

LAPORAN KERJA PRAKTEK
DI PKS PAGAR MERBAU PTPN IV REGIONAL II

DISUSUN OLEH:

YOSUA SITORUS

(NPM: 238150021)

(A) 90

pmi $\frac{24}{7} \cdot \frac{1}{2}$



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2026

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 15/9/26

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)15/9/26

LEMBAR 1 PENGISIAN KAMPUS

LAPORAN KERJA PRAKTEK DIPABRIK KELAPA SAWIT PTPN IV REGIONAL II PAGAR MERBAU

**Disetujui Dan Disahkan Sebagai Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas
Teknik Universitas Medan Area Dengan Ini:**

Disusun Oleh :

Yosua sitorus

238150021

Disetujui Oleh:

Koodinator Kerja Praktek

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan, S.T., M.Sc

NIDN:0110068801

**Ir. Budi Santri Kusuma, S.T.
M.T., CST., IPU., ASEAN Eng.**

NIDN: 0106016904

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 15/9/26

LEMBAR 2 PENGISIAN PERUSAHAAN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK DIPABRIK KELAPA SAWIT
PTPN IV REGIONAL II
PAGAR MERBAU
(2 Febuari - 28 Febuari 2026)**

**“Analisis Kinerja Mesin *Screw Press* Berbasis *Total Productive Maintenance*
(TPM) Dengan Indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Di PTPN IV
Regional II Pagar Merbau”**



Pembimbing Kerja Praktek

Putra Rizky Arano
Asisten Pengolahan

Mengetahui

Arfan S. Siregar
Manager

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 15/9/26

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kasih, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Pagar Merbau dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat akademik bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area dalam menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktek.

Pelaksanaan Kerja Praktek ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk memperoleh pengalaman langsung di lingkungan industri, khususnya dalam memahami proses pengolahan kelapa sawit pada Pabrik Kelapa Sawit. Melalui kegiatan ini, penulis dapat membandingkan teori yang diperoleh selama perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan, serta menambah wawasan mengenai proses produksi, sistem kerja, pengoperasian mesin, dan kegiatan pemeliharaan peralatan di perusahaan.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, arahan, dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri praktek Universitas Medan Area dan dosen pengampu.
3. Bapak Ir. Budhi Santri Kusuma, S.T., M.T., CST., IPU., ASEAN Eng., selaku dosen pembimbing Kerja Praktek.

4. Bapak Irfan S. Siregar, selaku Manager PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Pagar Merbau yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Kerja Praktek.
5. Bapak Putra Rizky Arano, selaku Asisten Pengolahan sekaligus pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan, penjelasan, serta bimbingan selama kegiatan Kerja Praktek berlangsung.
6. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Pagar Merbau yang telah membantu penulis dalam memperoleh informasi, melakukan pengamatan, serta memahami proses produksi di lingkungan pabrik.
7. Teman-teman sekelompok Kerja Praktek yang telah bekerja sama, membantu, dan memberikan dukungan selama pelaksanaan Kerja Praktek hingga penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penulisan maupun isi pembahasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan laporan ini di masa yang akan datang. Semoga Laporan Kerja Praktek ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pihak perusahaan, serta mahasiswa dalam penyusunan laporan kerja praktek.

Medan, 25 juni 2026

Penulis



Yosua Sitorus

(238150021)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek	4
1.5. Metodologi Kerja Praktek	4
1.6. Metodologi Pengumpulan Data.....	6
1.7. Sistematika Penulisan Laporan.....	6
BAB II	8
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	8
2.1 Deskripsi Lokasi.....	8
2.2 Sejarah Perusahaan.....	8
2.3 Visi Dan Misi Perusahaan.....	9
2.4 Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	10
2.5 Struktur Organisasi Perusahaan.....	11
2.6 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab	11
2.7 Tenaga Kerja Dan Jam Kerja Perusahaan.....	13
2.8 Sistem Pengupahan Dan Fasilitas Perusahaan.....	13
2.9 Dampak Sosial Dan Ekonomi Perusahaan	14
BAB III.....	15
PROSES PRODUKSI	15
3.1 Bahan Baku	15
3.2 Bahan Penolong.....	15
3.3 Proses Produksi	17
3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah (<i>fruit station</i>)	17
3.3.1.1 Jembatan Timbang (<i>weigh Bridge</i>).....	17
3.3.1.2 Sortasi.....	19

3.3.2	Stasiun Loading Ramp	20
3.3.2.1	Lori	21
3.3.2.2	Transfer Carriage	21
3.3.3	Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer Station</i>)	22
3.3.4	Stasiun Penebah (<i>threshing Station</i>)	26
3.3.4.1	<i>Hoisting Crane</i>	27
3.3.4.2	<i>Hooper</i>	28
3.3.4.3	<i>Auto Feeder</i>	28
3.3.4.4	<i>Thresher</i>	29
3.3.4.5	<i>Empty Bunch Press</i>	30
3.3.4.6	<i>Empty Bunch Conveyor</i>	31
3.3.4.7	<i>Fruit Conveyor</i>	32
3.3.4.8	<i>Fruit Elevator</i>	32
3.3.5	Stasiun Pengempa (<i>Pression Station</i>)	33
3.3.5.1	<i>Digester</i>	33
3.3.5.2	<i>Screew Press</i>	34
3.3.6	Stasiun Pemurnian Minyak (<i>Station Clarification</i>)	35
3.3.6.1	<i>Sand Trap Tank</i>	35
3.3.6.2	<i>Vibrating Screen</i>	36
3.3.6.3	<i>Crude Oil Tank (COT)</i>	37
3.3.6.4	<i>Vertical Continous Tank (VCT)</i>	38
3.3.6.5	<i>Oil Tank</i>	39
3.3.6.6	<i>Vacuum Dryer</i>	40
3.3.6.7	<i>Storage Tank</i>	41
3.3.6.8	<i>Sludge Tank</i>	42
3.3.6.9	<i>Sand Cyclone</i>	43
3.3.6.10	<i>Decanter</i>	44
3.3.6.11	<i>Oil Collecting Tank</i>	45
3.3.6.12	<i>Solid Hopper</i>	46
3.3.6.13	<i>Recovery Oil Sistem</i>	47
3.3.7	Stasiun Pengolahan Biji (<i>kernel</i>)	50
3.3.7.1	<i>Cake Breaker Conveyor</i>	50
3.3.7.2	<i>Depericarper</i>	51

3.3.7.3	<i>Destoner</i>	52
3.3.7.4	<i>Nut Silo</i>	53
3.3.7.5	<i>Nut Grading Rum</i>	54
3.3.7.6	<i>Rippel Mill</i>	54
3.3.7.7	<i>Light Teneras Dast Separator (LTDS)</i>	55
3.3.7.8	<i>Claybath</i>	56
3.3.7.9	<i>Kernel Dryer</i>	57
3.3.7.10	<i>Bulking Kernel/Silo Inti (Kernel Silo)</i>	58
3.3.8	<i>Stasiun Water Treatment</i>	58
3.3.9	<i>Stasiun Boiler Dan Power Plant</i>	60
3.3.9.1.	<i>Boiler</i>	61
3.3.9.2.	<i>Back Pressure Vessel</i>	61
3.3.9.3.	<i>Power Plant</i>	62
BAB IV		64
TUGAS KHUSUS		64
4.1	<i>Pendahuluan</i>	64
4.1.1	<i>Latar Belakang Masalah</i>	64
4.1.2	<i>Rumusan Masalah</i>	66
4.1.3	<i>Tujuan Kerja Praktek</i>	66
4.1.4	<i>Manfaat Kerja Praktek</i>	67
4.1.5	<i>Batasan Masalah</i>	67
4.1.6	<i>Asumsi</i>	68
4.2	<i>Landasan Teori</i>	69
4.2.1	<i>Mesin Screw Press</i>	69
4.2.2	<i>Pemeliharaan Mesin (Maintenance)</i>	77
4.2.3	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	78
4.2.4	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	79
4.3	<i>Metode Pengolahan Data</i>	79
4.3.1	<i>Pengumpulan Data</i>	80
4.3.2	<i>Pengolahan Data</i>	80
4.3.3	<i>Analisis TPM Berbasis Preventive Maintenance</i>	84
4.4	<i>Hasil Dan Pembahasan</i>	85
4.4.1	<i>Pengumpulan Data</i>	85

4.4.2	Pengolahan Data OEE.....	87
4.4.3	Evaluasi Hasil OEE.....	91
4.4.4	Analisis TPM Berbasis <i>Preventive Maintenance</i> dan Usulan Perbaikan	92
BAB V		95
KESIMPULAN DAN SARAN		95
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN		100



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 4.1 spesifikasi mesin <i>screw press</i>	71
Tabel 2. 4.2 Nilai OEE Standar Internasional	84
Tabel 3. 4.3 Data Mesin <i>Screw Press</i>	86
Tabel 4. 4.4 Perhitungan nilai <i>Availability</i>	87
Tabel 5. 4.5 Perhitungan Nilai <i>Permormance Efficiency</i>	88
Tabel 6. 4.6 perhitungan nilai <i>Rate of quality Product</i>	89
Tabel 7. 4.7 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	90
Tabel 8. 4.8 Usulan <i>Preventive Maintenance Mesin Screw Press</i>	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Timbangan Tandan Buah Segar (TBS).....	18
Gambar 3. 2 Timbangan <i>Crude Palm Oil</i> (TBS)	19
Gambar 3. 3 Sortasi.....	20
Gambar 3. 4 Stasiun <i>Loading Ramp</i>	20
Gambar 3. 5 Lori.....	21
Gambar 3. 6 <i>Transfer Carriage</i>	22
Gambar 3. 7 <i>Sterilizer</i>	23
Gambar 3. 8 Grafik Perebusan	25
Gambar 3. 9 Stasiun Bantingan.....	27
Gambar 3. 10 <i>Hoisting Crane</i>	28
Gambar 3. 11 <i>Hooper</i>	28
Gambar 3. 12 <i>Auto Feeder</i>	29
Gambar 3. 13 <i>Thresher</i>	30
Gambar 3. 14 <i>Empty Bunch Press</i>	31
Gambar 3. 15 <i>Empty Bunch Conveyor</i>	31
Gambar 3. 16 <i>Fruit Elevator</i>	33
Gambar 3. 17 <i>Digester</i>	34
Gambar 3. 18 <i>Screw Press</i>	35
Gambar 3. 19 <i>Sand Trap Tank</i>	36
Gambar 3. 20 <i>Vibrating screen</i>	37
Gambar 3. 21 <i>Crude Oil Tank</i>	38
Gambar 3. 22 <i>Vertical Continous Tank</i>	39
Gambar 3. 23 <i>Oil Tank</i>	40
Gambar 3. 24 <i>Vacuum dryer</i>	41
Gambar 3. 25 <i>Storage Tank</i>	42
Gambar 3. 26 <i>Sludge Tank</i>	43
Gambar 3. 27 <i>Sand Cyclone</i>	44
Gambar 3. 28 <i>Decanter</i>	45
Gambar 3. 29 <i>Oil Collecting Tank</i>	46
Gambar 3. 30 <i>Solid Hopper</i>	47

Gambar 3. 31 <i>Fat pit</i>	50
Gambar 3. 32 <i>Cake Breaker Conveyor</i>	51
Gambar 3. 33 <i>Destoner</i>	53
Gambar 3. 34 <i>Nut Silo</i>	54
Gambar 3. 35 <i>Rippel Mill</i>	55
Gambar 3. 36 <i>Light Teneras Dast Separator</i>	56
Gambar 3. 37 <i>Claybath</i>	57
Gambar 3. 38 <i>Kernel Dryer</i>	57
Gambar 3. 39 <i>Bulking Kernel</i>	58
Gambar 3. 40 <i>Water Treatment</i>	60
Gambar 3. 41 <i>Boiler</i>	61
Gambar 3. 42 <i>Back Pressure Vessel</i>	62
Gambar 4. 1 <i>Mesin Srcew Press</i>	71
Gambar 4. 2 <i>Worm Screw</i>	72
Gambar 4. 3 <i>Press Cage</i>	73
Gambar 4. 4 <i>Hydraulic Cone</i>	74
Gambar 4. 5 <i>Gearbox</i>	74
Gambar 4. 6 <i>Elektromotor</i>	75
Gambar 4. 7 <i>Bearing</i>	76
Gambar 4. 8 <i>Grafik nilai perhitungan OEE</i>	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

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

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

Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja, khususnya dalam bidang industri, menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam segala hal, sehingga mendukung segala

aspek yang diperlukan untuk memberikan sumbangan pemikiran atau karya nyata dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini dunia kerja menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam persaingan dunia usaha, untuk itu sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian profesional yang baik untuk menghadapi perkembangan dan persaingan global dimasa mendatang. Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) menyadari akan keterkaitan yang besar antara dunia pendidikan dan dunia usaha yang merupakan suatu tali rantai yang saling terikat, sehingga perlu diadakannya program kerja praktek.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II (PKS Pagar Merbau) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Desa Sumberejo, Kecamatan Pagar Merbau, Kab.Deli Serdang. Produk dari perusahaan ini meliputi *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (*kernel*). Proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit berlangsung cukup panjang dan memerlukan pengendalian yang cermat, dimulai dengan mengelola bahan baku sampai menjadi produk Minyak Kelapa Sawit (*Crude Palm Oil*) dan Inti Sawit (*Kernel*) yang bahan bakunya berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

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

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.

3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan Proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi:
 - a. Bahan-bahan utama maupun penunjang dalam produksi.
 - b. Struktur tenaga kerja baik di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusun laporan kerja praktek.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek ini memiliki manfaat baik untuk perusahaan dan mahasiswa. Manfaat dari kerja praktek ini adalah:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Laporan kerja praktek dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi perusahaan atau usulan perbaikan seperlunya dalam pemecahan masalah – masalah di perusahaan.
 - b. Perusahaan dapat melihat keadaan perusahaan berdasarkan sudut pandang mahasiswa yang melakukan kerja praktek.
 - c. Sebagai salah satu wujud perusahaan dalam memajukan pembangunan negeri dalam bidang pendidikan.
 - d. Perusahaan dapat melibatkan mahasiswa yang sedang kerja praktek dalam penyelesaian tugas-tugas tertentu di perusahaan.
2. Bagi Mahasiswa
 - a. Mahasiswa dapat memahami dan mengetahui berbagai aspek perusahaan

seperti aspek teknik, produksi dan sebagainya.

- b. Mahasiswa dapat membandingkan secara langsung teori-teori ilmiah yang diperoleh dalam perkuliahan dengan praktek kerja langsung di lapangan.
- c. Menjadikan perusahaan tempat kerja praktek sebagai objek penelitian laporan kerja praktek lapangan yang mencerminkan masalah – masalah yang terjadi dalam perusahaan.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Dalam melaksanakan kerja praktek ini mahasiswa diajarkan untuk bertanggung jawab atas tugas yang diberikan dan memiliki jiwa agar percaya diri dan persiapan dalam menghadapi dunia kerja yang nyata.

Program kerja praktek ini dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap menitikberatkan pada kuliah kerja lapangan. Mahasiswa pada program kerja praktek ini tidak hanya fokus pada aktivitas kerja tetapi juga menganalisis permasalahan yang terjadi pada perusahaan sebagai bahan pembelajaran nantinya dalam menghadapi dunia kerja.

Dalam program kerja praktek ini mahasiswa di harapkan untuk mampu mengimplementasikan pembelajaran atau pun teori yang dapat di bangku perkuliahan dan juga memahami setiap aktivitas yang di lakukan pada saat kerja praktek langsung.

1.5. Metodologi Kerja Praktek

Untuk menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, adapun prosedur yang harus di perhatikan yaitu:

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan segala sesuatu yang berhubungan untuk kelancaran kerja praktek dengan mempersiapkan administrasi yaitu surat keputusan dari program studi untuk menyampaikannya dan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan.

2. Studi Literatur

Mempersiapkan bahan memperdalam pengetahuan dengan membaca buku karya ilmiah maupun jurnal dan mempelajari nya yang berhubungan dengan kerja praktek yang mampu menjawab persoalan di lapangan.

3. Survei Lapangan

Melihat langsung ke lapangan mempelajari cara dan metode kerja dari perusahaan serta melihat aliran produksi, tata letak pabrik, dan wawancara langsung kepada pekerja maupun pimpinan perusahaan.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang sudah di dapatkan kemudian dianalisa dan dievaluasi dengan metode yang sudah ada.

6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

Membuat *draft* laporan kerja praktek sesuai dengan data perusahaan yang telah didapatkan.

7. Asistensi Dengan Dosen Pembimbing

Draft laporan kerja praktek diperiksa oleh dosen pembimbing dan kemudian direvisi.

8. Revisi dan Pencetakan Laporan Kerja Praktek

Draft yang sudah di revisi kemudian dirapikan penulisannya dan dicetak.

1.6. Metodologi Pengumpulan Data

Untuk melancarkan kegiatan kerja praktek ini, diperlukan metode dalam mengumpulkan data agar kerja praktek ini selesai dan laporan dapat selesai tepat waktu. Berikut adalah metode yang digunakan dalam mengumpulkan data selama kerja praktek berlangsung:

1. Mengamati langsung
2. Berdiskusi dengan pembimbing di perusahaan dan karyawan

1.7. Sistematika Penulisan Laporan

HALAMAN JUDUL (*COVER*)

Halaman ini memuat informasi dasar tentang laporan seperti judul laporan, nama penulis, nama universitas, fakultas, program studi, tempat, dan tanggal penulisan.

LEMBAR PENGESAHAN

Halaman ini berisi tanda tangan pengesahan dari pembimbing, dosen penguji, atau pihak yang berwenang yang menyatakan bahwa laporan Kerja Praktek ini telah disetujui dan memenuhi syarat.

KATA PENGANTAR

Kata pengantar berfungsi untuk memberikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan. Bagian ini juga dapat mencakup penjelasan singkat tentang tujuan penulisan laporan dan harapan penulis terhadap pembaca.

DAFTAR ISI

Menyediakan daftar lengkap mengenai bagian-bagian laporan yang disusun secara sistematis dengan nomor halaman yang memudahkan pembaca untuk

mencaribagian tertentu dalam laporan

DAFTAR TABEL DAN DAFTAR GAMBAR

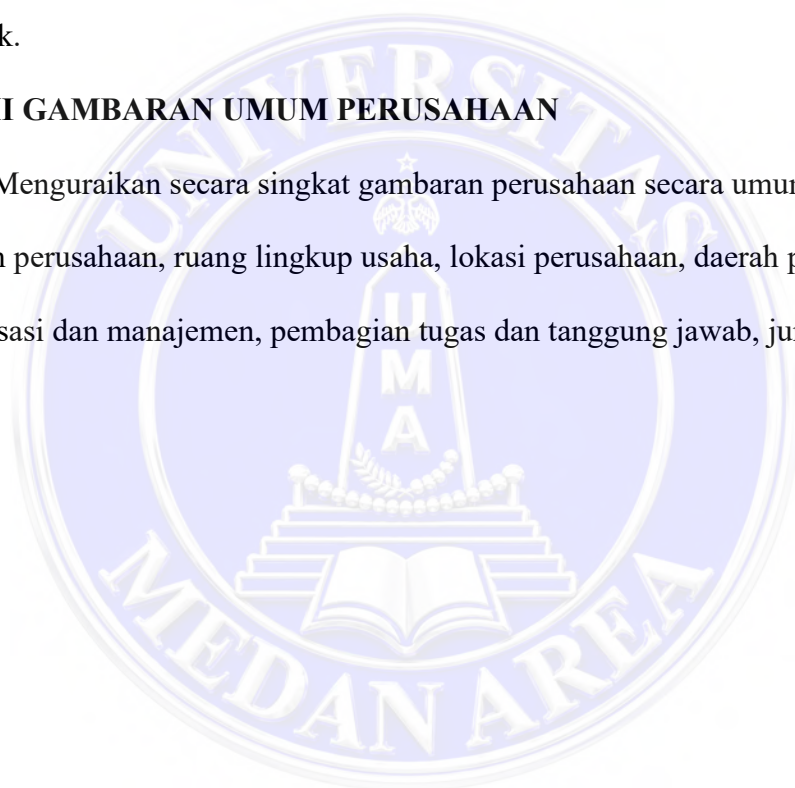
Daftar ini menyebutkan tabel dan gambar yang ada dalam laporan, dengan tujuan memudahkan pembaca untuk menemukan informasi tersebut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah yang akan dibahas dalam laporan Kerja Praktek.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Deskripsi Lokasi

PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau merupakan salah satu pabrik kelapa sawit yang berada di Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pabrik ini bergerak dalam bidang pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit mentah atau Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit atau kernel.

Lokasi PKS Pagar Merbau berada di kawasan yang mendukung kegiatan industri kelapa sawit karena dekat dengan sumber bahan baku dari perkebunan. Hal ini memudahkan proses penerimaan TBS untuk kemudian diolah melalui beberapa tahapan produksi, mulai dari penerimaan buah, perebusan, penebahan, pengempaan, pemurnian minyak, hingga pengolahan inti sawit.

Keberadaan pabrik ini juga memberikan manfaat bagi lingkungan sekitar, terutama dalam membuka lapangan kerja dan mendukung aktivitas ekonomi masyarakat di sekitar Kecamatan Pagar Merbau.

2.2 Sejarah Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara Regional II adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang sebelumnya perusahaan ini dikuasai oleh Varinge Deli My (VDM), dimana VDM adalah salah satu maskapai Belanda yang terbatas pada sektor perkebunan. Perkebunan ini sangat terkenal dalam mengusahakan perkebunantembakau Deli, setelah terjadi peralihan kekuasaan Belanda kepada bangsa Indonesia, perusahaan ini dikenal sebagai NV. Deli. Maskapai (MOAT

CHAPPY) yang berkan tor pusat di Medan. Kemudian dengan peraturan pemerintah, perusahaan ini diambil alih oleh pemerintah dan di beri nama Perusahaan Perkebunan Negara Tembakau Deli (PTPNTD-I).

Berdasarkan instruksi presiden tahun 1968 dirubah menjadi Perusahaan Perkebunan Negara (PPN-II) yang merupakan gabungan dari PPN TD-I, dengan beberapa TD-II dan YD-II pada tanggal 1 april 1974 terjadi peralihan dari PPN II kepada PTP IX sekaligus diadakan keorganisasian berdasarkan dari tingkat direktur, staff dan karyawan.

Menurut SK No. 393/KPTS/UM/1970 tanggal 6 agustus 1970 untuk Pagar Merbau dan Kuala namun dialihkan menjadi tanaman sawit, karena produksi tembakau sangat rendah akibatnya derajat penyakit layu yang dipertahankan akan menimbulkan kerugian besar.

Pabrik PKS Pagar Merbau direncanakan tahun 1974 oleh direksi PTP IX. Tahun 1976 pembangunan pabrik dimulai dengan kapasitas awal 30 ton TS/jam Yang dirncanakan 50 ton TBS/jam. Penyelesaian pabrik pada akhir November 1976 dan dilakukan test, pemanasan perlahan-lahan, pembersihan dan *trial run*.

Pada awal January 1977 pabrik dimulai berangsur angsur untuk mencapai kapasitas penuh (30 tonTBS/jam). Pada awal February 1977 dan dilanjutkan dengan commissioning pada akhir February 1977.

2.3 Visi Dan Misi Perusahaan

Secara umum, visi merupakan tujuan utama atau main idea darididirikannya suatu organisasi atau lembaga dan perusahaan. Intinya, visi menjadi alasan utama dari dibentuknya lembaga tersebut dan ini sudah mendasar sehingga tidak mungkin sebuah organisasi didirikan tanpa adanya visi. Sedangkan misi secara umum adalah

serangkaian hal yang dilakukan untuk mencapai sebuah visi. Kedua istilah tersebut, yaitu antara visi dan misi keduanya saling berkaitan satu sama lain. Dengan tujuan utamanya secara umum adalah untuk memajukan dan mengembangkan lembaga, organisasi, atau perusahaan yang dibangun.

2.3.1. Visi Perusahaan

Adapun visi dari perusahaan perkebunan PT. Perkebunan Nusantara Regional II adalah sebagai berikut:

- a. Mengoptimalkan seluruh potensi sumber daya dan usaha.
- b. Memberikan kontribusi optimal.
- c. Menjaga kelestarian dan pertambahan nilai.

2.3.2. Misi Perusahaan

Adapun misi perusahaan perkebunan PT. Perkebunan Nusantara Regional II adalah mengembangkan perusahaan perkebunan menjadi perusahaan multiusaha yang memiliki daya saing tinggi.

2.4 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau bergerak dalam bidang pengolahan kelapa sawit. Kegiatan utama perusahaan adalah mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit mentah atau Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit atau kernel.

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi adalah TBS yang berasal dari kebun milik perusahaan maupun dari pihak terkait lainnya. Proses pengolahan dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari penerimaan buah, penimbangan, sortasi, perebusan, penebahan, pengempaan, pemurnian minyak, hingga pengolahan inti sawit.

Produk utama yang dihasilkan oleh PKS Pagar Merbau adalah CPO dan kernel. CPO merupakan minyak mentah kelapa sawit yang diperoleh dari proses pengempaan dan pemurnian minyak, sedangkan kernel merupakan inti sawit yang diperoleh dari proses pengolahan biji. Hasil produksi tersebut kemudian dipasarkan melalui mekanisme penjualan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

2.5 Struktur Organisasi Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau bergerak dalam bidang pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (*kernel*).

Bahan baku utama yang digunakan berasal dari kebun milik perusahaan maupun kebun plasma masyarakat. Proses pengolahan dilakukan melalui beberapa tahapan produksi mulai dari penerimaan buah, perebusan, pemisahan brondolan, pengepresan, klarifikasi minyak, hingga pengolahan inti sawit.

Hasil produksi perusahaan dipasarkan melalui penjualan dalam skala besar yang dikoordinasikan oleh kantor pemasaran perusahaan dan pusat pelelangan CPO nasional

2.6 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

Dalam menjalankan kegiatan operasional, setiap bagian di PKS Pagar Merbau memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing. Pembagian tugas ini dilakukan agar proses produksi dan administrasi dapat berjalan dengan baik.

1. Asisten Laboratorium

Asisten laboratorium bertugas mengawasi mutu hasil produksi selama proses pengolahan berlangsung. Tugasnya meliputi pemeriksaan kualitas CPO dan *kernel*,

pengujian losses minyak dan inti, pemeriksaan limbah, serta memastikan hasil produksi sesuai dengan standar mutu perusahaan. Asisten laboratorium juga bertanggung jawab dalam membuat laporan hasil pemeriksaan sebagai bahan evaluasi bagi perusahaan.

2. Asisten Pengolahan

Asisten pengolahan bertugas mengawasi jalannya proses produksi di pabrik. Tugasnya meliputi pengaturan proses pengolahan TBS, pengawasan penggunaan tenaga kerja dan peralatan, pengendalian proses produksi, serta memastikan kegiatan pengolahan berjalan secara efektif dan efisien. Asisten pengolahan juga bertanggung jawab terhadap kelancaran proses produksi dari awal hingga akhir.

3. Asisten *Maintenance*/Bengkel

Asisten *maintenance* bertugas mengawasi kegiatan perawatan dan perbaikan mesin-mesin pabrik. Tugasnya meliputi perencanaan perawatan mesin, pemeriksaan kondisi peralatan, pencatatan kegiatan perbaikan, serta memastikan seluruh mesin dan peralatan siap digunakan dalam proses produksi. Bagian ini sangat penting karena kelancaran proses produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi mesin.

4. Kepala Tata Usaha

Kepala Tata Usaha atau KTU bertugas mengatur kegiatan administrasi perusahaan. Tugasnya meliputi pengelolaan dokumen, pengawasan stok barang, pencatatan administrasi, serta membantu kelancaran kegiatan perusahaan dari sisi administrasi dan keuangan.

5. Perwira Pengamanan

Perwira pengamanan bertugas menjaga keamanan lingkungan perusahaan.

Tugasnya meliputi pengawasan area pabrik, penanganan gangguan keamanan, pengaturan personel keamanan, serta menjaga ketertiban di lingkungan perusahaan.

2.7 Tenaga Kerja Dan Jam Kerja Perusahaan

Tenaga kerja di PKS Pagar Merbau terdiri dari pegawai staff dan pegawai non-staff. Pegawai staff umumnya berada pada golongan III-A sampai IV-B, sedangkan pegawai non-staff berada pada golongan I-A sampai II-D.

Pada bagian produksi, sistem kerja dilakukan secara bergiliran atau shift karena proses pengolahan pabrik berlangsung selama 24 jam. Pembagian shift kerja adalah sebagai berikut:

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

Sementara itu, untuk bagian administrasi, jam kerja dilakukan selama enam hari kerja dalam satu minggu. Jam kerja administrasi umumnya dimulai pada pagi hari hingga sore hari, dengan waktu istirahat yang telah ditentukan oleh perusahaan.

2.8 Sistem Pengupahan Dan Fasilitas Perusahaan

Sistem pengupahan merupakan salah satu bentuk perhatian perusahaan terhadap kesejahteraan karyawan. Kesejahteraan karyawan sangat penting karena dapat memengaruhi semangat kerja, produktivitas, dan loyalitas terhadap perusahaan.

PKS Pagar Merbau memberikan beberapa fasilitas kepada karyawan sebagai bentuk dukungan terhadap kesejahteraan tenaga kerja. Fasilitas tersebut antara lain:

1. Perumahan bagi staff, karyawan, dan keluarganya di sekitar lingkungan perusahaan.

2. Bantuan sewa rumah bagi karyawan yang tidak menggunakan fasilitas perumahan.
3. Sarana pendidikan dan bantuan pendidikan bagi anak karyawan.
4. Fasilitas kesehatan bagi karyawan dan keluarganya.
5. Sarana olahraga yang tersedia di lingkungan perusahaan.
6. Rumah ibadah sebagai fasilitas keagamaan bagi karyawan.

Dengan adanya fasilitas tersebut, perusahaan berupaya menciptakan lingkungan kerja yang baik dan mendukung kesejahteraan karyawan.

2.9 Dampak Sosial Dan Ekonomi Perusahaan

Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau memberikan dampak sosial dan ekonomi bagi masyarakat sekitar. Salah satu dampak positif yang dirasakan adalah terbukanya lapangan pekerjaan bagi masyarakat, baik secara langsung sebagai karyawan perusahaan maupun secara tidak langsung melalui kegiatan pendukung di sekitar perusahaan.

Selain itu, kegiatan perusahaan dalam mengolah TBS menjadi CPO dan kernel juga memberikan kontribusi terhadap perekonomian daerah. Aktivitas produksi, distribusi, dan kegiatan operasional perusahaan mendorong perputaran ekonomi di lingkungan sekitar pabrik.

Perusahaan juga memberikan dampak sosial melalui penyediaan fasilitas bagi karyawan, seperti tempat tinggal, fasilitas kesehatan, sarana ibadah, dan fasilitas lainnya. Dengan demikian, keberadaan PKS Pagar Merbau tidak hanya berperan dalam kegiatan industri kelapa sawit, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat di sekitar perusahaan.

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau adalah Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit. TBS merupakan hasil panen dari tanaman kelapa sawit yang akan diolah menjadi minyak kelapa sawit mentah atau Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit atau kernel.

TBS yang masuk ke pabrik terlebih dahulu ditimbang di jembatan timbang untuk mengetahui berat bersih bahan baku yang diterima. Setelah itu, TBS dibawa ke bagian sortasi untuk dilakukan pemeriksaan kualitas buah berdasarkan tingkat kematangan, kondisi buah, dan kebersihan bahan baku. Kualitas TBS sangat memengaruhi hasil produksi, terutama rendemen minyak, mutu CPO, dan jumlah losses selama proses pengolahan.

Bahan baku TBS yang baik adalah buah yang matang sesuai kriteria panen, tidak terlalu mentah, tidak terlalu busuk, dan tidak banyak tercampur kotoran seperti pasir, batu, atau benda asing lainnya. Setelah melalui proses penerimaan dan sortasi, TBS kemudian diproses melalui beberapa stasiun produksi, mulai dari loading ramp, perebusan, penebahan, pengempaan, pemurnian minyak, hingga pengolahan inti sawit.

3.2 Bahan Penolong

Bahan penolong merupakan bahan yang tidak menjadi produk utama, tetapi digunakan untuk membantu kelancaran proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit.

Bahan penolong berperan penting dalam mendukung proses perebusan, pemisahan minyak, pengolahan inti, serta menjaga mutu hasil produksi.

Adapun bahan penolong yang digunakan dalam proses produksi di PKS Pagar Merbau antara lain:

1. Air

Air digunakan dalam berbagai proses pengolahan, seperti penyediaan air umpan *boiler*, pencucian, pengenceran minyak kasar, serta membantu proses pemisahan minyak, *sludge*, dan kotoran pada stasiun klarifikasi.

2. Uap atau *Steam*

Steam digunakan sebagai sumber panas utama dalam proses perebusan TBS pada *sterilizer*. Selain itu, steam juga digunakan untuk pemanasan pada beberapa tangki di stasiun klarifikasi agar proses pemisahan minyak dari air dan kotoran dapat berlangsung lebih baik.

3. Fiber dan Cangkang

Fiber dan cangkang merupakan hasil samping dari proses pengolahan kelapa sawit yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler. Pembakaran fiber dan cangkang menghasilkan uap yang digunakan untuk mendukung proses produksi di pabrik.

4. Bahan Pendukung Laboratorium

Bahan pendukung laboratorium digunakan untuk melakukan pemeriksaan mutu produksi, seperti pengujian kadar air, kadar kotoran, asam lemak bebas, serta losses minyak dan inti. Pemeriksaan ini dilakukan untuk memastikan hasil produksi sesuai dengan standar mutu perusahaan.

Dengan adanya bahan penolong tersebut, proses pengolahan TBS menjadi

CPO dan kernel dapat berjalan lebih lancar, efisien, dan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan perusahaan.

3.3 Proses Produksi

Proses produksi adalah kegiatan produksi yang menggabungkan dari satu bagian ke bagian yang lain. Artinya, dalam setiap bagian terdapat tahapan yang perlu dilalui baik itu berupa proses menjadi barang atau berbentuk jasa.

3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah (*fruit station*)

3.3.1.1 Jembatan Timbang (*weigh Bridge*)

timbangan buah bertujuan untuk menimbang dan mengetahui berapa banyak buah yang masuk dan yang akan diolah oleh pabrik kelapa sawit (PKS) Pagar Merbau. Berat netto TBS (Tandan Buah Segar) yang masuk dihitung dari selisih berat truk dan isinya (Bruto) dengan berat truk kosong (Tarra). kapasitas jembatan timbang 50 ton setiap truk mengangkut tandan (TBS) buah segar yang telah tiba di pabrik terlebih dahulu ditimbang di *white break* untuk memperoleh berat bersih dan sesuai dibongkar selisih antara bruto dengan Tara adalah netral jumlah dan buah segar yang diterima pabrik kelapa sawit di pabrik kelapa sawit agar stasiun sumbangan dibagi dua yaitu:

1. Timbangan Tandan Buah Segar (TBS)

Kapasitas timbangan Tandan Buah Segar (TBS) dan rata-rata Tanda Buah Segar (TBS) yang masuk di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Pagar Merbau kurang lebih 500 ton/hari ataupun 12.500 ton/bulan.

Penimbangan dalam Timbangan Tandan Buah Segar (TBS) meliputi:

a. Penimbangan Tandan Buah Segar (TBS) yaitu ditimbang Muatan terlebih

dahulu setelah dibongkar di sortasi truk akan di timbang kembali.

- b. Penimbangan Tandan Kosong yaitu truk kosong ditimbang lalu setelah truk di isi tandan kosong ditimbang kembali.



Gambar 3. 1 Timbangan Tandan Buah Segar (TBS)

2. Timbangan CPO (*Crude Palm Oil*)

Kapasitas timbangan CPO 50 ton. Selain untuk menimbang CPO yang akan dipasarkan, Timbangan Ini juga Digunakan untuk menimbang Kernel dan Cangkang.



Gambar 3. 2 Timbangan *Crude Palm Oil* (CPO)

3.3.1.2 *Sortasi*

Setelah TBS ditimbang dibawa ke lantai *Sortasi (Veron)* untuk disortir. Sortir adalah penentuan kualitas dari TBS yang masuk ke PKS dengan memilih berdasarkan kondisi buah yang akan diolah. Kriteria matang panen dan penentuan fraksi buas sangat menentukan dalam mencapai rendemen minyak dan inti.

berdasarkan ketebalan daging dan cangkang buah yang masuk ke pabrik kelapa sawit akan berbau dibedakan atas sebuah jenis Dura dan Tener.

proses sortasi di pabrik kelapa sawit pagar merbau dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3. 3 Sortasi

3.3.2 Stasiun Loading Ramp

Loading Ramp merupakan tempat penimbunan sementara dan pemuatan TBS ke dalam lori. Di *loading ramp* terdapat 22 pintu peron yang digunakan untuk menampung sementara TBS yang akan masuk ke dalam lori. Pada setiap peron terdapat kisi-kisi dengan jarak ± 1 cm. Kisi-kisi tersebut berfungsi untuk memisahkan TBS dari pasir, kerikil, dan kotoran lainnya. Posisi *loading ramp* $\pm 45^\circ$ terhadap bidang horizontal untuk memudahkan penurunan TBS.



Gambar 3. 4 Stasiun *Loading Ramp*

3.3.2.1 Lori

Lori merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat TBS dari *loading ramp* ke tempat perebusan (*sterillizer*) yang dalam satu lori dapat menampung buah 2,5 ton TBS. Lori ini sekaligus merupakan wadah untuk merebus TBS.

Lori atau *basket* tempat TBS dibuat berlubang dengan diameter 0,5 inci yang berfungsi untuk mempertinggi penetrasi uap pada buah dan penetasan air kondensat yang terdapat di antara buah.

Jumlah lori dalam sekali perebusan di PKS Pagar Merbau berjumlah 10 lori. Yang penting dari bentuk lori ini adalah adanya lubang-lubang masuk *steam* supaya *steam* sebagai pemanas dapat menyentuh semua bagian TBS yang ada di dalamnya. Lori ini diletakkan di atas *bogies* dan dijalankan di atas sistem transfer berupa rel dan digerakkan oleh *capstand*.



Gambar 3. 5 Lori

3.3.2.2 Transfer Carriage

Transfer Carriage adalah alat mekanis bertenaga (*winch/motor*) yang berfungsi memindahkan lori berisi Tandan Buah Segar (TBS) dari jalur rel *loading*

ramp menuju jalur rel *sterilizer* (rebusan).



Gambar 3. 6 Transfer Carriage

3.3.3 Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*)

Sterilizer merupakan suatu bejana berbentuk silinder horizontal (kapsul) yang dilengkapi dengan pintu masuk dan pintu keluar pada bagian ujungnya. Sterilizer memiliki panjang sekitar 30 meter dengan diameter 2,8 meter. Pada proses perebusan normal, Sterilizer beroperasi dengan tekanan 2,8–3,0 kg/cm² dan temperatur berkisar antara 120–140°C.

Di Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Pagar Merbau, terdapat 4 unit ketel rebusan yang masing-masing mampu menampung maksimal 10 lori. Dalam satu kali proses perebusan, Tandan Buah Segar (TBS) yang direbus berkisar sekitar 25 ton per unit ketel rebusan. Sistem perebusan yang digunakan adalah sistem triple peak (tiga puncak) dengan siklus perebusan selama 110–130 menit. Kapasitas olah pabrik adalah sekitar 30 ton TBS per jam.

Adapun tujuan dari proses perebusan adalah sebagai berikut:

- Menonaktifkan enzim lipase yang dapat menyebabkan kenaikan Asam

Lemak Bebas (ALB), karena enzim lipase akan menjadi tidak aktif pada suhu di atas 50°C.

- Memudahkan proses pelepasan brondolan (fruitlet) dari tandan.
- Melunakkan brondolan sehingga memudahkan proses pemisahan antara daging buah dan biji pada proses selanjutnya.
- Mengkondisikan daging buah agar sel-sel minyak mudah pecah sehingga minyak dapat diekstraksi pada stasiun press dan dimurnikan pada stasiun klarifikasi.
- Mengurangi kadar air pada biji sehingga memudahkan proses pemecahan biji dan meningkatkan efisiensi pemecahan.
- Menekan losses (kehilangan minyak) selama proses pengolahan.
- Membunuh mikroorganisme yang terdapat pada buah.



Gambar 3. 7 Sterilizer

Spesifikasi Alat:

Jumlah : 4 Unit

Kapasitas : 25 ton/unit

Lama Rebusan : 110 – 130 Menit

Suhu Perebusan : 120- 140 °C

Saat proses perebusan dilakukan dengan sistem perebusan 3 puncak (*Triple Peak sterilization*) dan waktu yang digunakan untuk 1 siklus (1 *cycle*) adalah 90 menit yang dibagi dalam 3 tahap :

1. Puncak 1

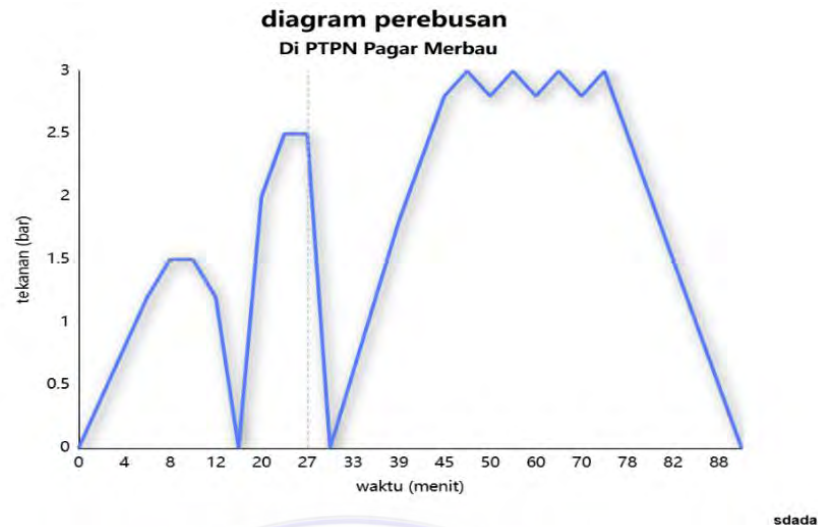
Inlet valve dibuka, exhaust ditutup, condensat valve dibuka selama lima menit pada awal perebusan kemudian ditutup sehingga tekanan naik sampai 1,5 1,8 kg/cm³. Kemudian inlet valve ditutup, condensat dan exhaust valve dibuka sampai tekanan turun menjadi 0 kg/cm³. proses selama 10 menit.

2. Puncak 2

Inlet valve dibuka, exhaust dan condensat valve ditutup sehingga tekanan naik sampai 2,0-2,5 kg/cm³. Kemudian inlet valve dibuka sampai tekanan turun menjadi 0 kg/cm³, proses selama 15 menit.

3. Puncak 3

Inlet valve dibuka, *exhaust* dan *condensat valve* ditutup sehingga tekanan naik sampai 2,8-3,0 kg/cm³. Kemudian *inlet valve* ditutup dan ditahan selama 40-48 menit. Condensat dan exhaust dibuka sampai tekanan turun menjadi 0 kg/cm³. Proses selama 10 menit.



Gambar 3. 8 Grafik Perebusan

SISTEM PEREBUSAN

Kunci perahan kilang sawit yang maksimal ada pada sterilizer. Dengan memanfaatkan tekanan steam yang berasal dari boiler dan dipakai untuk merebus tandan buah segar di sebuah bejana. Jika terjadi perebusan yang tidak sempurna, maka akan berpengaruh pada langkah berikutnya, yaitu *thresing*, *press*, *nut plant*, hingga ke *boiler*. Singkatnya, sterilizer memegang peranan penting dalam proses pengolahan kelapa sawit.

Beberapa bagian yang ada pada stasiun ini memiliki fungsi yang berbeda satu sama lain, yaitu:

- *Sterilizer*: dilengkapi dua unit pintu dengan fungsi sebagai tempat. Merebus tandan buah segar.
- Pipa dan *Valve Inlet*: berfungsi memasukkan steam ke sterilizer.
- Pipa dan *Valve Condensate*: sebagai pembuangan steam hasil kondensasi yang selanjutnya ditampung di *blowdown chamber* dan *condensate pit*.
- Pipa dan *Exhaust Valve*: untuk pembuangan steam perebusan.
- *Programable Logic Controller*: untuk mengatur dan mengontrol sistem

perebusan, baik secara manual atau otomatis.

- *Safety valve*: adalah katup pengaman saat tekanan di steriliszer berlebihan.
- *Cantilever Rail Bridge*: sebagai jembatan masuk dan keluarnya tong buah
- *Air Compressor*: sebagai membekal tekanan udara untuk mengaktifkan *pneumatic valve* Alat Ukur (Gauge): untuk memonitor pengoperasian alat seperti pressure gauge.
- *Capstan, Bollard, Indexer*: berfungsi menarik tong buah (*cages*) masuk dan keluar dari *sterilizer*.

Metode perebusan di *cages* atau tong ini cukup bervariasi. Jenis *sterilizer horizontal* memakai tong yang akan mengatur tekanan hingga *triple peak* dengan tekanan 3 bar. Saat 1st peak tekanan steam akan ditahan di 1,5 bar hingga 15-20 menit. Tujuannya untuk mendorong udara yang ada di tabung perebusan. Udara yang ada di dalam bisa menimbulkan perubahan fase dari uap menjadi cair karena adanya perbedaan suhu.

Saat 2nd peak, ditahan di 2,5 bar selama 15-20 menit. Tujuannya untuk mendorong air condensate yang menggenangi di bawah lantai sterilizer keluar melalui condensate valve. Air condensate yang menumpuk hingga menggenangi FFB bisa membuat oil losses pada condensate meningkat. Proses perebusan buah sendiri terjadi pada 3rd peak. Jika sudah mencapai 3 bar, penahan steam akan ditahan selama 40-45 menit. Saat memasuki tekanan ini diharapkan buah sudah ada pada kondisi yang matang, dan akan siap diproses pada stasiun selanjutnya.

3.3.4 Stasiun Penebah (*threshing Station*)

Tujuan utama Stasiun Penebahan adalah memisahkan berondolan (buah sawit) dari tandan buah segar (TBS) yang telah direbus. Alur proses dari pada

penebahan yaitu buah rebusan diangkat dengan *hoisting crane* ke *hopper* kemudian *auto feeder* berjalan otomatis membawa buah menuju thresher. Di PKS Pagar Merbau terdapat 3 unit penebah dimana hanya 2 saja yang beroperasi aktif setiap hari, Dan ada satu unit lagi digunakan sebagai cadangan agar proses penebahan tidak berhenti apabila terdapat kerusakan pada unit penebahan lain.



Gambar 3. 9 Stasiun Penebah

3.3.4.1 Hoisting Crane

Hoisting Crane adalah alat angkat mekanis bertenaga listrik yang digunakan untuk mengangkat, menurunkan, dan memindahkan lori berisi Tandan Buah Segar (TBS) dengan kapasitas 5 ton, Berfungsi untuk mengangkut buah yang sudah di rebus dan menuangkannya kedalam *hooper* dan menurunkan lori kosong ke *rail track* menuju ke loading ramp.



Gambar 3. 10 Hoisting Crane

3.3.4.2 Hooper

Hooper adalah bagian dari *thresher* yang berfungsi sebagai tempat penampungan atau penumpukan sementara Tandan Buah Rebus (TDR).



Gambar 3. 11 Hooper

3.3.4.3 Auto Feeder

Auto Feeder adalah alat otomatis yang berjalan untuk membawa dan memasukkan buah yang akan di tebah kedalam *Thresher*.



Gambar 3. 12 Auto Feeder

3.3.4.4 Thresher

Thresher berfungsi untuk memisahkan buah dari janjangan nya Dengan membanting Tandan Buah Rebusan didalam *Drum Thresher*. *Thresher* ini berupa *Drum Slinder* Panjang yang berputar secara *Horinzontal* dengan kecepatan putaran 21 Rpm, Di PKS Pagar Merbau terdapat 3 unit *thresher*, namun yang digunakan dalam proses pengolahan hanya *Thresher 1* dan *Thresher 3*, sedangkan *Thresher 2* difungsikan sebagai cadangan. Hal ini bertujuan agar proses produksi tetap berjalan apabila salah satu *thresher* yang beroperasi mengalami gangguan atau sedang dalam perawatan.

Pada prosesnya, perontokan dimulai dari *Thresher 1*, kemudian hasilnya dialirkan ke *Thresher 3* untuk memastikan buah terlepas sempurna dari tandannya. Setelah itu tandan kosong (tankos) dibuang ke tempat penampungan menggunakan *Empty Bunch Conveyor*.



Gambar 3. 13 Thresher

3.3.4.5 Empty Bunch Press

Stasiun tandan kosong (*empty bunch press*) adalah stasiun yang menerima limbah hasil pengolahan berupa tandan kosong. Pada stasiun ini, dilakukan pengolahan tandan kosong untuk dijadikan kompos dan dilakukan proses pengambilan minyak sisa dalam tandan kosong guna menghindari *oil losses*. Namun, pada kondisi brondolan di dalam tandan hampir dipastikan terlepas keseluruhan, hanya saja kondisi bergulir ini mengakibatkan tumbukan sesama tandan dalam satu sesi menjadi lebih banyak yang mengakibatkan *oil* yang terkandung di tandan kosong (*empty bunch*) bisa meningkat dan berakibat *losses* (Sianturi, 2014).



Gambar 3. 14 *Empty Bunch Press*

3.3.4.6 *Empty Bunch Conveyor*

Empty Bunch Conveyor Merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut tandan kosong dari hasil penebahan. Kemudian tandan kosong akan jatuh ke tumpukan yang akan masuk ke truk.



Gambar 3. 15 *Empty Bunch Conveyor*

3.3.4.7 *Fruit Conveyor*

Fruit Conveyor adalah pengangkut buah masak atau brondolan. Pada umumnya konveyor terdiri dari:

1. *Bottom Fruit Conveyor*

Bottom Fruit Conveyor merupakan alat yang terletak di bawah *drum stripper* yang berfungsi untuk mengangkut brondolan hasil perontokan. *Conveyor* ini mengalirkan brondolan menuju *fruit elevator* untuk selanjutnya dipindahkan ke proses pengolahan berikutnya yaitu *digester*. Selain itu, alat ini juga berfungsi untuk mengatur aliran brondolan agar proses pengangkutan berjalan secara kontinu.

2. *Distributor Conveyor*

Distributor Conveyor merupakan alat yang berfungsi untuk mengatur dan membagi aliran brondolan sebelum masuk ke dalam *digester*. Brondolan yang tidak masuk atau tidak terdistribusi dengan baik ke dalam *digester* akan dialirkan kembali menuju bunch hopper untuk diproses kembali

3. *Fruit Return Conveyor*

Fruit Return Conveyor merupakan alat yang berfungsi untuk mengembalikan brondolan ke *stripper* apabila terjadi kelebihan kapasitas pada *digester*. Dengan adanya *conveyor* ini, brondolan yang tidak dapat diproses sementara waktu dapat dikembalikan ke proses sebelumnya sehingga aliran proses tetap berjalan dengan baik.

3.3.4.8 *Fruit Elevator*

Fruit Elevator Merupakan alat untuk mengangkut brondolan-brondolan menuju stasiun pengempa. Alat ini menggunakan timba yang terikan pada rantai yang digunakan untuk mengangkut brondolan tersebut.



Gambar 3. 16 *Fruit Elevator*

3.3.5 Stasiun Pengempa (*Pression Station*)

Stasiun pengempa berfungsi untuk mengekstraksi minyak dari daging buah sawit. Pada stasiun ini, buah yang telah dirontokkan dari tandannya akan dilumatkan terlebih dahulu di dalam digester, kemudian diperas menggunakan *screw press* sehingga menghasilkan minyak kasar (*Crude Palm Oil/CPO*) serta ampas yang terdiri dari serat dan biji (*nut*). Di PTPN Pagar Merbau ada 4 unit *Digester* dan 4 unit *Screw Press*.

3.3.5.1 *Digester*

Digester berfungsi untuk melumatkan berondolan sehingga daging buah terpisah dari biji. Alat ini berbentuk tabung atau bejana silinder yang berdiri vertikal.

Di bagian bawah tabung terdapat bottom plate yang terdiri dari lubang perforasi dan di dalamnya terdapat pisau-pisau pengaduk.

Spesifikasi alat:

Volume *Digester* : 3,2-3,5 m³

Temperatur : 80-90 °C
Waktu Pelumatan : 30 – 40 menit
Kecepatan Putaran pisau : 23 Rpm



Gambar 3. 17 Digester

3.3.5.2 Screew Press

Screw Press berfungsi untuk memeras brondolan yang telah di lumatkan dalam *Digester*, untuk mendapatkan minyak kasar. tekanan antara 40-60 barr dan terdapat 2 buah penekan (*cone*) dalam satu mesin press. Sedangkan suhu yang terdapat di press berkisar 80-90°C. Press digerakkan oleh elektromotor dengan tekanan 30-45 Ampere. *Losses* yang terdapat dalam ampas *press* diupayaan maksimal 5%. Jika ampas press yang dianalisa dilaboratorium melebihi norma *losses* yaitu 5%, maka alat tersebut mengalami keausan terutama pada penekan (*cone*).

Setelah dipress ampas jatuh ke-*cake braker conveyor* (CBC) yang bertujuan menguraikan ampas press dan mengeringkannya sehingga *fibre* terhisap oleh *depericarper*, *fibre* yang telah terhisap akan dijadikan bahan bakar *boiler*,

sedangkan nut akan masuk kedalam *nutpolising drum* yang bertujuan memoles biji sehingga bersih dari *fibre*. Minyak kasar masuk ke *oil gutter* dialirkan ke *sand trap tank*.



Gambar 3. 18 Screw Press

3.3.6 Stasiun Pemurnian Minyak (*Station Clarification*)

Stasiun pemurnian minyak adalah stasiun terakhir untuk pengolahan minyak. Minyak kasar dari hasil presan, dikirim ke stasiun ini untuk diproses lebih lanjut sehingga diperoleh minyak produksi yang telah sesuai dengan norma standar mutu minyak produksi. Proses pemisahan minyak, air dan kotoran dilakukan dengan sistem pengendapan sentrifugasi dan penguapan.

3.3.6.1 Sand Trap Tank

Sand trap tank berfungsi untuk memisahkan atau mengendapkan pasir dan *sludge* yang berasal dari proses penekanan. Prinsip kerja dari *sand trap* tank adalah pengendapan dengan perbedaan berat jenis. Minyak yang memiliki berat jenis lebih kecil akan berada dilapisan paling atas, sedangkan pasir dan *sludge* akan mengendap didasar tangki karena memiliki berat jenis lebih besar, setelah

dipisahkan dari pasir, maka minyak akan dialirkan melalui pipa ke *vibrating screen* untuk memurnikan minyak lebih baik lagi.



Gambar 3. 19 Sand Trap Tank

3.3.6.2 Vibrating Screen

Vibrating screen merupakan alat yang digunakan untuk menyaring kotoran berupa *solid* seperti lumpur yang terikut pada minyak yang berasal dari *sand trap tank* dan dari *crude oil tank* hasil dari penekanan *empty bunch press*. Sistem kerja mesin penyaringan itu sendiri dengan menggunakan sistem getaran yang ada pada kontrol melalui penyetelan pada bandul yang diikat pada elektromotor. Getaran yang kurang mengakibatkan pemisahan tidak efektif.



Gambar 3. 20 *Vibrating screen*

3.3.6.3 *Crude Oil Tank (COT)*

Crude oil tank merupakan tangki yang dirancang khusus untuk mengendapkan *sludge* atau partikel kotoran yang masih terkandung dalam minyak mentah hasil proses di *vibrating screen*. Tangki ini berfungsi sebagai penampung sementara, memungkinkan pemisahan awal *sludge* dari minyak berdasarkan gravitasi sebelum minyak diproses lebih lanjut. Minyak yang telah melalui tahap ini dipompa menuju *Vertical Continous Tank* untuk pemisahan *sludge* yang lebih optimal. Selain itu, *crude oil tank* juga membantu menjaga alur kerja yang efisien dalam proses pengolahan, dengan memastikan pasokan minyak mentah ke tahap berikutnya tetap stabil dan terkontrol. Peran tangki ini sangat penting dalam memastikan kualitas minyak yang dihasilkan memenuhi standar, sekaligus meminimalkan kehilangan minyak selama proses pemurnian.



Gambar 3. 21 Crude Oil Tank

3.3.6.4 Vertical Continous Tank (VCT)

Minyak dari *Crude Oil Tank* (COT) dipompakan menuju *Vertical Continous Tank* (VCT). VCT berfungsi untuk memisahkan minyak dari *sludge* dan *Non Oil Solid* (NOS). Komposisi komponen yang terdapat di dalam VCT secara umum terdiri dari sekitar 40–45% minyak, 40–45% *sludge*, dan 15–20% NOS.

Minyak kasar yang dipompakan dari *Crude Oil Tank* akan mengalami proses pemisahan di dalam VCT secara gravitasi dan pengendapan. Pada tangki ini minyak kasar diaduk menggunakan *agitator* dengan tujuan untuk membantu proses pemisahan antara minyak, lumpur, dan padatan berdasarkan perbedaan berat jenis. Minyak yang memiliki berat jenis lebih kecil dari 1 akan berada pada bagian atas, sedangkan NOS dan *sludge* yang memiliki berat jenis lebih besar dari 1 akan mengendap pada bagian bawah tangki. Minyak yang telah terpisah dari *sludge* dan NOS kemudian diambil menggunakan *skimmer* dan dialirkan menuju *Oil Tank* untuk proses selanjutnya. Skimmer berfungsi untuk mengambil minyak yang berada pada lapisan atas VCT, sedangkan *sludge* akan keluar melalui bagian bawah

tangki (*underflow*) dan dialirkan menuju *Sludge Tank*.

Dalam proses pemisahan tersebut digunakan tambahan air panas untuk membantu mempercepat pemisahan antara minyak, sludge, dan NOS. VCT yang digunakan memiliki kapasitas sekitar 70 m³. Selain itu, pada VCT dilakukan proses *blowdown* setiap 4–6 jam untuk membuang endapan NOS dan sludge yang berada di bagian bawah tangki. Pemanasan pada VCT dilakukan dengan menggunakan steam melalui sistem steam injeksi dan steam spiral. Steam injeksi biasanya digunakan pada saat awal proses pengolahan buah, sedangkan setelah temperatur VCT mencapai kondisi normal, pemanasan selanjutnya dilakukan menggunakan sistem steam spiral.



Gambar 3. 22 *Vertical Continous Tank*

3.3.6.5 *Oil Tank*

Minyak yang dikutip dari *Vertical Continuous Tank (VCT)* dipompakan ke *Oil Tank* sebagai tempat penampungan sementara sebelum diproses lebih lanjut. Pada *Oil Tank* dilakukan pemanasan untuk menjaga temperatur minyak sekitar 95–100°C dengan menggunakan *steam spiral* bertekanan sekitar 3 kg/cm².

Pemanasan ini bertujuan untuk membantu proses pengendapan sehingga kotoran halus dan air dapat terpisah dari minyak. Zat yang memiliki berat jenis lebih besar dari minyak akan mengendap di bagian dasar tangki. Endapan tersebut dikeluarkan melalui proses *blowdown* setiap 4–6 jam.

Sludge hasil *blowdown* kemudian dialirkan ke *Fat Pit* untuk mengambil kembali minyak yang masih terbawa. *Oil tank* berbentuk silinder dengan dasar kerucut dan diusahakan tetap terisi minimal setengah dari kapasitasnya yaitu sekitar 25 m³ agar proses pengendapan berjalan dengan baik.



Gambar 3. 23 Oil Tank

3.3.6.6 Vacuum Dryer

Vacuum Dryer berfungsi untuk mengurangi kadar air yang masih terkandung dalam minyak CPO dengan menggunakan sistem pemisahan secara vakum. Mutu minyak yang diharapkan dari proses ini adalah minyak dengan kadar air maksimum sekitar $\leq 0,15\%$. Pengurangan kadar air bertujuan untuk mencegah terjadinya proses *hidrolisis* yang dapat meningkatkan kandungan asam lemak bebas pada minyak.

Vacuum dryer berbentuk tabung silinder yang dihubungkan dengan steam injeksi dan pompa vakum untuk menurunkan tekanan hingga sekitar 600–700 mmHg. Pada kondisi tekanan rendah, air yang terdapat dalam minyak akan lebih mudah menguap.

Minyak yang masih mengandung air disemprotkan melalui *nozzle* ke dalam tabung *vacuum dryer* sehingga proses pemisahan air berlangsung lebih efektif. Uap air kemudian dihisap oleh pompa vakum dan dialirkan menuju *hot well tank*, sedangkan minyak yang telah berkurang kadar airnya akan jatuh ke bagian bawah *vacuum dryer* dan keluar melalui *float valve*, kemudian dipompakan menuju *storage tank* untuk proses penyimpanan.



Gambar 3. 24 *Vacuum dryer*

3.3.6.7 *Storage Tank*

Storage Tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara minyak hasil produksi sebelum dilakukan pengiriman. Selama penyimpanan, temperatur minyak dijaga pada kisaran 45–55°C dengan menggunakan *steam coil* agar minyak tetap dalam keadaan cair dan tidak mudah membeku.

Pengaturan temperatur ini juga bertujuan untuk menjaga kualitas minyak serta menekan peningkatan asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi mutu minyak. Selama penyimpanan dapat terjadi peningkatan asam lemak bebas akibat reaksi *autokatalitik* yang dipercepat oleh suhu tinggi, sehingga penggunaan panas yang berlebihan perlu dihindari.

Di PTPN Pagar Merbau, terdapat empat unit *storage tank* yang digunakan untuk penyimpanan minyak CPO, yaitu dua tangki berkapasitas 500 ton, satu tangki berkapasitas 1600 ton, dan satu tangki berkapasitas 1800 ton.



Gambar 3. 25 Storage Tank

3.3.6.8 Sludge Tank

Sludge Tank merupakan tangki yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara lumpur (*sludge*) yang berasal dari proses pemisahan di *Vertical Continuous Tank* (VCT). Pada bagian ini juga merupakan awal dari proses pengolahan *sludge* pada stasiun klarifikasi.

Sludge yang berasal dari VCT masih mengandung air, kotoran halus, serta minyak yang belum sepenuhnya terpisah. Bahkan pada *sludge* biasanya masih

terdapat sekitar 4–10% minyak yang masih terbawa, sehingga perlu dilakukan proses pengolahan lanjutan untuk mengutip kembali minyak tersebut.

Di dalam *sludge tank*, suhu sludge biasanya dijaga sekitar 90–95°C agar *viskositas* tetap rendah sehingga mempermudah proses pemompaan dan pemisahan selanjutnya.

Selanjutnya *sludge* yang telah tertampung dipompakan menuju *sand cyclone* untuk memisahkan pasir dan partikel padat yang masih terbawa dalam lumpur sebelum diproses lebih lanjut, seperti pada *decanter* atau alat pemisahan lainnya.

Di PTPN Pagar Merbau terdapat dua unit *sludge tank* yang digunakan untuk menunjang kelancaran proses pengolahan *sludge* sehingga aliran lumpur dapat ditampung dan dialirkan secara stabil menuju tahap pemisahan berikutnya.



Gambar 3. 26 Sludge Tank

3.3.6.9 Sand Cyclone

Sand Cyclone merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan pasir dan partikel padat berat yang terbawa dalam *sludge* sebelum diproses lebih lanjut pada *Decanter Centrifuge*. Pemisahan ini penting untuk mencegah kerusakan pada

peralatan proses berikutnya.

Sand cyclone bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal, di mana *sludge* diputar sehingga partikel yang memiliki berat jenis lebih besar seperti pasir akan turun ke bagian bawah alat. Secara konstruksi, bagian atas alat berbentuk silinder dan bagian bawah berbentuk kerucut yang dilengkapi dengan *sand hopper* sebagai tempat penampungan pasir.

Sludge yang telah dipisahkan akan keluar melalui *overflow* menuju *Buffer Tank*, sedangkan pasir dan kotoran berat keluar melalui *underflow* menuju *sand hopper*. Jika masih terdapat pasir yang terbawa, maka *sludge* akan dialirkan kembali ke *sand cyclone* untuk proses pemisahan ulang sebelum masuk ke *decanter*.



Gambar 3. 27 Sand Cyclone

3.3.6.10 Decanter

Sludge yang berasal dari *Buffer Tank* selanjutnya dipompakan menuju *Decanter Centrifuge* untuk dilakukan proses pemisahan. *Decanter* merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan tiga fraksi utama dari *sludge*, yaitu minyak, air,

dan padatan (*solid*).

Proses pemisahan pada decanter menggunakan prinsip gaya sentrifugal dengan kecepatan putaran sekitar 3000 rpm dan suhu operasi sekitar 90–100°C sehingga pemisahan ketiga fraksi tersebut dapat berlangsung secara optimal.

Hasil pemisahan berupa fraksi minyak akan dialirkan menuju oil collecting tank untuk diproses lebih lanjut, fraksi air akan dialirkan ke sistem pengolahan limbah, sedangkan fraksi padatan (*solid*) akan dialirkan menuju *solid hopper* dengan bantuan *solid conveyor*. Dengan adanya proses ini, minyak yang masih terbawa dalam *sludge* dapat dikutip kembali sehingga meningkatkan efisiensi pengolahan minyak kelapa sawit.



Gambar 3. 28 Decanter

3.3.6.11 Oil Collecting Tank

Oil Collecting Tank merupakan tangki yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara minyak hasil pemisahan dari *sludge* yang berasal dari *Decanter Centrifuge*. Minyak yang masih terbawa dalam *sludge* akan dipisahkan melalui proses sentrifugal pada *Decanter*, kemudian dialirkan menuju *Oil*

Collecting Tank.

Di dalam tangki ini minyak dikumpulkan sementara sebelum dipompakan kembali ke sistem pengolahan minyak, biasanya menuju *Oil Tank* untuk proses pemurnian lebih lanjut. Penampungan ini bertujuan untuk menstabilkan aliran minyak serta mengumpulkan minyak hasil *recovery* agar dapat diproses kembali bersama minyak utama.

Dengan adanya *Oil Collecting Tank*, minyak yang masih terbawa dalam *sludge* dapat dikutip kembali sehingga dapat mengurangi kehilangan minyak (*oil losses*) dan meningkatkan efisiensi proses pengolahan minyak kelapa sawit.



Gambar 3. 29 Oil Collecting Tank

3.3.6.12 Solid Hopper

Solid Hopper merupakan tempat penampungan sementara fraksi padatan (*solid*) yang dihasilkan dari proses pemisahan *sludge* pada *Decanter Centrifuge*. Padatan tersebut dialirkan menuju *solid hopper* dengan bantuan *solid conveyor* setelah proses pemisahan berlangsung.

Fraksi *solid* yang terkumpul biasanya masih mengandung serat, lumpur halus,

dan sisa bahan organik dari proses pengolahan kelapa sawit. Selanjutnya material ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos atau dikirim ke area pengolahan limbah untuk pemanfaatan lebih lanjut.

Dengan adanya *solid hopper*, proses penanganan padatan hasil *decanter* dapat dilakukan secara lebih teratur sehingga membantu mengurangi kehilangan minyak, mempermudah pengangkutan material padat, serta mendukung pengelolaan limbah yang lebih efisien dan ramah lingkungan pada proses pengolahan kelapa sawit.



Gambar 3. 30 Solid Hopper

3.3.6.13 Recovery Oil Sistem

Recovery Oil System merupakan sistem yang digunakan untuk mengambil kembali minyak sawit yang masih terbawa bersama limbah cair pada proses klarifikasi. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengurangi kehilangan minyak (*oil losses*) serta meningkatkan efisiensi produksi minyak sawit di pabrik.

Limbah cair yang masih mengandung minyak terlebih dahulu dikumpulkan pada *Sludge Pit*. Selain berasal dari proses klarifikasi, cairan yang berasal dari beberapa titik pembuangan proses seperti kondensat perebusan juga

dapat dialirkan ke bak ini karena masih mengandung sisa minyak.

Selanjutnya cairan tersebut dipompa menuju *Recovery Tank* sebagai tempat penampungan sementara sebelum dilakukan proses pemisahan minyak. Pada tangki ini terjadi proses pengendapan sehingga minyak yang memiliki berat jenis lebih ringan akan naik ke permukaan.

Dari *recovery tank*, cairan kemudian dialirkan ke *Fat Pit* untuk memisahkan minyak yang masih tersisa dari air limbah. Minyak yang berhasil dipisahkan selanjutnya dialirkan kembali ke proses klarifikasi, yaitu menuju *Vertical Continuous Tank* (VCT) untuk diproses ulang bersama minyak utama.

Sedangkan cairan yang sudah tidak mengandung minyak dalam jumlah signifikan akan dialirkan menuju sistem pengolahan limbah untuk diproses lebih lanjut sebelum dibuang ke lingkungan.

Dengan adanya *recovery oil system*, kehilangan minyak pada proses pengolahan kelapa sawit dapat diminimalkan sehingga efisiensi produksi minyak sawit dapat meningkat.

Berikut ini merupakan alat-alat yang terdapat pada *Recovery Oil System*:

a. *Sludge Pit*

Sludge Pit merupakan bak penampungan awal yang berfungsi untuk mengumpulkan limbah cair yang masih mengandung minyak dari berbagai proses di stasiun klarifikasi. Limbah tersebut dapat berasal dari pembuangan tangki proses, *sludge* dari pemisahan minyak, serta kondensat dari stasiun perebusan yang masih mengandung sisa minyak.

Pada *sludge pit* terjadi proses pengendapan secara alami, di mana kotoran berat akan mengendap di bagian bawah sementara minyak dan air berada pada

bagian atas. Cairan dari sludge pit selanjutnya dipompa menuju *recovery tank* untuk dilakukan proses pemisahan minyak lebih lanjut.

b. *Recovery Tank*

Recovery tank merupakan tangki yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara cairan yang berasal dari *sludge pit* sebelum dilakukan proses pemisahan minyak. Pada tangki ini terjadi pemisahan secara gravitasi akibat perbedaan berat jenis antara minyak, air, dan kotoran.

Minyak yang memiliki berat jenis lebih ringan akan naik ke permukaan tangki, sedangkan air dan kotoran akan berada pada bagian bawah. Minyak yang berada pada bagian atas tangki kemudian dialirkan kembali ke *Vertical Continuous Tank* (VCT) untuk diproses kembali bersama minyak utama. Sementara itu, cairan yang masih mengandung campuran air dan kotoran dialirkan menuju *Fat Pit* untuk proses pemisahan minyak lebih lanjut.

c. *Fat Pit*

Fat pit merupakan bak penampungan yang berfungsi untuk memisahkan sisa minyak yang masih terbawa bersama air limbah dari *recovery tank*. Pada *fat pit* terjadi proses pemisahan secara gravitasi, di mana minyak yang memiliki berat jenis lebih ringan akan naik ke permukaan sedangkan air dan kotoran berada pada bagian bawah.

Minyak yang terkumpul pada bagian atas *Fat Pit* kemudian dialirkan kembali menuju *Vertical Continuous Tank* (VCT) untuk diproses kembali bersama minyak utama. Sedangkan cairan yang sudah tidak mengandung minyak dalam jumlah signifikan dialirkan menuju sistem pengolahan limbah.



Gambar 3. 31 *Fat pit*

3.3.7 Stasiun Pengolahan Biji (*kernel*)

Stasiun pengolahan biji merupakan stasiun terakhir dalam proses pengolahan kelapa sawit yang bertujuan untuk memperoleh inti sawit (*kernel*). Bahan yang masuk ke stasiun ini berasal dari stasiun kempa berupa campuran *fiber* dan biji (*nut*). Pada stasiun ini dilakukan beberapa tahapan proses seperti pemisahan *fiber*, pemecahan biji, serta pemisahan inti dan cangkang. Inti sawit yang diperoleh kemudian dikeringkan sebelum disimpan, sedangkan *fiber* dan cangkang dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada boiler. (*boiler*).

3.3.7.1 *Cake Breaker Conveyor*

Cake Breaker Conveyor (CBC) merupakan alat yang berfungsi untuk membawa sekaligus menguraikan ampas kempa (*press cake*) yang berasal dari stasiun kempa menuju *Depericarper*. Ampas kempa tersebut berupa campuran *fiber* (*serat*) dan biji (*nut*) yang masih menggumpal akibat proses pengepresan. Oleh karena itu, CBC berperan untuk memecahkan gumpalan *cake fiber* sehingga memudahkan proses pemisahan antara *nut* dan *fiber* pada *separating column*. CBC

biasanya memiliki panjang sekitar 24 meter dengan lebar sekitar 70 cm, menggunakan daun uliran berbentuk pedal-pedal atau semi screw yang berputar dengan kecepatan sekitar 70–75 rpm. Pada bagian ujung *screw* terdapat penambahan *paddle* atau *propeller* yang berfungsi untuk membantu memecahkan gumpalan *fiber* sehingga campuran *fiber* dan *nut* dapat dipisahkan dengan lebih efektif pada proses selanjutnya.



Gambar 3. 32 Cake Breaker Conveyor

3.3.7.2 Depericarper

Depericarper merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan campuran serat (*fiber*) dan biji (*nut*) yang berasal dari *Cake Breaker Conveyor (CBC)* dengan bantuan aliran udara berdasarkan perbedaan berat jenis. *Depericarper* adalah alat yang terdiri dari *Separating column* (kolom pemisah), drum pemolis (*Polishing drum*) dan *Fiber cyclone* yang dilengkapi *fan (blower)*.

1. *Separating Column*

Separating Column adalah alat untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan dengan sistem isapan *blower* untuk memisahkan ampas dan

biji berdasarkan perbedaan berat jenis.

2. *Polishing Drum*

Polishing Drum adalah tromol berputar yang berfungsi untuk membersihkan sisa serabut yang masih menempel pada permukaan biji sehingga biji menjadi lebih bersih sebelum diproses lebih lanjut.

3. *Fibre Cyclone*

Fibre Cyclone dan *blower* merupakan alat yang berfungsi untuk menghisap dan menampung fiber yang terpisah dari biji pada separating column sebelum dialirkan ke boiler sebagai bahan bakar.

3.3.7.3 *Destoner*

Destoner merupakan alat yang berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan biji (*nut*) dengan sistem isapan serta memisahkan benda-benda asing seperti batu, besi. Alat ini dilengkapi dengan *air lock* yang berfungsi sebagai pengunci udara agar proses pemisahan dapat berlangsung dengan baik. Biji yang berasal dari *Polishing Drum* dikirim ke *Destoner* untuk dilakukan pemisahan benda asing dengan sistem isap. Selanjutnya campuran tersebut masuk ke *Destoner Cyclone*, dimana biji yang memiliki berat lebih besar akan jatuh ke bagian bawah dan dialirkan menuju *Nut Silo* untuk proses pengeringan. Sedangkan bahan yang lebih ringan seperti serat atau kotoran akan terbawa oleh aliran udara dan dialirkan menuju *boiler* untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar.



Gambar 3. 33 Destoner

3.3.7.4 Nut Silo

Nut Silo merupakan tempat pemeraman dan pengeringan biji kelapa sawit (nut) sebelum diproses pada *Ripple Mill*. Biji yang berasal dari *Destoner Cyclone* dimasukkan ke dalam *Nut Silo* untuk menurunkan kadar air dari sekitar 17–21% menjadi $\pm 15\%$ sehingga mempermudah proses pemecahan cangkang. Setelah cukup kering, biji dialirkan melalui *Vibratory Feeder* yang berfungsi untuk meratakan dan mengatur aliran biji menuju *Ripple Mill*. Pada pabrik kelapa sawit Pagar Merbau terdapat 2 unit *Nut Silo* dengan kapasitas masing-masing sekitar 55 m³.



Gambar 3. 34 Nut Silo

3.3.7.5 Nut Grading Rum

Nut Grading Drum merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan biji kelapa sawit (*nut*) berdasarkan ukuran sebelum diproses pada *Ripple Mill*. Pemisahan ini bertujuan agar proses pemecahan cangkang berlangsung lebih efektif dan mengurangi kerusakan inti. Biji yang berukuran besar dan kecil akan dipisahkan sehingga dapat diproses secara optimal pada tahap pemecahan.

3.3.7.6 Rippel Mill

Ripple Mill merupakan alat yang berfungsi untuk memecahkan cangkang biji kelapa sawit (*nut*) sehingga inti sawit (*kernel*) dapat terpisah dari cangkangnya. Proses pemecahan ini dilakukan dengan menggunakan dua rotor yang berputar dan saling berhadapan sehingga biji yang masuk akan tertekan dan cangkangnya pecah. Hasil dari proses ini berupa campuran inti (*kernel*) dan cangkang (*shell*) yang selanjutnya akan diproses pada tahap pemisahan berikutnya.



Gambar 3. 35 Rippel Mill

3.3.7.7 Light Teneras Dast Separator (LTDS)

Light Tenera Dust Separator (LTDS) adalah alat pemisah inti dan cangkang dalam kraksel dengan sistem kering.

1. LTDS I adalah alat yang dipergunakan untuk memisahkan inti sawit dengan cangkang-cangkang halus dan serabut. Proses pemisahannya berdasarkan perbedaan berat jenis antara inti dengan cangkang dan serabut, inti yang berat jenisnya lebih berat dari serabut maka inti tersebut jatuh ke bawah dan serabut cangkang halus yang berat jenisnya lebih kecil dihisap melalui *blower* dan dibawa ke ketel uap untuk dijadikan bahan bakar.
2. LTDS II adalah alat yang digunakan untuk memisahkan inti sawit dengan cangkang yang dilakukan melalui sistem pengisapan yaitu blower. Hasil dari LTDS I dipindahkan di LTDS II. Fraksi medium dari LTDS-I yang masuk ke LTDS-II dipisahkan lagi menjadi 3 fraksi, yaitu ringan, medium dan berat seperti di LTDS-I. Fraksi ringan ke silo cangkang, fraksi medium ke bak *Hydrocyclone/Claybath* untuk dipisahkan intinya dan fraksi berat jatuh ke

conveyor inti masuk ke silo inti.



Gambar 3. 36 *Light Teras Dast Separator*

3.3.7.8 *Claybath*

Claybath merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan inti sawit (*kernel*) dan cangkang (*shell*) berdasarkan perbedaan berat jenis dengan menggunakan media cairan. Pada proses ini inti yang memiliki berat jenis lebih ringan akan mengapung, sedangkan cangkang yang lebih berat akan tenggelam sehingga keduanya dapat dipisahkan. Inti yang telah terpisah selanjutnya akan diproses pada tahap pengeringan, sedangkan cangkang dialirkan menuju *shell bin* untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada *boiler*.



Gambar 3. 37 Claybath

3.3.7.9 Kernel Dryer

Kernel Dryer merupakan alat yang berfungsi untuk mengeringkan inti sawit (*kernel*) dengan menggunakan udara panas guna menurunkan kadar airnya. Proses pengeringan ini bertujuan agar kualitas inti tetap terjaga dan aman selama penyimpanan. Inti sawit yang telah mencapai kadar air yang ditentukan kemudian dialirkan menuju *Kernel Silo* untuk penyimpanan sementara sebelum dikirim.



Gambar 3. 38 Kernel Dryer

3.3.7.10 *Bulking Kerne/Silo Inti (Kernel Silo)*

Kernel Silo merupakan tempat penyimpanan inti sawit (*kernel*) setelah melalui proses pengeringan pada *Kernel Dryer*. Pada silo ini inti sawit disimpan sebelum dipindahkan ke *Bulking Kernel Silo* untuk proses penyimpanan lebih lanjut. Penyimpanan di *Kernel Silo* bertujuan menjaga kualitas inti sawit agar tetap kering sebelum dilakukan pengiriman.



Gambar 3. 39 *Bulking Kernel*

3.3.8 *Stasiun Water Treatment*

Water Treatment (Stasiun Pemurnian Air) merupakan salah satu stasiun yang sangat penting bagi keberlangsungan proses pengolahan di pabrik. Hal ini karena air yang dihasilkan dari stasiun pemurnian air akan digunakan pada berbagai stasiun pengolahan lainnya di pabrik. Selain itu, jika air tidak melalui proses pemurnian terlebih dahulu, maka peralatan dan pipa-pipa yang terdapat di pabrik dapat mengalami kerusakan lebih cepat akibat terbentuknya kerak dan korosi.

Pada stasiun pemurnian air terdapat standar atau norma yang telah ditetapkan dan harus dipatuhi untuk menjaga kinerja peralatan serta kualitas hasil produksi di

pabrik. Air yang telah dimurnikan kemudian didistribusikan sebagai air proses untuk membantu kegiatan pengolahan, kebutuhan laboratorium, serta sebagai air umpan (*feed water*) yang digunakan pada mesin boiler.

Adapun tujuan dari proses pemurnian air adalah sebagai berikut:

1. Mencegah terbentuknya kerak (*scale*) pada bagian ketel, terutama pada pipa-pipa ketel.
2. Mencegah terjadinya korosi pada ketel.
3. Mencegah terbentuknya keretakan atau kerapuhan yang disebabkan oleh soda (*caustic embrittlement*).
4. Mencegah gangguan dalam pengoperasian ketel akibat adanya gas-gas terlarut di dalam air umpan.

Air yang berasal dari sungai atau sumber air lainnya memiliki kandungan yang berbeda-beda, baik berupa kotoran, pasir, maupun unsur-unsur kimia. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan air agar air tersebut terbebas dari kotoran serta unsur kimia yang tidak diinginkan sehingga dapat digunakan sebagai air boiler.

Prinsip kerja *water treatment* adalah memberikan perlakuan terhadap air melalui beberapa tahapan, seperti proses pengendapan, penyaringan, serta penambahan bahan kimia tertentu. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran, zat-zat yang tidak diinginkan, serta memutus ikatan kation dan anion yang terkandung dalam air sehingga air memenuhi standar yang dibutuhkan untuk proses industri.

Adapun bahan-bahan kimia yang digunakan dalam proses *Water Treatment* antara lain sebagai berikut:

1. Asam sulfat (H_2SO_4)

Berfungsi sebagai bahan pencuci resin penukar kation pada unit *Cation Exchanger*.

2. Natrium hidroksida (NaOH)

Berfungsi sebagai bahan pencuci resin penukar anion pada unit *Anion Exchanger*.



Gambar 3. 40 Water Treatment

3.3.9 Stasiun *Boiler* Dan *Power Plant*

Stasiun *boiler* merupakan salah satu stasiun utilitas di pabrik yang berfungsi untuk menghasilkan uap (*steam*) sebagai sumber energi panas yang digunakan dalam berbagai proses pengolahan. Uap yang dihasilkan dari boiler digunakan untuk kebutuhan pemanasan, penggerak turbin, serta mendukung kelancaran proses produksi di pabrik. Pada stasiun ini, air umpan (*feed water*) yang berasal dari stasiun *water treatment* dipanaskan menggunakan panas hasil pembakaran bahan bakar hingga berubah menjadi uap bertekanan tinggi. Uap yang dihasilkan selanjutnya dialirkan menuju back pressure vessel sebelum didistribusikan ke berbagai stasiun

proses maupun ke sistem pembangkit listrik (*power plant*).

3.3.9.1. *Boiler*

Boiler merupakan mesin yang berfungsi untuk menghasilkan uap dari air dengan cara memanaskan air menggunakan panas hasil pembakaran bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan biasanya berupa bahan bakar padat seperti serabut (*fiber*) dan cangkang (*shell*), yang merupakan hasil samping dari proses produksi. Pembakaran bahan bakar terjadi di dalam ruang bakar (*furnace*), sehingga menghasilkan panas yang digunakan untuk memanaskan air di dalam pipa-pipa *boiler* hingga berubah menjadi uap. Uap yang dihasilkan memiliki tekanan dan suhu tertentu sesuai dengan kebutuhan proses produksi. Selain menghasilkan uap, *boiler* juga menghasilkan gas buang yang kemudian dialirkan keluar melalui cerobong asap dengan bantuan kipas hisap (*Induced Draft Fan*).



Gambar 3. 41 *Boiler*

3.3.9.2. *Back Pressure Vessel*

Back Pressure Vessel merupakan bejana bertekanan yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara uap yang dihasilkan dari *boiler* sebelum

didistribusikan ke berbagai unit proses di pabrik. *Back pressure vessel* berperan dalam menjaga kestabilan tekanan uap agar sesuai dengan kebutuhan peralatan proses. Selain itu, alat ini juga berfungsi untuk mengatur aliran uap sehingga tekanan tidak mengalami perubahan secara tiba-tiba yang dapat merusak peralatan. Dari *back pressure vessel*, uap selanjutnya dialirkan ke beberapa stasiun pengolahan yang membutuhkan energi panas, serta dapat digunakan untuk menggerakkan turbin uap pada stasiun *power plant*.



Gambar 3. 42 *Back Pressure Vessel*

3.3.9.3. *Power Plant*

Stasiun *Power Plant* berfungsi untuk menghasilkan tenaga listrik yang digunakan untuk mengoperasikan berbagai peralatan dan mesin di pabrik. Pada stasiun ini, uap bertekanan yang berasal dari *back pressure vessel* digunakan untuk memutar turbin uap. Turbin uap tersebut dihubungkan dengan generator yang berfungsi mengubah energi mekanik dari putaran turbin menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan kemudian didistribusikan ke seluruh area pabrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pada berbagai stasiun pengolahan. Dengan

adanya stasiun *power plant*, pabrik dapat memenuhi kebutuhan listrik secara mandiri sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan efisien.



BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan Kerja Praktek yang menjelaskan tentang gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul “ **ANALISIS KINERJA MESIN *SCREW PRESS* BERBASIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)* DENGAN INDIKATOR *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DI PTPN IV REGIONAL II PAGAR MERBAU**”.

4.1.1 Latar Belakang Masalah

Pabrik Kelapa Sawit merupakan industri pengolahan yang memiliki proses produksi berkelanjutan, mulai dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS), perebusan, penebahan, pengempaan, pemurnian minyak, hingga pengolahan inti sawit. Dalam proses tersebut, mesin dan peralatan produksi memiliki peranan penting karena setiap stasiun saling berhubungan satu sama lain. Apabila salah satu mesin mengalami gangguan, maka kelancaran proses produksi secara keseluruhan dapat terganggu.

PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau merupakan salah satu pabrik kelapa sawit yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan kernel. Salah satu mesin utama yang berperan penting dalam proses produksi adalah mesin *Screw Press*. Mesin ini digunakan pada stasiun pengempaan untuk memeras brondolan yang telah dilumatkan di dalam *digester* sehingga menghasilkan minyak kasar. Kinerja mesin *Screw Press* sangat

berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi karena hasil pengepresan akan diteruskan ke stasiun pemurnian minyak.

Dalam kegiatan operasionalnya, mesin *Screw Press* bekerja secara terus-menerus mengikuti proses produksi pabrik. Kondisi kerja yang berlangsung secara kontinu dapat menyebabkan komponen mesin mengalami penurunan kinerja, keausan, atau gangguan apabila tidak didukung oleh sistem perawatan yang baik. Gangguan pada mesin atau proses produksi dapat menyebabkan *downtime* atau waktu berhenti operasional. *Downtime* yang tinggi akan mengurangi waktu operasi mesin, menurunkan efektivitas kerja mesin, serta dapat menghambat pencapaian target produksi.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengukuran kinerja mesin untuk mengetahui seberapa efektif mesin *Screw Press* bekerja selama proses produksi berlangsung. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas mesin adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE merupakan metode pengukuran efektivitas mesin yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality*. Melalui perhitungan OEE, dapat diketahui faktor yang paling memengaruhi rendahnya kinerja mesin, apakah berasal dari waktu berhenti mesin, kemampuan mesin dalam menghasilkan output, atau kualitas hasil produksi.

Dalam laporan kerja praktek ini, analisis dilakukan terhadap mesin *Screw Press* di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau menggunakan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). TPM digunakan sebagai pendekatan perbaikan karena berfokus pada peningkatan efektivitas peralatan melalui kegiatan

perawatan yang terencana dan melibatkan operator maupun bagian *maintenance*. Salah satu bentuk penerapan TPM yang sesuai dengan permasalahan *downtime* adalah *Preventive Maintenance*, yaitu perawatan terjadwal yang dilakukan untuk mencegah kerusakan mesin secara mendadak.

Dengan adanya analisis ini, diharapkan dapat diketahui tingkat efektivitas mesin *Screw Press* berdasarkan nilai OEE, faktor yang memengaruhi kinerja mesin, serta usulan perbaikan yang dapat diterapkan untuk mengurangi *downtime*. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam menjaga kinerja mesin *Screw Press* agar proses produksi CPO dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

4.1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efektivitas mesin *Screw Press* pada proses produksi di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Pagar Merbau berdasarkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)?
2. Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab utama belum optimalnya efektivitas mesin *Screw Press* berdasarkan hasil perhitungan komponen *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja mesin *Screw Press* berdasarkan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM)?

4.1.3 Tujuan Kerja Praktek

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai efektivitas mesin *Screw Press* berdasarkan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Pagar Merbau?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi efektivitas mesin *Screw Press*?
3. Bagaimana penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada mesin *Screw Press*?

4.1.4 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat dari analisis ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran mengenai tingkat efektivitas mesin *Screw Press* berdasarkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).
2. Membantu mengetahui faktor yang memengaruhi kinerja mesin *Screw Press*, khususnya yang berkaitan dengan downtime dan nilai *Availability*.
3. Memberikan masukan kepada perusahaan dalam bentuk usulan perbaikan melalui pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) berbasis *Preventive Maintenance*.
4. Menjadi bahan pembelajaran bagi mahasiswa dalam menerapkan teori yang diperoleh di perkuliahan ke dalam kondisi nyata di lapangan.

4.1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam laporan kerja praktek ini lebih terarah, maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Objek yang diamati dalam laporan kerja praktek ini adalah mesin *Screw Press* pada stasiun pengempa di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II

PKS Pagar Merbau.

2. Analisis yang dilakukan hanya berfokus pada efektivitas kerja mesin *Screw Press* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yang meliputi *Availability*, *Performance Efficiency*, *Rate of Quality*, dan OEE.
3. Data yang digunakan terbatas pada data yang diperoleh selama pelaksanaan kerja praktek, seperti waktu kerja mesin, *downtime*, *operation time*, jumlah produksi, dan jumlah produk baik atau cacat.
4. Usulan perbaikan hanya difokuskan pada pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) berbasis *Preventive Maintenance* untuk mengurangi *downtime* dan meningkatkan kinerja mesin *Screw Press*.

4.1.6 Asumsi

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, terdapat beberapa asumsi yang digunakan agar proses analisis dapat dilakukan secara terarah, yaitu sebagai berikut:

1. Data yang diperoleh dari perusahaan dianggap benar dan dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan pengolahan data *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).
2. Mesin *Screw Press* yang diamati dianggap beroperasi dalam kondisi proses produksi normal selama periode pengambilan data.
3. *Downtime* yang terjadi pada mesin *Screw Press* dianggap memengaruhi nilai *Availability* dan efektivitas kerja mesin.
4. Nilai *Performance Efficiency* dan *Rate of Quality* dihitung berdasarkan data produksi yang tersedia selama pelaksanaan kerja praktek.
5. Usulan perbaikan menggunakan pendekatan *Total Productive*

Maintenance (TPM) berbasis *Preventive Maintenance* dianggap dapat membantu mengurangi *downtime* dan meningkatkan kinerja mesin *Screw Press*.

4.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah konsep yang disusun secara sistematis dan terstruktur yang memuat variabel-variabel penelitian, sehingga dapat menjadi dasar yang kuat dalam pelaksanaan kerja praktek yang dilakukan.

4.2.1 Mesin *Screw Press*

Mesin *Screw Press* merupakan salah satu mesin utama pada stasiun pengempaan di Pabrik Kelapa Sawit yang berfungsi untuk mengekstraksi minyak dari daging buah kelapa sawit yang telah dilumatkan di dalam *digester*. Proses ekstraksi dilakukan dengan menekan massa buah di antara *screw* utama dan *cone* sehingga minyak dapat dipisahkan dari serat dan biji (Firdaus et al., 2017).

Massa buah yang berasal dari *digester* masuk ke dalam mesin melalui saluran umpan. Di dalam ruang pengepresan terdapat dua *screw* yang berputar dan mendorong massa buah menuju bagian ujung mesin. Pada bagian tersebut terdapat *hydraulic cone* yang memberikan tekanan lawan sehingga minyak keluar melalui lubang-lubang pada *press cage*, sedangkan serabut dan biji keluar sebagai *press cake* (Ariani et al., 2020).

Minyak kasar hasil pengepresan selanjutnya dialirkan menuju stasiun klarifikasi untuk dipisahkan dari air dan kotoran. Sementara itu, *press cake* yang terdiri dari *fiber* dan *nut* dialirkan menuju *Cake Breaker Conveyor* untuk diproses pada stasiun pengolahan biji (Firdaus et al., 2017).

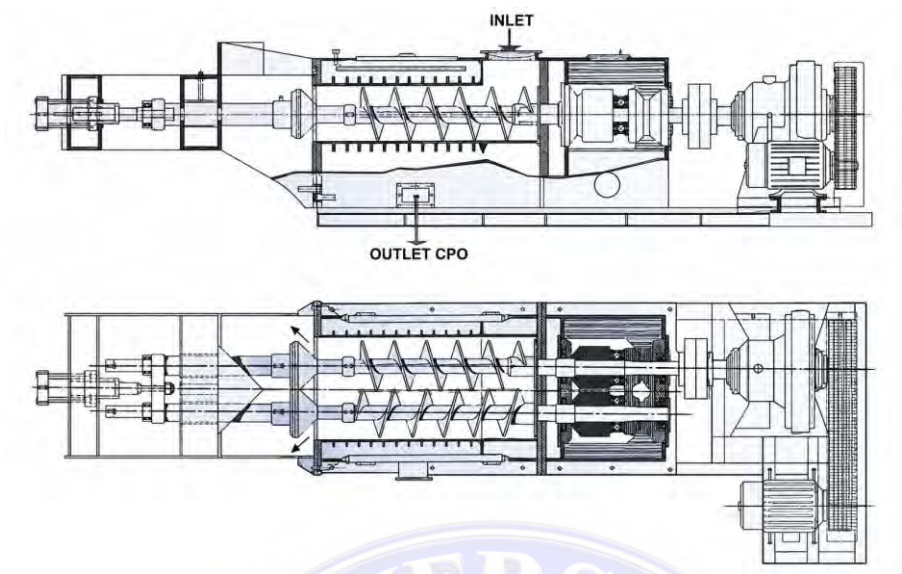
Kinerja Screw Press sangat berpengaruh terhadap jumlah minyak yang diperoleh dan kehilangan minyak pada ampas. Tekanan pengepresan yang terlalu rendah dapat menyebabkan minyak masih banyak tertinggal pada *fiber*. Sebaliknya, tekanan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan jumlah biji pecah dan memperbesar beban kerja mesin (Firdaus et al., 2017).

Selain tekanan, hasil pengepresan juga dipengaruhi oleh kondisi proses sebelum pengepresan, seperti waktu perebusan, waktu pelumatan, kecepatan *screw*, serta kestabilan jumlah umpan yang masuk ke mesin (Adetola et al., 2014).

Faktor-faktor yang memengaruhi kinerja mesin *Screw Press* antara lain:

- a. Kondisi *screw* dan *press cage*.
- b. Tekanan *hydraulic cone*.
- c. Temperatur massa buah dari *digester*.
- d. Jumlah dan kestabilan umpan yang masuk.
- e. Kecepatan putaran *screw*.
- f. Kondisi *bearing*, *gearbox*, poros, dan motor penggerak.

Adapun bentuk mesin *Screw Press* yang digunakan pada stasiun pengempaan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1 Mesin Srcew Press

Mesin *Screw Press* memiliki beberapa keunggulan dalam proses pengolahan kelapa sawit, yaitu mampu melakukan proses pengepresan secara terus-menerus, memiliki kapasitas pengolahan yang besar, serta dapat menghasilkan pemisahan minyak dan padatan secara efektif. Pengaturan tekanan melalui *hydraulic cone* juga memungkinkan proses pengepresan disesuaikan dengan kondisi bahan yang masuk.

Berdasarkan hasil pengamatan selama kerja praktek di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau, mesin *Screw Press* digunakan pada stasiun pengempaan setelah proses pelumatan di dalam digester. Spesifikasi mesin yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. 4.1 spesifikasi mesin screw press

Spesifikasi	Keterangan
Jenis mesin	<i>Double Screw Press</i>
Jumlah unit	4 unit
Tekanan <i>hydraulic cone</i>	40–60 bar
Temperatur operasi	80–90°C
Sistem penggerak	<i>Elektromotor</i> dan <i>gearbox</i>
Jumlah <i>cone</i>	2 buah/unit

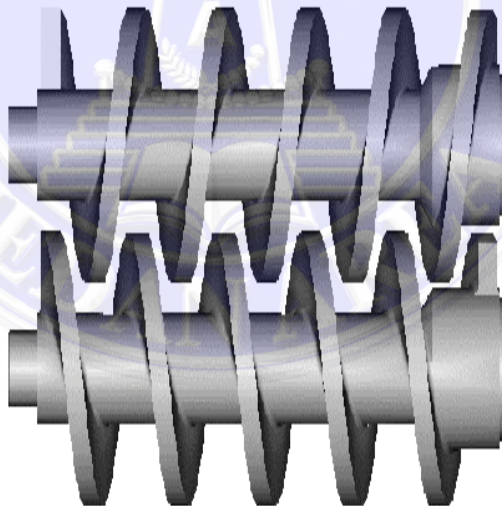
Fungsi utama	Mengekstraksi minyak dari massa buah hasil pelumatan
--------------	--

Sumber: Data PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau, 2026.

Dalam mendukung proses pengepresan, mesin *Screw Press* terdiri dari beberapa komponen utama yang memiliki fungsi masing-masing. Komponen tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Screw (Worm Screw)*

Screw merupakan komponen utama yang berfungsi mendorong dan menekan massa buah dari bagian masuk menuju bagian ujung mesin. Putaran *screw* menghasilkan tekanan terhadap massa buah sehingga minyak dapat keluar melalui *press cage*. Keausan pada *screw* dapat memperbesar celah antara *screw* dan *press cage*, menurunkan kemampuan pengepresan, serta meningkatkan kehilangan minyak pada ampas (Ariani et al., 2020).



Gambar 4. 2 *Worm Screw*

2. *Press Cage*

Press cage merupakan bagian berbentuk *silinder* berlubang yang menjadi tempat berlangsungnya proses pengepresan. Lubang pada *press cage* berfungsi

sebagai jalur keluarnya minyak kasar, sedangkan fiber dan nut tetap berada di dalam ruang pengepresan. Kondisi *press cage* yang aus atau tersumbat dapat mengganggu aliran minyak dan menurunkan efektivitas pengepresan (Pohan et al., 2023).



Gambar 4. 3 Press Cage

3. *Hydraulic Cone*

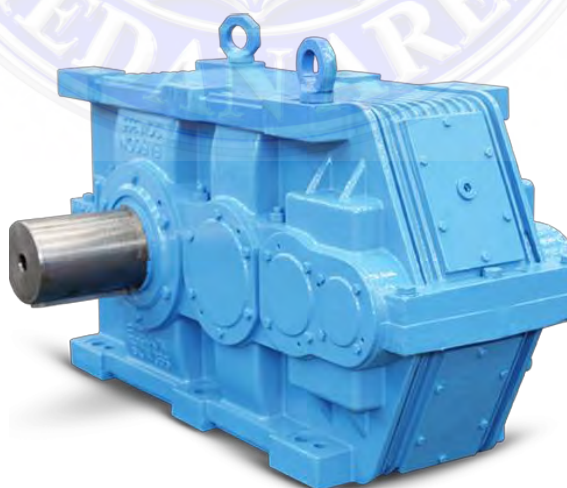
Hydraulic cone berfungsi memberikan tekanan lawan terhadap massa buah yang didorong oleh *screw*. Besarnya tekanan *cone* memengaruhi jumlah minyak yang dapat diekstraksi dan jumlah biji yang pecah. Tekanan yang tinggi dapat meningkatkan perolehan minyak, tetapi berisiko meningkatkan kerusakan biji dan keausan komponen (Firdaus et al., 2017).



Gambar 4. 4 Hydraulic Cone

4. Gearbox

Gearbox berfungsi meneruskan tenaga dari elektromotor menuju *screw* sekaligus menyesuaikan kecepatan putaran dan torsi. Gearbox harus mampu menghasilkan torsi yang cukup karena proses pengepresan membutuhkan tenaga yang besar untuk menekan massa buah.



Gambar 4. 5 Gearbox

5. *Elektromotor*

Elektromotor merupakan sumber tenaga utama mesin *Screw Press*. Elektromotor mengubah energi listrik menjadi energi mekanis yang kemudian diteruskan melalui *gearbox* untuk memutar *screw* selama proses pengepresan berlangsung.



Gambar 4. 6 *Elektromotor*

6. *Bearing*

Bearing berfungsi menopang poros agar dapat berputar dengan stabil serta mengurangi gesekan antara poros dan bagian mesin lainnya. Kerusakan *Bearing* dapat menimbulkan getaran, suara tidak normal, kenaikan temperatur, dan gangguan putaran pada mesin (Pohan et al., 2023).



Gambar 4. 7 Bearing

7. *Feed Inlet*

Feed inlet merupakan bagian yang digunakan sebagai jalur masuknya massa buah dari *Digester* menuju mesin *Screw Press*. Aliran umpan harus dijaga tetap stabil agar mesin tidak mengalami kekurangan bahan maupun kelebihan beban.

8. *Oil Gutter*

Oil gutter merupakan saluran yang berfungsi menampung dan mengalirkan minyak kasar yang keluar dari lubang *press cage* menuju stasiun klarifikasi untuk proses pemurnian lebih lanjut.

9. *Discharge Outlet*

Discharge outlet merupakan bagian keluaran *press cake* yang terdiri dari campuran *Fiber* dan *Nut*. Material tersebut kemudian dialirkan menuju *Cake Breaker Conveyor* untuk diuraikan sebelum memasuki proses pemisahan *Fiber* dan *Nut*.

10. *Main Shaft*

Main shaft merupakan poros utama yang berfungsi meneruskan putaran dari *gearbox* menuju *screw*. Komponen ini menerima beban puntir dan tekanan selama mesin beroperasi sehingga harus memiliki kekuatan yang baik.

4.2.2 Pemeliharaan Mesin (*Maintenace*)

Maintenance adalah Kegiatan pemeliharaan, perbaikan, dan perbaikan suatu sistem atau peralatan agar tetap berfungsi dengan baik dan efisien. Ini mencakup serangkaian tindakan untuk menjaga, memperbaiki, serta meningkatkan kondisi dari peralatan, sistem, hingga fasilitas. *Maintenance* juga dapat di artikan sebagai proses untuk memantau dan merawat fasilitas dengan cara merancang, mengatur, menangani, dan menginspeksi pekerjaan.

Tujuan dari maintenance merupakan untuk mencegah kerusakan, meminimalkan waktu henti atau downtime, dan memastikan kelancaran operasi.

Adapun jenis maintenance yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin sebelum terjadi gangguan. Kegiatan *preventive maintenance* bertujuan untuk menjaga kondisi mesin agar tetap optimal serta mengurangi kemungkinan terjadinya *downtime*.

Pada mesin *screw press*, kegiatan *preventive maintenance* meliputi pengecekan kondisi *screw*, pelumasan bearing, pemeriksaan tekanan *hydraulic cone*, serta pembersihan *press cage* secara berkala.

Kegiatan *preventive maintenance* tersebut merupakan bagian dari sistem pemeliharaan yang lebih luas, yaitu *Total Productive Maintenance* (TPM). Oleh

karena itu, dalam penelitian ini juga digunakan konsep *Total Productive Maintenance* sebagai dasar dalam mengevaluasi kinerja mesin.

4.2.3 *Total Productive Maintenance (TPM)*

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan suatu sistem pemeliharaan mesin yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan peralatan melalui keterlibatan seluruh karyawan dalam kegiatan perawatan mesin. TPM menekankan pentingnya pemeliharaan secara menyeluruh untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin serta mengurangi waktu berhenti mesin (*downtime*), sehingga proses produksi dapat berjalan dengan optimal.

Penerapan TPM tidak hanya dilakukan oleh bagian *maintenance*, tetapi juga melibatkan operator produksi dalam kegiatan perawatan rutin seperti pembersihan, pelumasan, dan pemeriksaan kondisi mesin. Dengan adanya keterlibatan seluruh karyawan, diharapkan kondisi mesin selalu terjaga dan kerusakan dapat diminimalkan.

Tujuan utama penerapan TPM adalah untuk meningkatkan produktivitas mesin, mengurangi kerusakan mesin secara tiba-tiba, serta memperpanjang umur pakai mesin. Selain itu, TPM juga memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, mengurangi biaya perawatan, serta meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan produksi.

Dalam Kerja praktek ini, konsep TPM digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi kinerja mesin *screw press* dengan menggunakan indikator *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin selama proses produksi berlangsung.

4.2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan suatu indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas kinerja mesin dalam proses produksi. OEE dikembangkan dalam konsep *Total Productive Maintenance* (TPM) sebagai alat untuk menilai sejauh mana suatu mesin dapat dimanfaatkan secara optimal selama waktu operasional berlangsung.

Pengukuran OEE didasarkan pada tiga komponen utama, yaitu:

1. *Availability* (Ketersediaan Mesin)
2. *Performance* (Kinerja Mesin)
3. *Quality* (Kualitas Hasil Produksi)

Konsep OEE pertama kali diperkenalkan oleh Seiichi Nakajima pada tahun 1960-an di Jepang sebagai bagian dari upaya meningkatkan produktivitas peralatan serta mengurangi berbagai kerugian yang terjadi selama proses produksi.

Penggunaan OEE tidak hanya berfokus pada lamanya mesin beroperasi, tetapi juga memperhatikan kemampuan mesin dalam menghasilkan produk secara optimal dan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Nilai OEE dinyatakan dalam bentuk persentase dan digunakan sebagai indikator utama dalam menilai tingkat efektivitas kinerja suatu mesin.

Dalam kerja praktek ini, indikator OEE digunakan untuk mengevaluasi kinerja mesin screw press berdasarkan nilai *Availability*, *Performance*, dan *Quality* selama periode pengamatan.

4.3 Metode Pengolahan Data

Metode Pengolahan Data merupakan tahapan yang dilakukan dalam proses pengumpulan dan pengolahan data secara sistematis untuk memperoleh informasi

yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis kinerja mesin *screw press* dengan menggunakan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

4.3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam kerja praktek ini diperoleh melalui metode wawancara dengan pihak perusahaan serta pengamatan langsung di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II yang dilaksanakan pada tanggal 2 Februari sampai dengan 26 Februari 2026. Data yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi mesin, waktu kerja mesin (*operating time*), waktu kerusakan mesin (*breakdown time*), *planned downtime*, waktu setup, serta total produk yang dihasilkan selama proses produksi.

4.3.2 Pengolahan Data

Data yang diperoleh selama pelaksanaan kerja praktek di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau selanjutnya diolah untuk mengetahui tingkat kinerja mesin *Screw Press*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), karena metode ini dapat menunjukkan efektivitas mesin berdasarkan tiga aspek utama, yaitu ketersediaan mesin, kemampuan mesin dalam menghasilkan output, dan kualitas hasil produksi.

Dalam kerja praktek ini, data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis kinerja mesin *Screw Press* dengan indikator *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dengan demikian, pengolahan data dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu pengolahan data OEE dan analisis perbaikan berbasis TPM.

Adapun tahapan pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Nilai Availability

Availability merupakan nilai yang menunjukkan tingkat ketersediaan mesin Screw Press dalam menjalankan proses produksi. Nilai ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar waktu yang benar-benar digunakan mesin untuk beroperasi dibandingkan dengan waktu produksi yang tersedia.

Sebelum nilai *Availability* dihitung, terlebih dahulu dilakukan perhitungan *Loading Time*, *Downtime*, dan *Operation Time*. *Loading Time* merupakan waktu yang tersedia bagi mesin untuk beroperasi setelah dikurangi waktu berhenti yang telah direncanakan. *Downtime* merupakan waktu berhenti mesin yang terjadi akibat kerusakan, gangguan operasional, setup, maupun hambatan proses produksi. *Operation Time* merupakan waktu aktual mesin beroperasi setelah dikurangi *downtime*.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Availability* adalah sebagai berikut:

$$\text{Loading Time} = \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime} \quad (1)$$

$$\text{Downtime} = \text{Breakdown Time} + \text{Setup Time} \quad (2)$$

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Downtime} \quad (3)$$

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (4)$$

Nilai *Availability* yang rendah menunjukkan bahwa mesin mengalami waktu berhenti yang cukup besar. Pada mesin *Screw Press*, kondisi ini dapat disebabkan oleh kerusakan komponen, gangguan pada aliran bahan dari stasiun sebelumnya, penyetakan mesin, atau kegiatan perbaikan selama proses produksi berlangsung.

2. Nilai Performance Efficiency

Performance Efficiency merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan

mesin dalam menghasilkan output sesuai dengan kapasitas atau waktu siklus ideal. Nilai ini digunakan untuk mengetahui apakah mesin *Screw Press* bekerja sesuai dengan kecepatan normal atau mengalami penurunan kinerja selama proses produksi.

Rumus yang digunakan untuk menghitung *Performance Efficiency* adalah sebagai berikut:

$$Performance\ Efficiency = \frac{TBS\ Diolah}{Ideal\ Cycle\ Time \times Operation\ Time} \times 100\% \quad (5)$$

Nilai *Performance Efficiency* yang rendah menunjukkan bahwa mesin belum bekerja sesuai dengan kemampuan idealnya. Hal ini dapat disebabkan oleh kecepatan mesin yang menurun, aliran bahan yang tidak stabil, atau adanya gangguan kecil selama proses produksi.

3. Nilai *Rate of Quality*

Rate of Quality merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar perusahaan. Nilai ini diperoleh dari perbandingan antara jumlah produk baik dengan total produk yang diproses.

Rumus yang digunakan untuk menghitung *Rate of Quality* adalah sebagai berikut:

$$A\ Rate\ of\ Quality = \frac{Good\ Product}{Total\ Product\ Process} \times 100\% \quad (6)$$

Good Product = CPO yang dihasilkan

Sedangkan *Oil Losses* adalah minyak yang tidak berhasil menjadi CPO karena terbawa ke limbah, *fiber*, *sludge* dan material lainnya. Oleh karena itu, *oil losses* dalam satuan ton dihitung dari TBS diolah dikalikan persentase *Oil Losses to Fresh Fruit Bunches* (FFB).

Jadi, untuk mencari *oil losses* adalah:

$$\text{Oil Losses (ton)} = \text{TBS Diolah (ton)} \times \text{Total Oil Losses (\%)} \quad (7)$$

Maka total produk potensial dihitung:

$$\text{Total Product Process} = \text{CPO} + \text{Oil Losses} \quad (8)$$

Pada mesin *Screw Press*, kualitas hasil produksi dapat berkaitan dengan kehilangan minyak pada ampas, tekanan *cone*, kondisi *screw*, serta kemampuan mesin dalam melakukan proses ekstraksi minyak secara optimal.

4. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin secara keseluruhan. Nilai OEE diperoleh dari hasil perkalian antara *Availability*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of Quality*.

Rumus yang digunakan untuk menghitung OEE adalah sebagai berikut:

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality} \quad (9)$$

Keterangan:

- OEE = tingkat efektivitas mesin secara keseluruhan
- *Availability* = tingkat ketersediaan mesin
- *Performance Efficiency* = tingkat efisiensi kinerja mesin
- *Rate of Quality* = tingkat kualitas hasil produksi

Nilai OEE digunakan untuk menilai apakah mesin *Screw Press* telah bekerja secara efektif atau masih memerlukan perbaikan. Apabila nilai OEE belum optimal, maka perlu dilakukan analisis terhadap komponen OEE yang memiliki nilai paling rendah.

5. Evaluasi Hasil OEE

Setelah nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, *Rate of Quality*, dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) diperoleh, hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan standar OEE internasional. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui apakah kinerja mesin *Screw Press* sudah memenuhi standar atau masih memerlukan perbaikan.

Tabel 2. 4.2 Nilai OEE Standar Internasional

Faktor	Nilai OEE (%)
<i>Availability</i>	90%
<i>Performance</i>	95%
<i>Quality</i>	99%
<i>OEE</i>	85%

Berdasarkan tabel tersebut, mesin dikatakan efektif apabila nilai OEE mencapai 85% atau lebih. Jika salah satu komponen OEE berada di bawah standar, maka komponen tersebut menjadi perhatian utama dalam analisis perbaikan. Hasil evaluasi ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menyusun usulan perbaikan berbasis *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan pendekatan *Preventive Maintenance*.

4.3.3 Analisis TPM Berbasis *Preventive Maintenance*

Setelah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) diperoleh, hasil perhitungan tersebut kemudian dievaluasi untuk mengetahui faktor yang paling memengaruhi efektivitas mesin *Screw Press*. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan OEE terhadap standar OEE yang digunakan sebagai acuan.

Apabila hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *Availability* menjadi faktor yang paling rendah, maka analisis dilanjutkan dengan menyusun usulan

perbaikan menggunakan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM) berbasis *Preventive Maintenance*. Usulan perbaikan diarahkan pada upaya pengurangan *downtime*, peningkatan waktu operasi mesin, serta pencegahan kerusakan mesin secara mendadak.

4.4 Hasil Dan Pembahasan

4.4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pengukuran efektivitas kerja mesin *Screw Press* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Data yang digunakan dalam laporan kerja praktek ini diperoleh dari data laporan harian pengolahan PKS Pagar Merbau, hasil pengamatan langsung di lapangan, serta wawancara dengan pembimbing lapangan dan operator.

Data yang dikumpulkan meliputi data waktu kerja mesin, jam olah, jumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah, data produksi, serta waktu berhenti atau stagnasi operasional yang terjadi selama proses produksi. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk menghitung nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, *Rate of Quality*, dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Pada PKS Pagar Merbau, proses produksi direncanakan berlangsung selama 24 jam. Oleh karena itu, waktu tersedia atau *loading time* dalam perhitungan OEE diasumsikan sebesar 24 jam per hari. Waktu operasi mesin diperoleh berdasarkan jam olah aktual, sedangkan *downtime* dihitung dari selisih antara *loading time* dengan waktu operasi mesin. *Downtime* yang dimaksud dalam laporan ini merupakan waktu berhenti atau *stagnasi operasional* yang menyebabkan mesin tidak beroperasi, baik karena menunggu bahan baku, persiapan mengolah,

preventive maintenance, maupun gangguan proses produksi.

Adapun data yang digunakan dalam pengolahan OEE adalah sebagai berikut:

1. *Loading time*, yaitu waktu tersedia mesin dalam satu hari kerja, dengan asumsi sebesar 24 jam per hari.
2. *Operation time*, yaitu waktu aktual mesin *Screw Press* beroperasi atau mengolah selama proses produksi berlangsung.
3. *Downtime*, yaitu waktu berhenti atau stagnasi operasional yang dihitung dari selisih antara *loading time* dan *operation time*.
4. Jumlah TBS diolah, yaitu jumlah bahan baku yang diproses selama periode pengamatan.
5. Jumlah produksi, yaitu hasil produksi yang diperoleh dari proses pengolahan TBS.
6. Data mutu atau *losses*, yaitu data yang digunakan sebagai dasar dalam melihat kualitas hasil proses produksi.

Data pada mesin *screw press* di sajikan pada tabel Tabel 4.3

Tabel 3. 4.3 Data Mesin Screw Press

Tanggal	TBS Diolah (Ton)	CPO Diolah (Ton)	Loading Time (Jam)	Operation Time (Jam)	Downtime (Jam)	Oil Losses
03-Feb-26	605	136,009	24	20,00	4,00	1,18%
04-Feb-26	720	161,465	24	24,00	-	1,19%
05-Feb-26	740	167,475	24	24,00	-	1,17%
06-Feb-26	740	168,227	24	24,00	-	1,17%
07-Feb-26	700	159,031	24	23,00	1,00	1,19%
09-Feb-26	600	135,524	24	20,00	4,00	1,19%
10-Feb-26	730	166,196	24	24,00	-	1,19%
11-Feb-26	600	138,230	24	20,00	4,00	1,18%
12-Feb-26	520	121,197	24	17,00	7,00	1,17%
13-Feb-26	500	112,057	24	16,50	7,50	1,19%
14-Feb-26	625	143,878	24	20,50	3,50	1,17%
16-Feb-26	660	148,494	24	22,00	2,00	1,20%
18-Feb-26	660	150,846	24	22,00	2,00	1,14%

19-Feb-26	450	100,980	24	15,00	9,00	1,19%
20-Feb-26	400	90,375	24	13,00	11,00	1,14%
21-Feb-26	630	144,899	24	21,00	3,00	1,14%
22-Feb-26	710	162,548	24	24,00	1,00	1,15%
23-Feb-26	675	155,101	24	22,50	1,10	1,19%
24-Feb-26	550	122,463	24	18,00	6,00	1,19%
25-Feb-26	640	143,249	24	21,00	3,00	1,18%
26-Feb-26	220	45,205	24	7,10	16,90	1,18%

4.4.2 Pengolahan Data OEE

1. Nilai *availability*

Perhitungan *Availability* dilakukan untuk mengetahui tingkat ketersediaan mesin *Screw Press* berdasarkan perbandingan antara waktu operasi aktual dengan waktu yang tersedia. Hasil perhitungan *Availability* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 4.4 Perhitungan nilai *Availability*

Tanggal	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Downtime</i> (Jam)	<i>Operation Time</i> (Jam)	<i>availability</i>
03-Feb-26	24	4,00	20,00	83,33%
04-Feb-26	24	-	24,00	100%
05-Feb-26	24	-	24,00	100%
06-Feb-26	24	-	24,00	100%
07-Feb-26	24	1,00	23,00	95,83%
09-Feb-26	24	4,00	20,00	83,33%
10-Feb-26	24	-	24,00	100%
11-Feb-26	24	4,00	20,00	83,33%
12-Feb-26	24	7,00	17,00	70,83%
13-Feb-26	24	7,10	16,50	68,75%
14-Feb-26	24	3,10	20,50	85,42%
16-Feb-26	24	2,00	22,00	91,67%
18-Feb-26	24	2,00	22,00	91,67%
19-Feb-26	24	9,00	15,00	62,50%
20-Feb-26	24	11,00	13,00	54,17%
21-Feb-26	24	3,00	21,00	87,50%
22-Feb-26	24	1,00	24,00	100%
23-Feb-26	24	1,10	22,50	93,75%
24-Feb-26	24	6,00	18,00	75%
25-Feb-26	24	3,00	21,00	87,50%
26-Feb-26	24	16,50	7,10	29,58%
Rata-rata				83,06%

Contoh perhitungan *availability* mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{20}{24} \times 100\%$$

$$Availability = 83,33\%$$

2. Nilai *Performance Efficiency*

Perhitungan *Performance Efficiency* dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin *Screw Press* dalam mengolah TBS dibandingkan dengan kapasitas ideal selama waktu operasi. Hasil perhitungan *Performance Efficiency* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. 4.5 Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

Tanggal	TBS Diolah (Ton)	Operation Time (Jam)	Ideal Cycle Time (Ton/Jam)	performance
03-Feb-26	605	20,00	30	100%
04-Feb-26	720	24,00	30	100%
05-Feb-26	740	24,00	30	100%
06-Feb-26	740	24,00	30	100%
07-Feb-26	700	23,00	30	100%
09-Feb-26	600	20,00	30	100%
10-Feb-26	730	24,00	30	100%
11-Feb-26	600	20,00	30	100%
12-Feb-26	520	17,00	30	100%
13-Feb-26	500	16,50	30	100%
14-Feb-26	625	20,50	30	100%
16-Feb-26	660	22,00	30	100%
18-Feb-26	660	22,00	30	100%
19-Feb-26	450	15,00	30	100%
20-Feb-26	400	13,00	30	100%
21-Feb-26	630	21,00	30	100%
22-Feb-26	710	24,00	30	100%
23-Feb-26	675	22,50	30	100%
24-Feb-26	550	18,00	30	100%
25-Feb-26	640	21,00	30	100%
26-Feb-26	220	7,10	30	100%
Rata-rata				100%

Contoh perhitungan untuk mencari nilai Nilai *Performance efficiency*

dengan jumlah ideal kapasitas mesin 30 ton/jam dapat dilihat dibawah ini :

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{TBS Diolah}}{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Operation Time}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{605}{30 \times 20} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = 100 \%$$

3. Perhitungan Rate of quality product

Perhitungan *Rate of Quality* dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas hasil produksi berdasarkan data CPO yang dihasilkan dan oil losses selama proses pengolahan. Hasil perhitungan *Rate of Quality* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. 4.6 perhitungan nilai Rate of quality Product

Tanggal	CPO Diolah (Ton)	Oil Losses	Oil Losses (Ton)	Quality
03-Feb-26	136,009	1,19%	7,200	94,71%
04-Feb-26	161,465	1,20%	8,640	94,65%
05-Feb-26	167,475	1,17%	8,658	94,83%
06-Feb-26	168,227	1,18%	8,732	94,81%
07-Feb-26	159,031	1,20%	8,400	94,72%
09-Feb-26	135,524	1,19%	7,140	94,73%
10-Feb-26	166,196	1,20%	8,760	94,73%
11-Feb-26	138,230	1,18%	7,080	94,88%
12-Feb-26	121,197	1,18%	6,136	94,94%
13-Feb-26	112,057	1,20%	6,000	94,79%
14-Feb-26	143,878	1,18%	7,375	94,87%
16-Feb-26	148,494	1,20%	7,920	94,67%
18-Feb-26	150,846	1,14%	7,524	95,01%
19-Feb-26	100,980	1,19%	5,355	94,70%
20-Feb-26	90,375	1,14%	4,560	94,95%
21-Feb-26	144,899	1,14%	7,182	95,04%
22-Feb-26	162,548	1,15%	8,165	94,98%
23-Feb-26	155,101	1,19%	8,033	94,82%
24-Feb-26	122,463	1,19%	6,545	94,66%
25-Feb-26	143,249	1,18%	7,552	94,73%
26-Feb-26	45,205	1,18%	2,596	94,26%
Rata-rata				94,78%

Contoh perhitungan *Rate of Quality* tanggal 3 Februari 2026 diawali dengan menghitung *oil losses* dalam satuan ton berdasarkan jumlah TBS yang diolah.

$$\text{Oil Losses (ton)} = \text{TBS Diolah (ton)} \times \text{Total Oil Losses (\%)}$$

$$\text{Oil Losses (ton)} = 605 \times 1,19\%$$

$$\text{Oil Losses (ton)} = 7,2 \text{ ton}$$

Selanjutnya, total potensi minyak dihitung dari produksi CPO ditambah *oil losses*.

$$\text{Total Product Process} = \text{CPO} + \text{Oil Losses}$$

$$\text{Total Product Process} = 136,009 + 7,2$$

$$\text{Total Product Process} = 143,209 \text{ ton}$$

Nilai *Rate of Quality* dihitung dengan membandingkan produksi CPO terhadap total potensi minyak.

$$A \text{ Rate of Quality} = \frac{\text{Good Product}}{\text{Total Product Process}} \times 100\%$$

$$A \text{ Rate of Quality} = \frac{136,009}{143,209} \times 100\%$$

$$A \text{ Rate of Quality} = 94,71\%$$

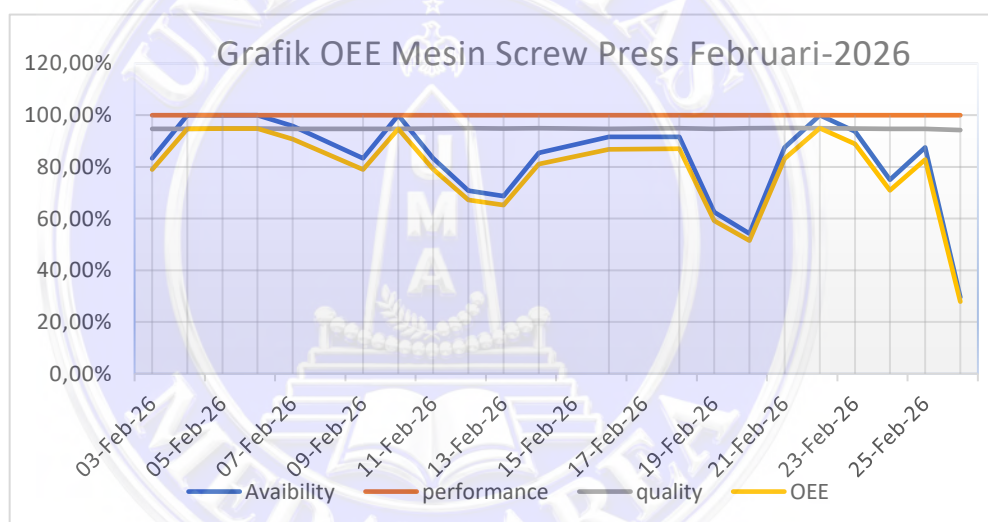
4. Perhitungan OEE

Berdasarkan hasil dari *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai OEE, Hasil perhitungan OEE disajikan dalam Tabel 4.. dan Gambar 4.

Tabel 7. 4.7 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

<i>Tanggal</i>	<i>availability</i>	<i>performance</i>	<i>Quality</i>	<i>OEE</i>
03-Feb-26	83,33%	100%	94,71%	78,92%
04-Feb-26	100%	100%	94,65%	94,65%
05-Feb-26	100%	100%	94,83%	94,83%
06-Feb-26	100%	100%	94,81%	94,81%
07-Feb-26	95,83%	100%	94,72%	90,77%

09-Feb-26	83,33%	100%	94,73%	78,94%
10-Feb-26	100%	100%	94,73%	94,73%
11-Feb-26	83,33%	100%	94,88%	79,07%
12-Feb-26	70,83%	100%	94,94%	67,25%
13-Feb-26	68,75%	100%	94,79%	65,17%
14-Feb-26	85,42%	100%	94,87%	81,04%
16-Feb-26	91,67%	100%	94,67%	86,78%
18-Feb-26	91,67%	100%	95,01%	87,09%
19-Feb-26	62,50%	100%	94,70%	59,19%
20-Feb-26	54,17%	100%	94,95%	51,43%
21-Feb-26	87,50%	100%	95,04%	83,16%
22-Feb-26	100%	100%	94,98%	94,98%
23-Feb-26	93,75%	100%	94,82%	88,89%
24-Feb-26	75%	100%	94,66%	70,99%
25-Feb-26	87,50%	100%	94,73%	82,89%
26-Feb-26	29,58%	100%	94,26%	27,88%
Rata-rata	83,06%	100%	94,78%	78,74%



Gambar 4. 8 Grafik nilai perhitungan OEE

Contoh perhitungan nilai OEE Mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance\ efficiency \times Rate\ of\ quality$$

$$OEE = 83,33\% \times 100\% \times 94,71\%$$

$$OEE = 78,92\%$$

4.4.3 Evaluasi Hasil OEE

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata *Availability* sebesar

83,06%, *Performance Efficiency* sebesar 100%, *Rate of Quality* sebesar 94,78%, dan nilai OEE sebesar 78,74%. Jika dibandingkan dengan standar OEE, nilai *Performance Efficiency* telah memenuhi standar 95%, sedangkan *Availability*, *Rate of Quality*, dan OEE masih berada di bawah standar.

Dari 21 hari pengamatan, terdapat 9 hari dengan nilai OEE mencapai atau melebihi 85%, sedangkan 12 hari lainnya masih berada di bawah standar. Nilai OEE tertinggi terjadi pada tanggal 22 Februari 2026 sebesar 94,98%, sedangkan nilai terendah terjadi pada tanggal 26 Februari 2026 sebesar 27,88%.

Rendahnya rata-rata OEE terutama dipengaruhi oleh nilai *Availability* yang belum mencapai standar 90%. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya waktu berhenti atau stagnasi operasional sehingga waktu operasi mesin menjadi berkurang. Oleh karena itu, perbaikan perlu difokuskan pada pengurangan *downtime* dan peningkatan waktu operasi mesin *Screw Press*.

4.4.4 Analisis TPM Berbasis Preventive Maintenance dan Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil evaluasi OEE, nilai *Availability* mesin *Screw Press* sebesar 83,06% masih berada di bawah standar 90%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa waktu operasi mesin belum optimal karena masih terdapat *downtime* atau stagnasi selama proses produksi. Dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM), kegiatan pemeliharaan perlu diarahkan untuk mengurangi *downtime*, mencegah kerusakan mendadak, dan meningkatkan efektivitas penggunaan mesin (Pohan et al., 2023).

Downtime yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh kerusakan mesin *Screw Press*, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh keterlambatan pasokan bahan dari stasiun sebelumnya, kegiatan persiapan pengolahan, preventive maintenance, serta

gangguan pada aliran proses produksi. Oleh karena itu, perbaikan tidak hanya berfokus pada mesin *Screw Press*, tetapi juga perlu memperhatikan kelancaran proses antarstasiun produksi.

Pada mesin *Screw Press*, komponen seperti *screw*, *press cage*, *hydraulic cone*, *bearing*, *gearbox*, dan motor penggerak perlu mendapatkan perhatian dalam kegiatan *preventive maintenance*. Keausan pada *screw* dan *press cage* dapat menurunkan kemampuan pengepresan serta meningkatkan kehilangan minyak pada ampas, sedangkan pengaturan tekanan *hydraulic cone* yang tidak tepat dapat memengaruhi hasil ekstraksi minyak dan kondisi biji (Ariani et al., 2020; Firdaus et al., 2017).

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan meliputi pemeriksaan kondisi *screw* dan *press cage* secara berkala, pemeriksaan tekanan *hydraulic cone*, pelumasan *bearing* dan *gearbox*, pembersihan mesin setelah pengoperasian, serta pencatatan *downtime* dan kerusakan secara rutin. Selain itu, perlu dilakukan koordinasi antara stasiun perebusan, penebahan, *digester*, dan *Screw Press* agar pasokan bahan tetap stabil.

Berdasarkan hasil evaluasi OEE, usulan perbaikan difokuskan pada kegiatan *preventive maintenance* untuk mengurangi *downtime* mesin *Screw Press*. Adapun kegiatan perawatan yang dapat dilakukan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. 4.8 Usulan Preventive Maintenance Mesin Screw Press

No	Kegiatan	Pemeriksaan	Waktu Pelaksanaan	Tujuan
1	<i>Screw</i> dan <i>Press cage</i>	Memeriksa keausan, retak, dan sumbatan	Mingguan	Menjaga proses pengepresan tetap optimal
2	<i>Hydraulic cone</i>	Memeriksa tekanan dan kebocoran	Harian	Menjaga tekanan pengepresan tetap stabil

3	<i>Bearing dan Grearbox</i>	Memeriksa pelumasan, suara, dan temperatur	Harian/mingguan	Mencegah keausan dan kerusakan mendadak
4	Motor Penggerak	Memeriksa arus, kabel, dan getaran	Mingguan	Menjaga kestabilan pengoperasian mesin
5	Pembersihan mesin	Membersihkan sisa fiber dan kotoran	Setelah Pengoprasian	Mencegah penyumbatan dan gangguan mesin
6	Pencacatan <i>Downtime</i>	Mencatat waktu dan penyebab berhenti	Setiap Kejadian	Mengetahui sumber utama kehilangan waktu



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktek dan pengolahan data yang telah dilakukan pada mesin Screw Press di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran efektivitas mesin *Screw Press* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) selama periode pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata *Availability* sebesar 83,06%, *Performance Efficiency* sebesar 100%, *Rate of Quality* sebesar 94,78%, dan nilai OEE sebesar 78,74%. Nilai OEE tersebut masih berada di bawah standar OEE internasional sebesar 85%, sehingga dapat disimpulkan bahwa kinerja mesin *Screw Press* belum sepenuhnya optimal.
2. Berdasarkan hasil evaluasi komponen OEE, faktor yang paling memengaruhi rendahnya nilai OEE adalah *Availability*. Nilai *Availability* sebesar 83,06% masih berada di bawah standar 90%. Kondisi ini menunjukkan bahwa waktu operasi mesin belum maksimal karena masih terdapat downtime atau stagnasi operasional selama proses produksi berlangsung. *Downtime* tersebut dapat disebabkan oleh gangguan proses produksi, keterlambatan pasokan bahan dari stasiun sebelumnya, kegiatan persiapan pengolahan, maupun kegiatan perawatan mesin.
3. Nilai *Performance Efficiency* sebesar 100% menunjukkan bahwa kemampuan mesin *Screw Press* dalam mengolah TBS selama waktu operasi sudah berjalan dengan baik. Namun, nilai *Rate of Quality* sebesar 94,78%

masih berada di bawah standar 99%, sehingga masih terdapat kehilangan minyak atau *oil losses* selama proses pengolahan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas hasil proses masih perlu diperhatikan, terutama pada bagian tekanan *hydraulic cone*, kondisi *screw*, *press cage*, dan kestabilan umpan yang masuk ke mesin.

4. Dari hasil analisis menggunakan pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM), upaya perbaikan perlu difokuskan pada kegiatan *Preventive Maintenance*. Kegiatan tersebut meliputi pemeriksaan kondisi *screw* dan *press cage*, pengecekan tekanan *hydraulic cone*, pelumasan *bearing* dan *gearbox*, pemeriksaan motor penggerak, pembersihan mesin setelah pengoperasian, serta pencatatan *downtime* secara rutin. Dengan penerapan perawatan yang terjadwal, diharapkan *downtime* dapat dikurangi, waktu operasi mesin meningkat, dan nilai OEE mesin *Screw Press* dapat memenuhi standar yang ditetapkan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil kerja praktek dan analisis yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan sebaiknya meningkatkan penerapan *preventive maintenance* pada mesin *Screw Press* secara terjadwal, terutama pada komponen *screw*, *press cage*, *hydraulic cone*, *bearing*, *gearbox*, dan motor penggerak. Pemeriksaan secara rutin diperlukan agar kerusakan dapat diketahui lebih awal dan *downtime* dapat dikurangi.
2. Pencatatan *downtime* sebaiknya dibuat lebih detail, tidak hanya mencatat lama waktu berhenti, tetapi juga mencatat penyebab terjadinya *downtime*. Hal

ini penting agar perusahaan dapat mengetahui apakah *downtime* berasal dari mesin *Screw Press*, gangguan stasiun sebelumnya, keterlambatan bahan, persiapan pengolahan, atau faktor proses produksi lainnya.

3. Koordinasi antarstasiun produksi, seperti *sterilizer*, *thresher*, *digester*, dan *Screw Press* perlu ditingkatkan agar aliran bahan menuju mesin *Screw Press* tetap stabil. Aliran bahan yang tidak stabil dapat menyebabkan mesin tidak beroperasi secara optimal dan memengaruhi nilai *Availability*.
4. Perusahaan sebaiknya melakukan evaluasi nilai OEE secara berkala sebagai alat untuk memantau efektivitas mesin. Dengan adanya evaluasi rutin, perusahaan dapat mengetahui perkembangan nilai *Availability*, *Performance Efficiency*, *Rate of Quality*, dan OEE sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan lebih cepat.
5. Untuk mengurangi *oil losses*, perlu dilakukan pengawasan terhadap tekanan *hydraulic cone*, kondisi *screw*, dan *press cage*. Komponen yang aus atau tersumbat dapat memengaruhi proses pengepresan dan menyebabkan minyak masih tertinggal pada ampas.
6. Bagi mahasiswa atau analisis selanjutnya, disarankan untuk menggunakan data *downtime* yang lebih rinci berdasarkan jenis penyebabnya, sehingga analisis TPM dan usulan perbaikan dapat dibuat lebih tepat dan mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambia, I. 2024. Analysis of Screw Press Machine Performance Using the Overall Equipment Effectiveness Method at PT Agro Synergy Nusantara. *Jurnal Inotera*, 9(1).
- Ariani, F., Tugiman, Nasution, D. M., & Sibarani, H. 2020. Corrective Maintenance of Worm Gear a Screw Press Machine with a Capacity of 30 Tons per Hour Using Wear Analysis and Its Response to Conus Pressure. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 851(1), 012006.
- Firdaus, M., Salleh, S. M., Nawi, I., Ngali, Z., Siswanto, W. A., & Yusup, E. M. 2017. Preliminary Design on Screw Press Model of Palm Oil Extraction Machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 165(1), 012029.
- Lestari, V. I., & Suryadi, J. A. 2021. Analisis Efektivitas Mesin pada Stasiun Ketel dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. XYZ. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(2), 36–47.
- Marwab, M., Masykur, M., & Supardi, J. 2022. Analisa Perhitungan Tekanan Mesin Screw Press dengan Metode Pengepresan Buah Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO) di PT. Beurata Subur Persada. *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU*, 1(1), 41–47.
- Ningsih, Y. 2025. Evaluasi Kinerja Mesin Screw Press Melalui Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) di Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 12(1).
- Pohan, F., Saputra, I., & Pulungan, R. T. 2023. Scheduling Preventive Maintenance to Determine Maintenance Actions on Screw Press Machine. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(1), 1–12.
- Pradaka, M. A., & Aidil, J. 2021. Analisis Total Productive Maintenance

- Menggunakan Metode OEE dan FMEA pada Pabrik Phosphoric Acid PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 280–289.
- Ramadian, D. 2022. Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT Bintara Tani Nusantara. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 3(1), 36–46.
- Ramadhani, A. G. 2022. Analisa Penerapan TPM (Total Productive Maintenance) dan OEE (Overall Equipment Effectiveness) pada Mesin Auto Cutting di PT XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 1(1).
- Riansyah, S., & Kusmindari, C. D. 2021. Penjadwalan Mesin Screw Press Menggunakan Metode Indikator pada Perusahaan Perkebunan. *Bina Darma Conference on Engineering Science*, 3(1), 194–203.
- Sabri, M., & Geubrina, H. S. 2022. Analisis Total Productivity Maintenance (TPM) Mesin Screw Press PT. Sisirau dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XX*.
- Saputra, A., & Sarbeni. 2023. Identification of Screw Press Machine Damage Using Failure Mode and Effect Analysis Method in PT. Socfindo Seunagan. *Jurnal Inotera*, 8(1), 123–127.
- Siregar, K., & Rizkiansyah, H. 2022. Analisis Efektivitas Mesin Ripple Mill Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Talenta Conference Series: Energy and Engineering*, 5(2), 129–135.
- PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau. 2026. Data Laporan Harian Pengolahan PKS Pagar Merbau. Deli Serdang: PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau.
- Universitas Medan Area. 2026. Pedoman Penulisan Laporan Kerja Praktek Program Studi Teknik Industri. Medan: Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

LAMPIRAN 1

Surat Permohonan Kerja Praktek



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus 1 : Jalan Kolam Permai 1 Medan Estate/Jalan PDSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366908 Medan 20223
 Kampus 2 : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122
 Website: www.faltek.uma.ac.id E-mail: info_medanarea@uma.ac.id

Nomor Lampiran : 717/FT.5/01.10/XII/2025
 Tanggal : 24 Desember 2025
 Hal : Kerja Praktek

Yth. Pimpinan PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
 Jl. Lubuk Pakam, Sumberejo, Pagar Merbau
 Deli Serdang

Dengan hormat,
 Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini

NO	NAMA	NPM	PROG. STUDI	JUDUL
1	Rio Ronal Ridho Gulo	238150005	Teknik Industri	Identifikasi Faktor penyebab Inefisiensi Perebusan Dengan Fishbone Diagram dan Analisis Pareto di PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
2	Yosua Sitorus	238150021	Teknik Industri	Analisis Kinerja Mesin Kernel Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
3	Amryadi Sianhuri	238150057	Teknik Industri	Analisa Proses Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi CPO Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VCM) PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
4	Samuel Candra Andika Gea	238150067	Teknik Industri	Penetapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi di PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
5	Ramadin Hansen Siruga	238150093	Teknik Industri	Identifikasi Permasalahan Material Handling Pada Proses Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) di PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
6	Deni Josua Hutabarat	238150097	Teknik Industri	Tingkat Kepatuhan Pekerja Terhadap Prosedur K3 di Stasiun Produksi PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/ Instansi yang Bapak/ Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek ini.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.


 Dr. Eddy Wahono, ST, MT

Tembusan :
 1. Ka. BPMPP
 2. Mahasiswa
 3. File



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7360166, 7366878, 7364348, 7364348 Fax: (061) 7368012 Medan – 20223
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602, Fax: (061) 8225331 Medan 20122
 Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: uma_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 719/FT.5/01.10/XII/2025 24 Desember 2025
 Lamp : -
 Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Ir. Budhi Santri Kusuma, ST.MT.CST.IPU.ASEAN Eng
 Di
 Tempat

Dengan hormat,
 Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Yosua Sitorus	238150021	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara.

Ir. Budhi Santri Kusuma, ST.MT.CST.IPU.ASEAN Eng (Sebagai Pembimbing 1)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Analisis Kinerja Mesin Kernel Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dr. Eng. Supriatno, ST, MT





LAMPIRAN 2

Surat Balasan/Izin Kerja Praktek dari PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pagar Merbau



Nomor : 2PPR/eX-4/I/2026
Lampiran : Ada
Hal : Pelaksanaan Kerja Praktek

Pagar Merbau, 07 Januari 2026

Kepada Yth:
Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
di -
Jl. Kolam No 1 Medan Estate

Menghunjuk surat saudara Nomor : 735/FT.5/01.10/I/2026 tanggal 05 Januari 2026 perihal Mohon Permohonan Kerja Praktek Fakultas Teknik Universitas Medan Area Atas Nama :

No	Nama	NPM	Prog. Studi	Judul
1	Rio Ronal Rioho Gulo	238150005	Teknik Industri	Identifikasi faktor penyebab inefisiensi perebusan dengan fishbone diagram dan analisa pareto di PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
2	Yosua Sitorus	238150021	Teknik Industri	Analisis kinerja mesin kerod press menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
3	Anryadi Sianturi	238150057	Teknik Industri	Analisa proses kelapa sawit untuk meningkatkan efisiensi produksi CPO menggunakan metode Value Stream Mapping (VCM) PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
4	Samuel Candra Andika Kesi	238150067	Teknik Industri	Penetapan metode Economic Order Quantity (EOQ) dalam pengendalian persediaan bahan baku produksi di PKS Pagar Merbau PTPN I Regional II
5	Ramadin Hansen Sinaga	238150093	Teknik Industri	Identifikasi permasalahan material handling pada proses pengolahan Tandem Buah Segar (TBS) di PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II
6	Deni Josua Hutabarat	238150097	Teknik Industri	Tinjauan kepanahan pekerja terhadap prosedur K-3 di stasiun produksi PKS Pagar Merbau PTPN IV Regional II

Dengan ini disampaikan bahwa pada prinsipnya PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Pagar Merbau dapat memberikan izin kepada Mahasiswa/i yang namanya tersebut diatas untuk melaksanakan Kerja Praktek di PKS Pagar Merbau pada tanggal 02 Februari 2026 sd 28 Februari 2026 dengan mematuhi ketentuan yang berlaku di Perusahaan dan berpenampilan Rapi.

Segala biaya yang berkenaan dengan kegiatan tersebut ditanggung oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan dan kepada Mahasiswa/i yang bersangkutan diharuskan menyampaikan hasil Kerja Praktek selama di PKS Pagar Merbau yang diketahui oleh Manager. Selanjutnya menyerahkan 1 (satu) Eksemplar Laporan Hasil Kerja Praktek ke PKS Pagar Merbau apabila telah selesai.

Demikian di sampaikan agar maklum.



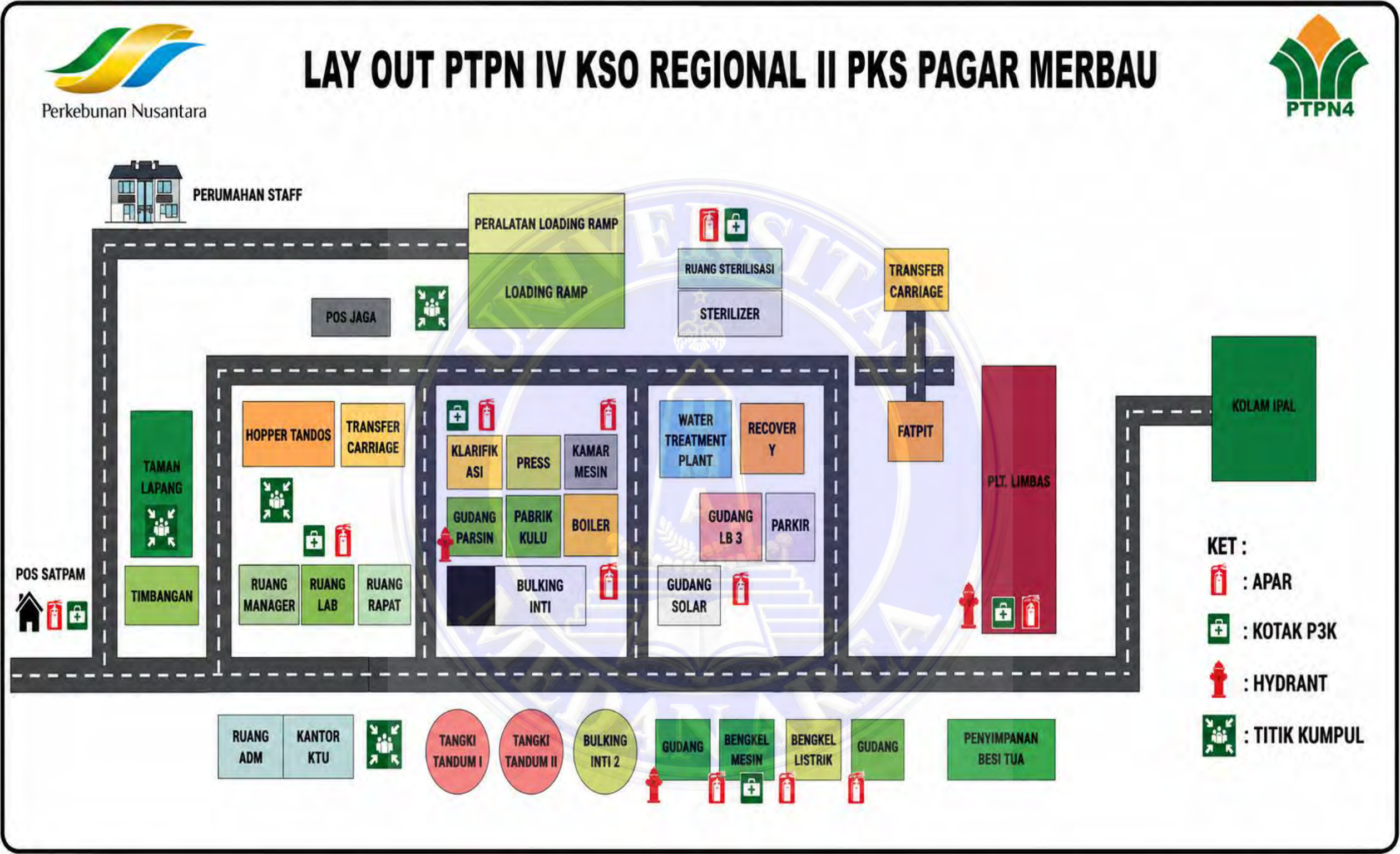
PTPN IV REGIONAL II

PKS Pagar Merbau



Tembusan :
- 2DRS
- Arsip

LAMPIRAN 3



LAMPIRAN 4
OPC PTPN PAGAR MERBAU

Z



LAMBANG	KEGIATAN	JUMLAH
	TRANSPORTASI	19
	INSPEKSI	5
	OPERASI	20
	PENYIMPANAN	5
Total		49

LAMPIRAN 5

SERTIFIKAT KERJA PRAKTEK



DOKUMENTASI BERSAMA PTPN IV REGIONAL II PAGAR MERBAU

