380 V, 1445 rpm dan tipe FDFC. Proses perebusan memiliki fungsi mempermudah brondolan lepas dari tandan pada waktu proses penebahan di thresher dan menghentikan proses peningkatan asam lemak bebas (ALB). Ketel perebusan juga dilapisi oleh mantel yang terbuat dari alumunium dan baja paduan.

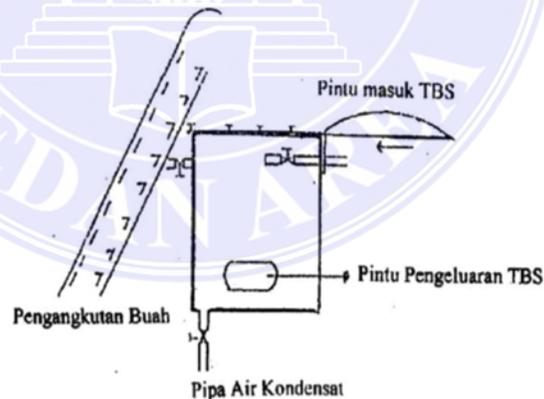
Sistem perebusan di PKS PT. Perkebunan Nusantara IV (Persero) Kebun Pabatu adalah sistem tiga puncak (triple peak). Triple peak adalah jumlah puncak yang terbentuk selama proses perebusan tiga puncak akibat dari tindakan pemasukan uap yang silih berganti. Jumlah puncak dalam pola perebusan ditunjukkan dari jumlah pembukaan atau penutupan dari uap masuk atau keluar selama perebusan berlangsung yang diatur secara manual dan 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

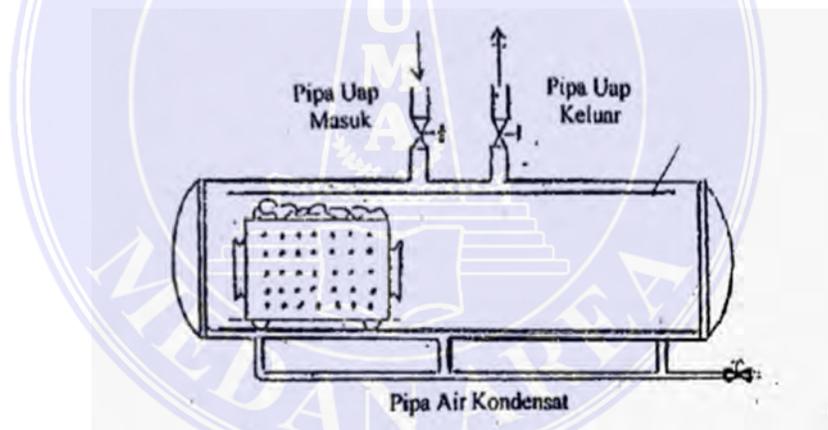
Tipe tegak mempunyai kelemahan yakni :

- 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 PressureVessel)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 Uap Basah (Condensate Valve)

Katub untuk membuang uap 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.

Proses perebusan memiliki fungsi mempermudah brondolan lepas dari tandan pada waktu proses penebahan di thresher dan menghentikan proses peningkatan asam lemak bebas (ALB). Ketel perebusan juga dilapisi oleh mantel yang terbuat dari aluminium dan baja paduan.



Gambar 3. 12. Perebusan (Sterilizer)

8. Jembatan Lori (CantileverRailBridge)

JembatanLori (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

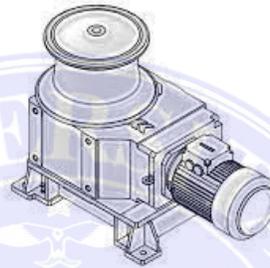
Lori adalah alat yang digunakan sebagai tempat tandan buah segar dari TBS untuk direbus ke dalam sterilizer. Lori didesain berlubang - lubang $\pm 0,5$ inch yang berfungsi untuk mempertinggi ventilasi uap pada buah dan penetasan air kondensat, selain itu juga mempermudah air untuk keluar masuk. Adapun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

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 in 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 tercecet 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 ditebah 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.

Thresher

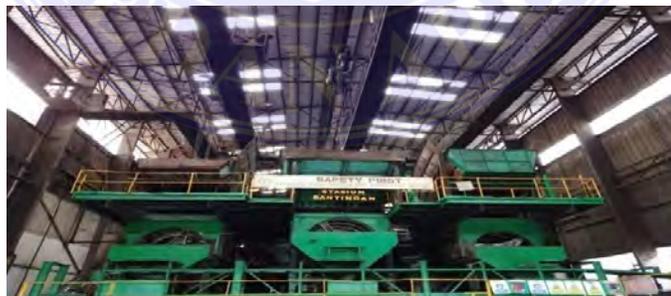
Thresher berfungsi untuk memisahkan brondolan dari janjangannya dengan cara memutar dan membanting serta mendorong janjang kosong ke empty bunch conveyor dan brondolan akan jatuh melalui kisi – kisi ke conveyor under thresher.

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.

Gambar 3. 18. Automatic Feeder

3.5.5.4.

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 tanaman 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 janjangannya keluar dari Thresher melalui kisi kisi, kemudian masuk ke under thresher conveyor. Dari under thresher conveyor masuk ke botom cross conveyor, dan diangkut 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.

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 ⁰C 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 Conveyer (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 dimasukan ke crude oil tank. Sedangkan ampas hasil penyaringan akan di kirim kembali ke digester.

Adapun Vibro separator, dapat dilihat pada gambar 3.25.

Z



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 80°C .

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 $0,8 \text{ gr/cm}^3$ akan berada pada lapisan paling atas, sedangkan air yang berat jenisnya 1 gr/cm^3 akan berada pada lapisan tengah dan lumpur dengan massa jenis $1,3 \text{ gr/cm}^3$ 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 (9095°C) 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. Kebersihan tangki perlu dijaga karna akan mempengaruhi mutu kadar kotoran dalam minyak, maka yang harus dilakukan adalah blow down secara rutin. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan steam coil untuk mendapatkan temperature yang diinginkan yakni 90-95⁰C. 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

3.5.8.1. Sludge Tank

Sludge Tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sludge sebelum diolah lagi untuk mendapatkan minyak. Kebersihan dalam tangki perlu dijaga karena akan mempengaruhi persentase NOS dalam Sludge, sehingga harus dilakukan blowdown secara rutin. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan steam injeksi untuk mendapatkan temperatur 90 – 95 °C. PKS Pagar Merbau memiliki 2 tangki sludge tank dengan kapasitas masing-masing 5 Ton. Adapun Sludge Tank, dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3. 31. Sludge Tank

3.5.8.2. Sludge Separator

Sludge Separator adalah alat yang digunakan untuk mengutip minyak pada Pree 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 pemisahan inti dan cangkang. Adapun proses yang dilakukan yaitu :

3.5.9.1. Depericarper

Depericarper adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan ampas dan biji. Pemisahan terjadi dikarenakan perbedaan berat jenis antara ampas dan biji. Ampas yang kering berat jenisnya lebih ringan terhisap ke dalam vertical column. Pemisahan 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. Alat 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.



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.

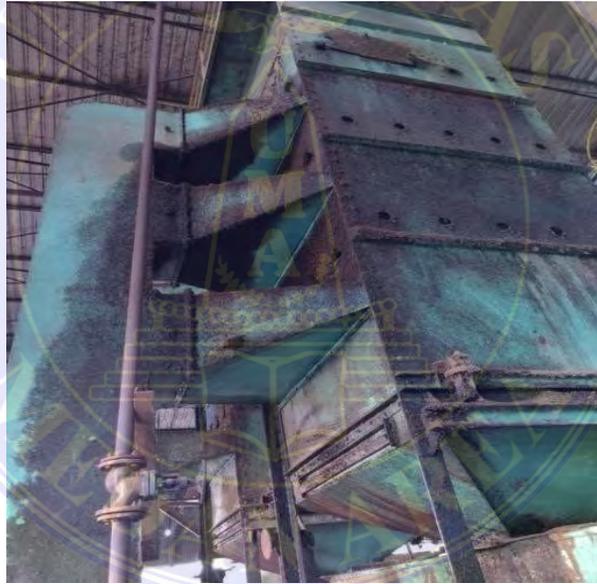
Akibatnya adalah :

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 Bulking, dapat dilihat pada gambar 3.43.



Gambar 3. 43. Bulking

3.5.10. Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment)

Water Treatment 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 standar 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 1-14. 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. Bak atau kolam berfungsi pengendapan kotoran- kotoran yang terikut aliran air. 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. Claryfier berkapasitas 80 ton/jam. Air umpan masuk claryfier melalui bagian bawah. Pada ujung pipa air masuk di beri tudung kerucut untuk mencegah tekanan balik dari dalam claryfier juga dilengkapi dengan kran pembuangan lumpur. Air yang dari bak claryfier dialirkan ke water busin. Adapun Claryfier, dapat dilihat pada gambar 3.44.



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 m³. 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 lb/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 solid dan 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 (furnace)

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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© 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

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 vacuum pan, kemudian ditampung dan dialirkan ke stasiun boiler sebagai air umpan pengisi ketel.

2. Deaerator

Merupakan pemanasan air sebelum dipompa ke dalam 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 draft 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 keseluruhan 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 terbang 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/cm^2 , sedangkan pada katup pengaman uap kering tekanannya $20,5 \text{ kg/cm}^2$. 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 dibuatdari bahan tekanan dan temperature tinggi.

4. Pengukur Tekanan (Manometer)

Manometer adalah alat pengukur tekanan uao 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 baypass.

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 < 1519 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 :

8. Periksa bahan bakar (solar) dan lakukan pencucian tangki solar secara periodik.
9. Perhatikan tekanan minyak dan temperatur mesin.
10. Periksa ketinggian oli / pelumas.
11. Perhatikan getaran mesin saat beroperasi.
12. 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 separator dan oil tank stasiun klarifikasi
- 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 Recovery)

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

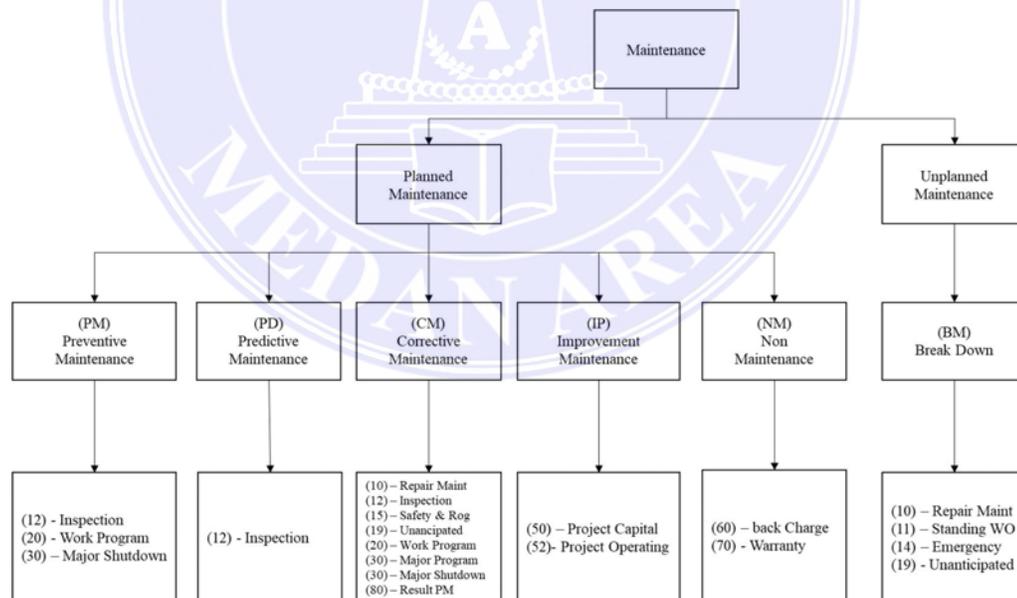
Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses produksi harus didukung oleh peralatan yang siap bekerja setiap saat dan handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus 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.

Predictive Maintenance : Pemeriksaan atau monitoring suatu gejala kerusakan agar dapat diprediksi kerusakan yang mungkin akan timbul.

Corrective 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. Memaksimalkan ketersediaan semua mesin/peralatan sistem produksi mengurangi (downtime).
5. Dapat menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
6. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.

3.6.3. Jenis-jenis Preventive Maintenance

Adapun jenis-jenis preventive maintenance adalah sebagai berikut:

1. Routine maintenance

Routine maintenance adalah perawatan yang dilakukan secara rutin.

Contoh: membersihkan peralatan mesin dan melakukan pelumasan (lubrication) pada mesin.

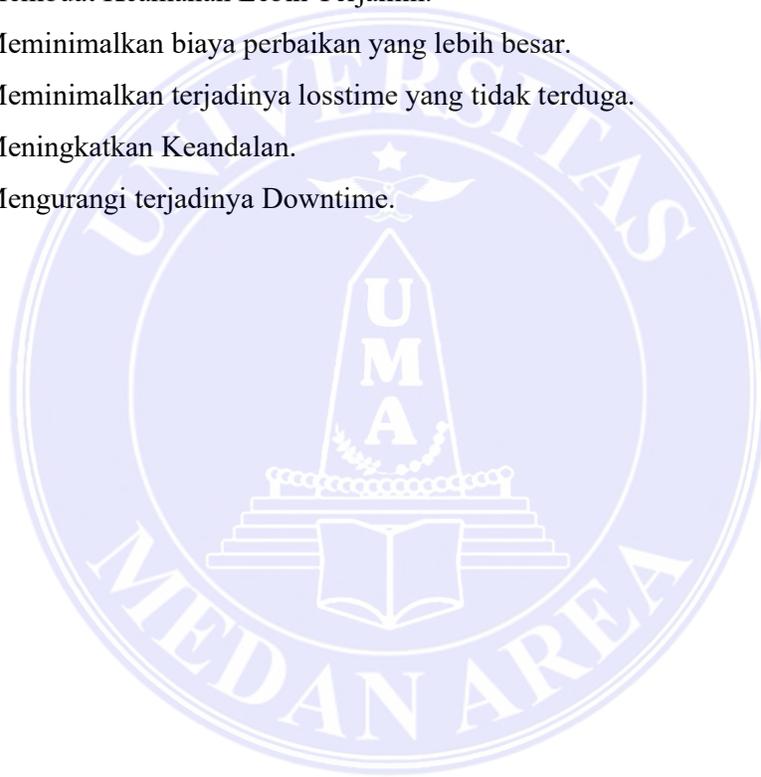
2. Periodic maintenance

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

3.6.4. 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 lemak karena jika kadar asam lemaknya tinggi maka akan timbul bau tengik dan dapat juga merusak peralatan karena kerosin. Oleh karena itu, diunit PKS Pagar Merbau selalu dilakukan pengontrolan secara rutin. Untuk pengecekan kadar air, kadar kotoran, dan kadar ALB dilakukan setiap dua jam sekali dan juga ketika ada pengiriman CPO. Selain itu dilakukan juga pengukuran TOC (Total Oil Control). Pengukuran TOC ini dilakukan dengan cara mengambil sampel TBS dari tiap afdeling yang memasok sawit untuk diproduksi di PKS unit Pagar Merbau. Sampel diambil masing-masing afdeling akan dilakukan pengukuran secara berkala di laboratorium 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 khusus mahasiswa PKL dirancang untuk memberikan pengalaman praktis yang relevan dengan dunia kerja sekaligus mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari. Melalui tugas ini, mahasiswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis situasi, dan memberikan solusi yang aplikatif di lapangan. Selain itu, mereka

bertanggung jawab mendokumentasikan pengalaman dan pembelajaran dalam laporan tertulis. Tugas ini juga melatih soft skills seperti komunikasi, kerja tim, manajemen waktu, dan adaptasi terhadap lingkungan kerja. Mahasiswa didorong untuk berpikir kritis, berinovasi, dan memanfaatkan teknologi dalam menyelesaikan tantangan. Dengan pelaksanaan yang maksimal, tugas ini mempersiapkan mahasiswa menjadi individu yang kompeten, siap menghadapi dunia kerja, dan mampu berkontribusi untuk kemajuan masyarakat

3.8.1. Proses Perebusan dengan Metode 3 Puncak (triple peak)

Metode *triple peak* dalam perebusan tandan buah segar (TBS) pada pabrik kelapa sawit (PKS) merupakan teknik pemasakan yang menggunakan tiga siklus tekanan uap. Proses ini dirancang untuk memaksimalkan pelepasan buah dari tandan dan meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak. Tahap pertama menggunakan tekanan rendah untuk melembutkan jaringan buah, diikuti dengan tahap tekanan tinggi untuk mematikan enzim lipase yang dapat menurunkan kualitas minyak. Tahap terakhir adalah penurunan tekanan secara bertahap guna memudahkan pelepasan buah dari tandan. Teknik ini memastikan pemasakan yang merata, menjaga kualitas minyak, dan meminimalkan kadar asam lemak bebas (FFA). Selain itu, metode ini membantu meningkatkan efisiensi proses sterilisasi dan mengurangi limbah buah yang tertinggal di tandan. Dengan pengendalian tekanan dan waktu yang presisi, metode *triple peak* menjadi solusi ideal dalam pengolahan kelapa sawit yang lebih produktif dan berkualitas.



Gambar 3.8. 1 Sterilizer

Perebusan dilakukan dengan sistem perebusan 3 puncak (triple peak sterilization), dan waktu yang digunakan untuk 1 siklus (1 cycle) adalah 90 menit, Adapun langkah proses perebusan metode 3 puncak bisa dilihat pada tabel 3.1.

Waktu perebusan terdiri dari tiga puncak :

a. Puncak I (14 menit)

1. Menutup kran blow up dan membuka kran pemasukan uap (steam inlet) selama 13 menit untuk mencapai tekanan $2,3 \text{ kg/cm}^2$.
2. Kemudian kran steam inlet ditutup. Kran pembuangan kondensat dibuka terlebih dahulu dan 1 menit kemudian kran steam outlet (blow up) dibuka dengan cepat untuk menurunkan tekanan menjadi 0 kg/cm^2 .
3. Kran kondensat dan kran steam outlet (blow up) ditutup kembali, kemudian kran steam inlet dibuka untuk puncak kedua.

b. Puncak II (14 menit)

1. Operasionalnya sama dengan puncak I, tetapi tanpa pembuangan udara. Tekanan puncak II adalah $2,5 \text{ kg/cm}^2$. Waktu yang diperlukan untuk menaikkan steam ± 12 menit dan untuk pembuangan 2 menit.
2. Kran kondensat dan kran steam outlet ditutup kembali, kemudian kran steam inlet dibuka untuk puncak III.

c. Puncak III (62 menit)

1. Kran steam inlet dibuka penuh untuk mencapai tekanan $3,0 \text{ kg/cm}^2$ selama 14 menit.
2. Puncak ketiga ditahan (holding time) selama 40-50 menit.
3. Selama holding time dilakukan pembuangan kondensat sebanyak tiga kali sehingga tekanan menurun sampai $2,7 \text{ kg/cm}^2$.
4. Selesai holding time, pembukaan kran dilakukan secara berurutan mulai dari kran pembuangan kondensat, kemudian kran steam outlet (blow up) sehingga tekanan turun menjadi 0 kg/cm^2 . Waktu untuk penurunan steam ± 4 menit.

5. Setelah tekanan dalam rebusan turun hingga 0 kg/cm^2 , kran control steam dibuka untuk memastikan tekanan dalam rebusan benar-benar sudah 0 kg/cm^2 .

Tabel 3. 1. Langkah Perebusan Sterilizer (triple peak)

Step	Durasi(menit)	Posisi Valve		
		Inlet	Condesat	Exhaust
1	2	ON	ON	OFF
2	± 5	ON	OFF	OFF
3	1	OFF	ON	OFF
4	1	OFF	OFF	ON
5	10-15	ON	OFF	OFF
6	2	OFF	ON	OFF
7	2	OFF	OFF	ON
8	18-24	ON	OFF	OFF
9	40-50	ON	ON	OFF
10	1	OFF	ON	OFF
11	4			

3.8.2. Pemeliharaan dan Perawatan Sterilizer

1. Pemeliharaan Sterilizer Adapun pemeliharaan sterilizer bisa dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Pemeliharaan Sterilizer

No	Harian	Bulanan	2 sampai 6	Tahun bulan
1	Periksa baut baut klem.	Bearing-bearing roda dilumasi.	Bearing dibuka dan di beri pelumas baru.	Satu tahun roda harus direbuild atau ganti baru.
2	Periksa peralatan gandingan.	Ring untuk tuang pada baket diperiksa, jika aus harus di las	Kalau bearing longgar diganti dengan yang baru.	Bagian onder stel yang harus di stel.

2. Kerusakan yang sering terjadi

Adapun kerusakan yang sering terjadi pada sterilizer bisa dilihat pada tabel

3.3.

Tabel 3. 3. Kerusakan Yang Sering Terjadi pada Sterilizer

No	Perawatan	Keterangan
1	Jembatan roli	Kerusakan yang terjadi yaitu pecah/retaknya lasan pada bagian-bagian jembatan sehingga tingkat kerataannya tidak sama, agar dapat diperbaiki yaitu dilakukan dengan cara pengelasan kembali.
2	Packing pintu	Untuk mengetahui packing pintu rusak yaitu lembek, mudah pecah dan pada saat perebusan dibagian bawah pintu keluar air condensate atau uap. Pengantian packing
3	Saluran kondesat	dilakukan pada saat sterilizer tidak beroperasi. Pembersihan atau pengecekan dilakukan setiap hari sebelum sterilizer beroperasi.
4	Valve	Pengecekan valve setiap hari dilakukan oleh operator.
5	Manometer	Pengecekan dilakukan saat uap masuk pada sterilizer. Dilakukan pengantian manometer bila tidak berfungsi.

3. Hambatan dan Solusi Pekerjaan

Hambatan yang terjadi yaitu sering kehilangan minyak di sterilizer pada saat perebusan terjadi. Namun pada kondisi kerja seperti ini perebusan tandan buah segar belum mencapai hasil yang optimal, karena semua brondolan buah belum

matang terutama bagian dalamnya sehingga akan mengganggu proses pengolahan selanjutnya.

Solusi pekerjaan yang dilakukan untuk memperbaiki hambatan yang membuat system pengerjaan jadi lama dan dapat merugikan pabrik kelapa sawit tersebut yaitu melakukan pengecekan dan perbaikan rutin tiap bulan pada mesin.

3.8.3. Analisis Hasil dan Evaluasi

Proses perebusan dengan metode *triple peak* pada PKS bertujuan untuk meningkatkan kualitas minyak sawit dan efisiensi operasional. Minyak yang terlarut dalam air kondensat meningkat seiring lamanya proses, mencapai 4,23% pada tekanan 3,0 kg/cm² selama 65 menit. Perebusan ini menonaktifkan enzim lipase untuk mengurangi kadar asam lemak bebas (FFA), menurunkan kadar air hingga <0,2%, dan menjaga daya simpan minyak. Pengaturan tekanan dan waktu yang tepat juga mengurangi konsumsi energi serta menghasilkan tandan kosong berkualitas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau pupuk organik. Selain itu, pemeliharaan rutin sterilizer dan sistem uap memastikan proses berjalan efisien. Efisiensi metode ini tidak hanya meningkatkan rendemen minyak, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah dan emisi gas rumah kaca. Optimalisasi proses ini memberikan manfaat signifikan bagi operasional PKS dan standar keberlanjutan industri. Dengan penerapan metode ini, pabrik dapat meningkatkan produktivitas pengolahan TBS secara konsisten. Pengendalian proses yang presisi juga membantu menekan biaya produksi dan meminimalkan risiko kerusakan alat. Selain itu, hasil perebusan yang berkualitas menghasilkan minyak dengan tingkat kemurnian lebih tinggi. Metode *triple peak* menjadi solusi modern dalam industri kelapa sawit yang kompetitif dan berorientasi lingkungan.

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 dilingkungan pabrik sebaiknya menggunakan APD yang lengkap agar terhindar dan dapat meminimalisasi tingkat kecelakaan kerja apabila terjadi.
6. Melakukan preventif maintenance secara berkala terhadap mesin- mesin produksi.



REFERENSI

- [1] 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. Parietas Kelapa Sawit. <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] M. H. Nasution, S. Simangunsong, dan F. Hutapea. 2017. "Evaluasi Proses Pengolahan CPO di Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Pendekatan Six Sigma." Jurnal Teknik Industri, 8(2), 99–107.
- [6] Pratama dan Y. Fadilah. 2020. "Pengaruh Parameter Proses pada Pengolahan Minyak Sawit Mentah di PKS terhadap Kualitas Produk Akhir." Jurnal Teknologi Agroindustri, 15(4), 287–295.

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):

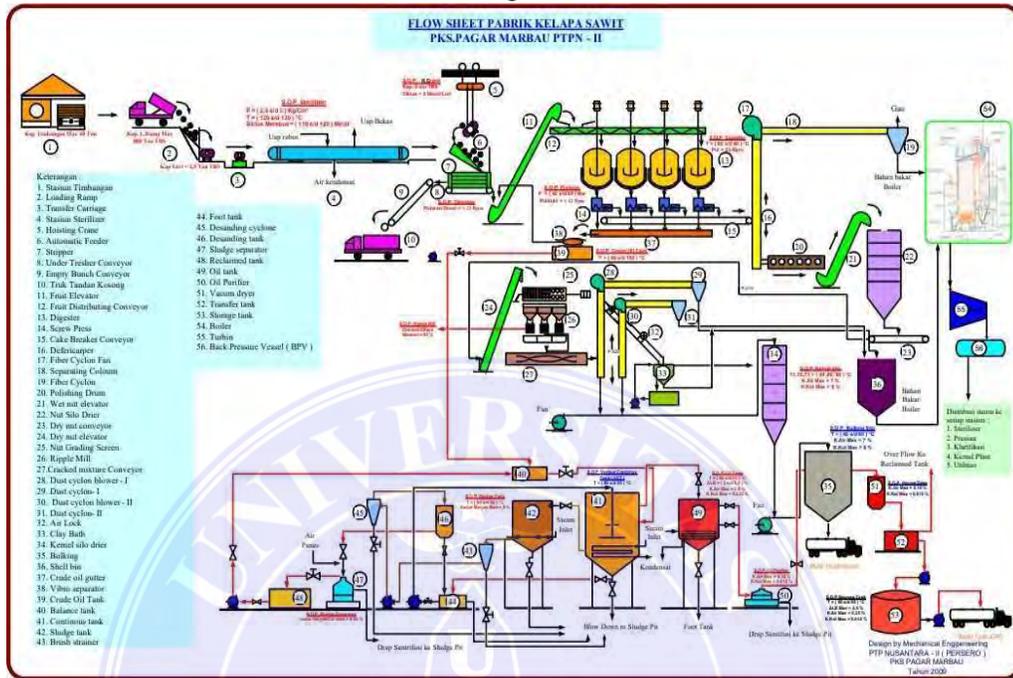
1. Mahasiswamampu mematuhi aturankerja dalam perusahaan dan menyesuaikan diri
2. Mahasiswa mengubah perilaku dan berakhlakmulia
3. Mahasiswa membuktikan semangat kemandirian dalam melaksanakan aktivitas magang di perusahaan
4. Mahasiswa mempertajam konsep teoritis sain berdasarkan masalah yang diamati 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 : Dokumentasi Kerja Praktek

Flow Sheet PKS Pagar Merbau PTPN II



LAMPIRAN 3 : SEMINAR LAPORAN KERJA PRAKTEK

