

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV
SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

MHD ALDIANSYAH FARASI

218150081



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

90

PT. Perkebunan Nusantara IV

SUMATERA UTARA

Oleh:

MHD ALDIANSYAH FARASI

218150081

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT

NIDN : 0119057802

Mengetahui:

Koordinator Kerja Praktek



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T

NIDN : 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTA S TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

i

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

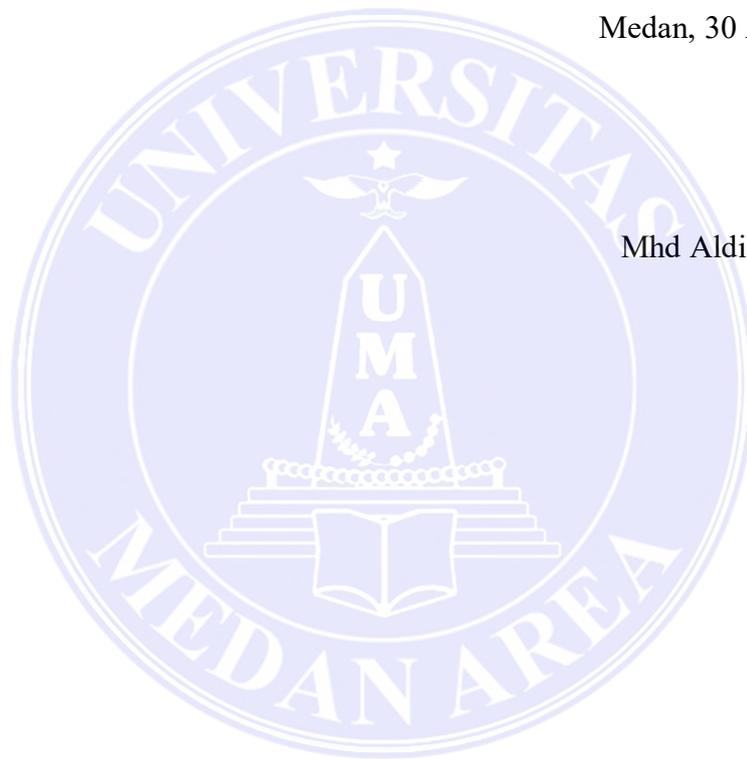
1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Healty Aldryany Prasetyo, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
4. Bapak Dezy Fairu, selaku Manager Unit PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
5. Bapak Suyatno, selaku Assiten PPIS sekaligus pembimbing laporan hasil kerja praktek di PKS PT. Perkebunan Nusantara Pabatu
6. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.
7. Seluruh staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan administrasi kepada penulis.
8. Kepada orang tua yang memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal .

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran

yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 30 Agustus 2024

Mhd Aldiansyah Farasi



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I 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.....	5
1.5.1 Tahap Persiapan.....	5
1.5.2 Studi Literatur.....	5
1.5.3 Peninjauan Lapangan.....	5
1.5.4 Pengumpulan Data.....	6
1.5.5 Analisa dan Evaluasi Data.....	6
1.5.6 Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek.....	6
1.5.7 Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing.....	6
1.5.8 Penulisan Laporan Kerja Praktek.....	6
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	6
1.7 Sistematika Penilaian.....	7
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	9

2.1	Sejarah Perusahaan	9
2.2	Visi dan Misi Perusahaan.....	10
2.1.1	Visi Perusahaan	10
2.2.2	Misi Perusahaan.....	10
2.2.3	Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	10
2.3	Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan.....	11
2.4	Struktur Organisasi	11
2.4.1	Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab.....	12
2.4.2	Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan.....	16
2.4.3	Sistem Pengupahan	17
BAB III PROSES PRODUKSI.....		19
3.1	Proses produksi.....	19
3.2	Standar Mutu CPO.....	19
3.3	Bahan yang digunakan	20
3.3.1	Bahan baku	20
3.3.2	Bahan Penolong	20
3.4	Proses pengolahan kelapa sawit.....	21
3.4.1	Stasiun Jembatan Timbangan (<i>Weigh Station</i>).....	21
3.4.2	Stasiun Penimbunan buah (<i>Loading ramp</i>).....	23
3.4.3	Stasiun Perebusan	25
3.4.4	Stasiun Pemipilan (<i>Thresing Station</i>)	28
3.4.5	Stasiun Kempa (<i>Pressing</i>).....	30
3.4.6	Stasiun Pemurnian Minyak (<i>Clarification Station</i>).....	31
3.4.7	Stasiun Pengolahan Biji (<i>Kernel Station</i>).....	32

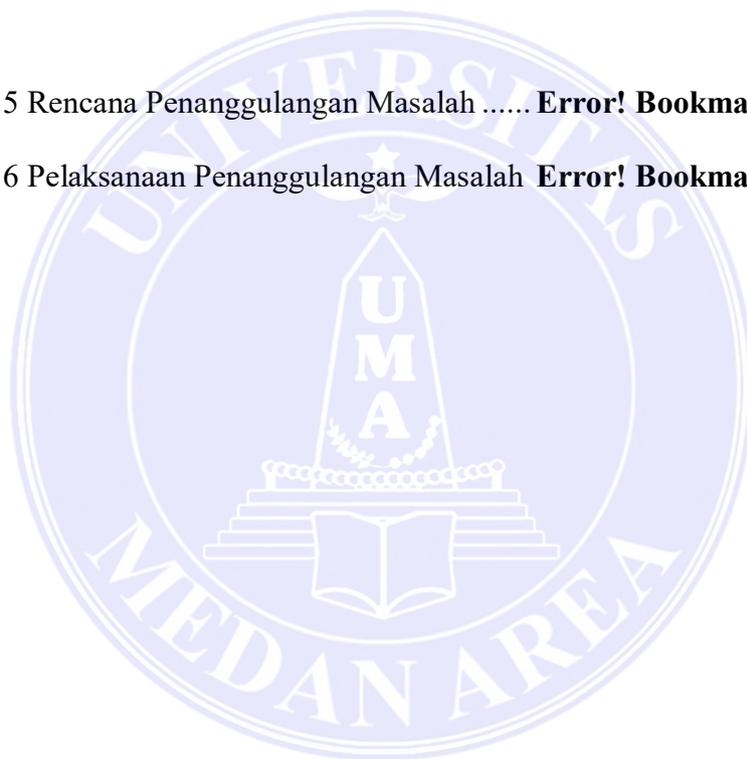
3.5	Mesin dan Peralatan	33
3.5.1	Mesin Produksi	33
3.5.2	Peralatan	41
3.5.3	<i>Utilitas</i>	63
BAB IV TUGAS KHUSUS		70
4.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Judul	70
4.1.2	Latar Belakang Masalah	70
4.1.3	Rumusan Masalah	72
4.1.4	Batasan Masalah	72
4.1.5	Asumsi-asumsi yang digunakan	72
4.1.6	Tujuan Kerja Praktek	73
4.1.7	Manfaat Penelitian	73
4.2	Landasan Teori	73
4.2.1	Metode Quality Control Circle (QCC)	Error! Bookmark not defined.
4.3	Stasiun Perebusan	Error! Bookmark not defined.
4.4	Lokasi dan Waktu Kerja Praktek	75
4.4.1	Objek Kerja Praktek	75
4.4.2	Variabel kerja praktek	75
4.4.3	Penerapan QCC	Error! Bookmark not defined.
4.5	<i>Seven Tools</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	<i>Check Sheet</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Diagram Histogram	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	<i>Stratification</i>	Error! Bookmark not defined.

4.5.4 Peta Kontrol (<i>Control Chart</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.5.5 Diagram Sebab Akibat	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah Pekerja PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu.....	16
Tabel 4. 1 Batas Normal Kehilangan Minyak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Data Rata-rata Kehilangan Minyak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Kehilangan Minyak Sawit Yang Terdapat Dalam Tandan Kosong Dan Air Rebusan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Kehilangan minyak pada tandan kosong	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Rencana Penanggulangan Masalah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Pelaksanaan Penanggulangan Masalah	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PTPN IV Pabatu	12
Gambar 3. 1 Stasiun Timbangan (Weigh Station)	22
Gambar 3. 2 Sortasi	23
Gambar 3. 4 Stasiun Perebusan (Sterilizer)	23
Gambar 3. 3 Stasiun Loading Ramp	24
Gambar 3. 5 Stasiun Pemipilan (Thresing Station)	29
Gambar 3. 6 Flowchart Stasiun Kempa	30
Gambar 3. 7 Stasiun Kempa (Pressing)	31
Gambar 3. 8 Station Clarification	32
Gambar 3. 9 Stasiun Pengolahan Minyak	33
Gambar 3. 10 Sterilizer	34
Gambar 3. 11 Thresher Drum	35
Gambar 3. 12 Digester	35
Gambar 3. 13 Screw Press	36
Gambar 3. 14 Oil Purifer	37
Gambar 3. 15 Vaccum Dryer	37
Gambar 3. 16 Sand Cyclone	38
Gambar 3. 17 Decanter	39
Gambar 3. 18 Nut Polishing Drum	39
Gambar 3. 19 Ripple Mill	40
Gambar 3. 20 Kernel Silo	41
Gambar 3. 21 Lori	42

Gambar 3. 22 Sling and Bollard	42
Gambar 3. 23 Capstan.....	43
Gambar 3. 24 Pemindahan Lori.....	43
Gambar 3. 25 Jembatan Lori	44
Gambar 3. 26 Hoisting Crane	45
Gambar 3. 27 Auto Feeder	45
Gambar 3. 28 Inclined Fruit Bunch Conveyor	46
Gambar 3. 29 Horizontal Empty Bunch Conveyor	47
Gambar 3. 30 Incline Distribusi Bunch Conveyor	47
Gambar 3. 31 Under Thresher Conveyor	48
Gambar 3. 32 Bottom Cross Conveyor	48
Gambar 3. 33 Fruit Elevator.....	49
Gambar 3. 34 Fruit Distributor Conveyor.....	49
Gambar 3. 35 Sand Trap Tank	50
Gambar 3. 36 Vibrating Screen	51
Gambar 3. 37 Crude Oil Tank	51
Gambar 3. 38 Continuous Settling Tank.....	52
Gambar 3. 39 Sludge Tank.....	53
Gambar 3. 40 Sludge Separator.....	53
Gambar 3. 41 Balance Tank	54
Gambar 3. 42 Oil tank.....	55
Gambar 3. 43 Storage Tank.....	55
Gambar 3. 44 Cake Breaker Conveyor (CBC).....	56
Gambar 3. 45 Depericarper	56

Gambar 3. 46 Wet Nut Elevator	57
Gambar 3. 47 Nut Silo	58
Gambar 3. 48 Cracked Mixture Elevator	58
Gambar 3. 49 LTDS 1.....	59
Gambar 3. 50 LTDS 2.....	59
Gambar 3. 51 Claybath	60
Gambar 3. 52 Kernel Elevator.....	60
Gambar 3. 53 Under Silo Conveyor	61
Gambar 3. 54 Kernel Storage.....	62
Gambar 3. 55 Hydrocyclone	62
Gambar 3. 56 Wheel Loader	63
Gambar 3. 57 Ketel Uap (Boiler)	64
Gambar 3. 58 Turbin.....	64
Gambar 3. 59 Genset.....	65
Gambar 3. 60 Back Pressure Vessel (BPV)	66
Gambar 3. 61 Pengolahan Air (water treatment).....	66
Gambar 3. 62 Laboratorium	67
Gambar 3. 63 Incinerator	68
Gambar 3. 64 Limbah Padat.....	68
Gambar 3. 65 Tandan Kosong.....	69
Gambar 3. 66 Limbah Cair.....	69
Gambar 4. 1 Horizontal Sterilizer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Kadar Semua Oil Losses Pada CPO .	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 3 Histogram rentang nilai muncul dalam data ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Peta Kontrol X-Bar Kehilangan Minyak Sawit Yang terdapat dalam tandan Kosong Sebelum Penerapan QCC **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Diagram Sebab Akibat Kehilangan Minyak Sawit. **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR LAMPIRAN

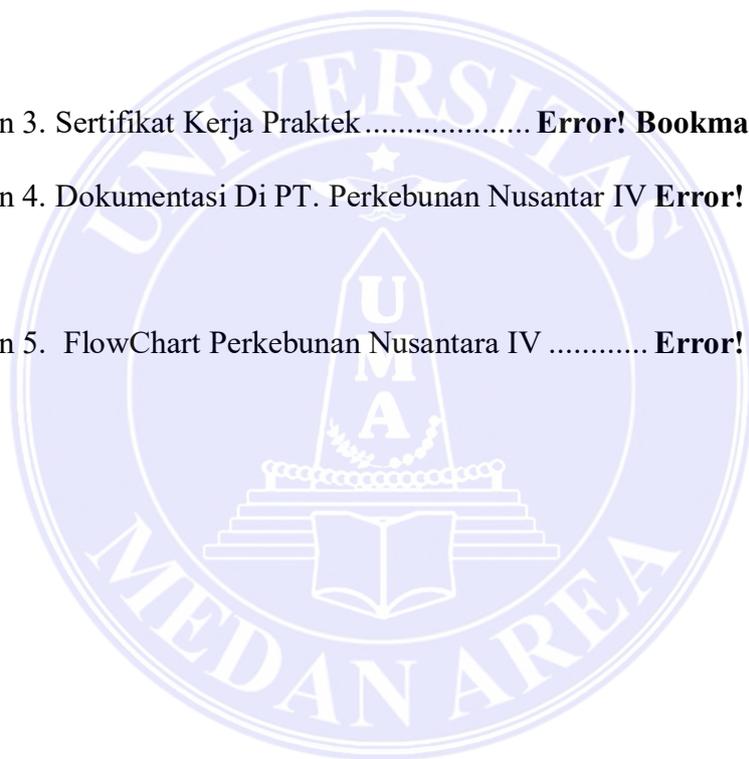
Lampiran 1. Surat Balasan Kerja Praktek **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2. Daftar Penilaian Mahasiswa Kerja Praktek **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3. Sertifikat Kerja Praktek **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 4. Dokumentasi Di PT. Perkebunan Nusantar IV **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 5. FlowChart Perkebunan Nusantara IV **Error! Bookmark not defined.**



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang ditargetkan di lapangan bertujuan untuk memperluas keterampilan mahasiswa dalam dunia kerja nyata (C Suharyanti, 2015). Tujuan kerja praktek adalah untuk mempelajari, mengidentifikasi dan menangani masalah-masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah dipelajari di bangku perkuliahan. Kegiatan kerja praktek ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berfikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

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 maupun lingkungan yang ada. Program Studi Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian 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 industry, menuntun 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 Pabatu merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Desa Kedai Damar, Kabupaten Serdang Bedagai - SUMUT. Produk dari perusahaan ini meliputi Minyak Kelapa Sawit atau *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 CPO dan 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 kerja.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.

3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, 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 ditinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusun laporan kerja praktek.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun beberapa manfaat kerja praktek adalah:

1.3.1 Bagi Mahasiswa

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun beberapa manfaat kerja praktek bagi mahasiswa sebagai berikut:

1. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek di lapangan.
2. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan di lapangan.

1.3.2 Bagi Fakultas

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun beberapa manfaat kerja praktek bagi fakultas sebagai berikut:

1. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.
2. Memperluas pengenalan Fakultas Teknik Industri.

1.3.3 Bagi Perusahaan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun beberapa manfaat kerja praktek bagi perusahaan sebagai berikut:

1. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktikkan oleh mahasiswa.
2. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan di bidang pendidikan dan peningkatan efisiensi perusahaan.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang dihadapi. Program kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil. Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat di bangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga mahasiswa dididik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

Di dalam menyelesaikan tugas dan kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain:

1. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek
2. Pengenalan perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat perusahaan ataupun melalui internet.
3. Permohonan kerja praktek kepada Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
4. Kosultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
5. Penyusunan laporan.
6. Pengajuan laporan Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
7. Seminar Proposal.

1.5.2 Studi Literatur

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

1.5.3 Peninjauan Lapangan

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

1.5.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

1.5.5 Analisa dan Evaluasi Data

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

1.5.6 Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek.

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

1.5.7 Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

1.5.8 Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

1.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk kelancaran kerja praktek di perusahaan, diperlukan suatu metode pengumpulan data sehingga data yang diperoleh sesuai yang di inginkan dan kerja praktek dapat selesai pada waktunya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

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

1.7 Sistematika Penilaian

Laporan kerja praktek ini memiliki beberapa sistematika penilaian adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

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

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “ANALISA PERAWATAN MESIN STERILIZER DENGAN METODE TPM (TOTAL PRODUKTIF MAINTENACE) DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV PABATU”.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV PABATU



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

Pada tahun 1938, unit usaha pabatu adalah perkebunan tembakau yang dikonversi oleh BOCM menjadi perkebunan sawit. Pada tahun 1940 PKS mulai beroperasi. Unit usaha pabatu berasal dari Hak Konsesi Pabatu Gunung Kataran dan Dolok Merawan milik *Handless Vereniging* Amsterdam, diambil alih dan dinasionalisasikan oleh pemerintah Indonesia dari BOCM pada tahun 1957 dengan luas areal keseluruhan saat itu 6.173,53 ha. Berdasarkan konstatering no.: 110/- ppt/8, Menteri Dalam Negeri Cq. Direktorat Jenderal Agraria melalui surat keputusan no.: 19/hgu/d al-1976 tanggal 26 juni 1976, memberikan Hak Guna Usaha kepada Pnp-VI Kebun Pabatu atas areal seluas 5.770,07 ha yang didasari atas pemeriksaan yang dilakukan oleh Panitia B yang menetapkan bahwa areal tersebut bebas dari pendudukan rakyat.

Selisih kurang atas luasan areal HGU seluas 403,50 ha yakni dari 6.173,53 ha menjadi 5.770,07 ha adalah setelah memperoleh izin oleh pelepasan Asset dari Menteri yang berwenang diperuntukkan guna rencana umum tata ruang wilayah pemerintahan Kabupaten untuk kepentingan Masyarakat, seperti Sekolah (SD, SLTP Negeri), PT. KAI, Puskesmas, Areal Pemerintahan kota Tebing Tinggi dan Dinas PU Kota Tebing Tinggi. Namun dari perkembangan dan perubahan yang ada hingga saat ini, berdasarkan keputusan kepala BPN RI dengan surat No.: 40/hgu/bpn ri/2005 tgl. 19 april 2005, keputusan kepala bpn zu dengan surat No.: 2o-hgu-bpn ri-2005 tgl. 29 mei 2007, memberikan hak guna usaha kepada PTPN-IV Unit Usaha Pabatu atas areal seluas 5.754,04. Selisih kurang atas luasan areal

HGU seluas 16,03 ha yakni dari 5.770,07 ha menjadi 5.754,04 ha adalah setelah memperoleh izin pelepasan Asset dari menteri yang berwenang diperuntukkan guna kepentingan Masyarakat (fasilitas umum dan akses jalan di kampung gaya baru Desa Naga Kasiangan Kec. Tebing Tinggi). Unit Usaha Pabatu terletak di Desa Kedai Damar Kec. Tebing Tinggi Kab. Serdang Bedagai, berjarak + 7 km dari Kota Tebing Tinggi dan + 88 km dari Kota Medan serta * 40 km dari Kota P. Siantar (terletak pada 3°17'17,042" lu dan 99°6'38,4"). Unit Usaha Pabatu berada pada ketinggian 300 meter di atas permukaan laut dengan topografi bergelombang dan terbagi atas 7 (tujuh) afdeling tanaman

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

2.1.1 Visi Perusahaan

Visi dari perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV kebun pabrik Pabatu adalah “Menjadi perusahaan yang unggul dalam usaha *Agroindustri*”.

2.2.2 Misi Perusahaan

Misi dari perusahaan PT Perkebunan Nusantara IV Pabatu adalah sebagai berikut:

1. Menjalankan usaha dengan prinsip-prinsip usaha terbaik, inovatif, dan berdaya saing tinggi.
2. Menyelenggarakan usaha *Agroindustri* berbasis kelapa sawit.

2.2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Nusantara IV memproduksi minyak CPO dan kernel yang bahan bakunya berasal dari TBS, dengan kapasitas 30 ton/jam perhari dengan jam kerja 24 jam.

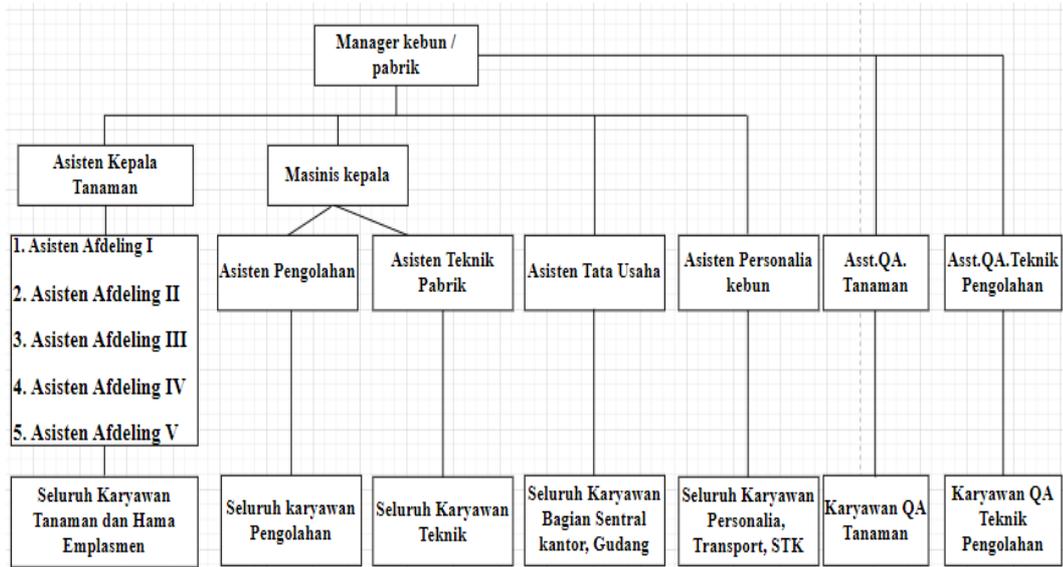
2.3 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan

Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Pabatu banyak memberikan dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di wilayah tersebut. Baik di luar lingkungan perusahaan, apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampaknya ekonominya adalah dengan terciptanya lapangan kerja yang signifikan, meningkatkan penghasilan dan pendapatan bagi masyarakat lokal. Hal ini juga membantu meningkatkan tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat. Dengan keberadaan perusahaan juga membantu mengembangkan ekonomi lokal melalui penjualan produk dan jasa yang dihasilkan, serta kontribusi dalam pajak dan biaya lainnya.

2.4 Struktur Organisasi

Sebuah perusahaan kecil maupun besar sangat memerlukan adanya struktur organisasi perusahaan. Struktur organisasi menentukan bagaimana tugas dan tanggung jawab diberikan, dikelompokkan dan diorganisir secara formal (SI Wahjono, 2022). Struktur organisasi memengaruhi tindakan organisasi dan memberikan dasar bagi prosedur operasional standar dan rutinitas.

Bentuk organisasi perusahaan Pada PT. Perkebunan Nusantara IV adalah organisasi lini karena terdapat garis perintah yang jelas dari level teratas (Maneger kebun/pabrik) hingga level terbawah (seluruh karyawan). Setelah itu, tugas dan tanggung jawab dibagi berdasarkan fungsi seperti tanaman, pengolahan, teknik, tata usaha, personalia, dan *Quality Assurance* (QA). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PTPN Pabatu

2.4.1 Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di pimpin oleh seorang Manager. Manager merupakan pejabat tinggi yang mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam menentukan maju mundurnya perusahaan, Dalam tugasnya manager dibantu oleh beberapa *staff* sesuai dengan bidangnya. Uraian dan tanggung jawab sesuai dengan bidangnya adalah sebagai berikut:

2.4.1.1 Manager Kebun/Pabrik

Manager kebun/pabrik memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Mengawasi dan merencanakan pekerjaan seluruh operasional pabrik untuk memastikan keefektifan dan efisiensi.
- b. Mengatur strategi sistem *maintenance* dan analisis untuk mengetahui mutu produksi.
- c. Mengidentifikasi permasalahan yang timbul pada proses pengolahan kelapa sawit dan mengatur strategi untuk menekan *losses*.
- d. Membuat dan mengalokasikan anggaran yang efektif.

- e. Melaksanakan pembinaan karyawan melalui pelatihan di tempat kerja dan tempat latihan khusus.
- f. Membina hubungan kerjasama yang baik dengan pihak-pihak *eksternal*.

2.4.1.2 Asisten Tata Usaha

Asisten tata usaha memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Menyelenggarakan pengelolaan administrasi kepegawaian, keuangan dan umum.
- b. Menyiapkan rencana dan program kerja untuk kegiatan *administratif*.
- c. Mengelola administrasi umum dan teknis meliputi urusan kepegawaian, keuangan, tata usaha, perlengkapan, rumah tangga dan perjalanan dinas.
- d. Mengkoordinasikan dan memantau tugas/pekerjaan yang diberikan kepada staf.
- e. Membuat laporan secara berkala dan bertanggung jawab kepada pimpinan.

2.4.1.3 Asisten Personalia Kebun

Asisten personalia kebun memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Memantau pelaksanaan prosedur operasional kepegawaian seluruh karyawan.
- b. Mengelola administrasi terkait pajak dan *payroll*.

- c. Melakukan proses pembayaran gaji bulanan karyawan.
- d. Memantau produktivitas karyawan di lingkungan pabrik.

2.4.1.4 Masinis Kepala

Masinis kepala memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Mengkoordinasikan pemeliharaan dan perawatan mesin.
- b. Bertanggung jawab atas terlaksananya segala pekerjaan.
- c. Membuat laporan mengenai pekerjaan yang di lakukan.

2.4.1.5 Seluruh Karyawan Sentral Kantor, Gudang

Seluruh karyawan sentral kantor, gudang memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Mengkoordinir dan mengawasi operasional Gudang.
- b. Mengawasi pekerjaan staf Gudang.
- c. Memastikan ketersediaan barang sesuai dengan kebutuhan.
- d. Mengelola dokumen-dokumen yang terkait dengan pengelolaan Gudang.
- e. Mengawasi alur distribusi barang.

2.4.1.6 Seluruh Karyawan Personalia, Transport

Seluruh karyawan personalia, *transport* memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Mengatur dan mengawasi alat transportasi yang digunakan di pabrik.
- b. Mengkoordinasikan pengiriman dan penerimaan barang di pabrik.
- c. Mengawasi kinerja tim transportasi.

- d. Membuat laporan tentang kinerja transportasi.
- e. Mengelola dokumen yang terkait dengan transportasi seperti surat jalan, bukti pengiriman dan lain-lain.

2.4.1.7 Kepala Laboratorium

Kepala laboratorium memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Memimpin dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan laboratorium.
- b. Mengelola tenaga laboratorium.
- c. Memantau dan mengawasi kualitas CPO yang dihasilkan.
- d. Membuat perencanaan kerja laboratorium.
- e. Mendampingi dinas lingkungan hidup yang berkunjung ke PKS.

2.4.1.8 Asisten Kepala Tanaman

Asisten kepala tanaman memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Mengawasi pelaksanaan kegiatan budidaya tanaman, seperti penanaman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta panen.
- b. Mengontrol kualitas tanaman dan hasil panen.
- c. Mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan *produktivitas* dan efisiensi kegiatan tanaman.

2.4.1.9 Asisten Pengolahan

Asisten pengolahan memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Melakukan pemeriksaan kualitas produk secara berkala.

- b. Mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas yang timbul.
- c. Membuat laporan hasil pemeriksaan kualitas.

2.4.1.10 Asisten QA Tanaman

Asisten QA tanaman memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- a. Membawahi pekerjaan pemeliharaan secara langsung.
- b. Mengidentifikasi dan mengatasi masalah tanaman.
- c. Mengawasi dan mengelola kegiatan pemeliharaan tanaman.

2.4.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Pabatu memiliki 186 orang pekerja yang terdiri dari pekerja lapangan, pekerja administrasi dan pekerja laboratorium. Agar perusahaan bisa berjalan dengan baik dalam melaksanakan tugas dan tujuannya, diperlukan manajemen waktu yang baik.

Tabel 2. 1 Jumlah Pekerja PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu

No	Keterangan	Total (Orang)
1	Manager	1
2	Pengolahan	120
3	Tata Usaha	45
4	Mekanik	20
Jumlah		186

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara IV

Jam kerja yang diberlakukan bagi setiap karyawan atau staf produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 *shift* yaitu sebagai berikut:

1. *Shift* I : Pukul 06.30 WIB – 17.30 WIB
2. *Shift* II : Pukul 18.30 WIB – 06.30 WIB

Sedangkan untuk karyawan pada bagian administrasi masa kerja selama 6

hari kerja dalam seminggu kecuali hari minggu, dengan jam kerja kantor adalah sebagai berikut:

1. Senin – Kamis

Pukul 07.00 – 12.00 : Jam Kerja.

Pukul 12.00 – 13.00 : Jam Istimahat

Pukul 13.00 – 15.00 : Jam Kerja.

2. Jum'at

Pukul 07.00 – 12.00 : Jam Kerja.

3. Sabtu

Pukul 07.00 – 13.00 : Jam Kerja

2.4.3 Sistem Pengupahan

Penetapan upah pada PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu dibedakan sesuai dengan statusnya, yaitu:

2.4.3.1 BHL (Buruh Harian Lepas)

Buruan harian lepas adalah pekerja yang bekerja secara harian tanpa kontrak tetap. Mereka biasanya bekerja dan menerima upah harian berdasarkan jumlah jam kerja yang mereka lakukan. Contohnya pekerjaan bongkar muat di *loading ramp*.

2.4.3.2 Karyawan Kontrak

Sistem pengupahan berdasarkan kontrak atau perjanjian yang telah disepakati oleh kedua belah pihak. Upah yang diberikan harus mencapai upah minimum *regional* yang ditetapkan oleh pemerintah.

2.4.3.3 Karyawan Pegawai

Sistem pengupahan karyawan telah sesuai dengan perjanjian kerja sama

yang telah disepakati antara perusahaan dengan serikat pekerja perkebunan. Jaminan yang diterima karyawan perkebunan sudah terpenuhi oleh pihak PTPN IV kepada karyawan perkebunan.



BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Proses produksi

Pengolahan kelapa sawit adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk mengambil minyak dari buah kelapa sawit dan mengolahnya menjadi berbagai produk yang digunakan dalam industri. Hasil utama yang dapat diperoleh berupa minyak sawit, inti sawit, sabut, cangkang, dan tandan kosong. Pabrik kelapa sawit dipahami sebagai unit ekstraksi CPO dan inti sawit dari TBS kelapa sawit. Stasiun proses pengolahan TBS menjadi CPO dan PK (*Palm Kernel*) umumnya terdiri dari stasiun utama dan stasiun pendukung.

3.2 Standar Mutu CPO

Beberapa *parameter* yang umum digunakan untuk mengukur standar mutu CPO sebagai berikut:

3.2.1 Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) maksimum 5%

Semakin rendah kadar ALB, semakin baik kualitas CPO. ALB yang tinggi mengindikasikan adanya proses hidrolisis yang dapat menurunkan kualitas minyak.

3.2.2 Kadar Air maksimum 0,25%

Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan mempercepat kerusakan minyak.

3.2.3 Kadar Kotoran maksimum 0,25%

Kotoran pada CPO dapat berupa partikel padat, seperti tanah atau serat, yang dapat menurunkan kualitas minyak.

3.3 Bahan yang digunakan

3.3.1 Bahan baku

Bahan baku adalah bahan yang digunakan sebagai bahan dasar untuk membuat suatu produk dalam sebuah industri. Bahan baku ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti alam, pemasok atau hasil olahan sendiri. Adapun sumber bahan baku di PTPN IV Pabatu yaitu bahan baku lokal dan bahan baku Laras. Bahan baku lokal adalah bahan baku yang berasal dari kebun sawit warga setempat, sedangkan bahan baku laras berasal dari kebun sawit milik pabrik itu sendiri.

3.3.2 Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang digunakan sebagai pelengkap dalam proses produksi untuk menghasilkan produk yang hasilnya sempurna sesuai parameter produk yang di harapkan. Bahan penolong berfungsi untuk melengkapi fungsi, meningkatkan efisiensi, serta menjamin keamanan produk. Pada PTPN IV Pabatu digunakan 2 macam bahan penolong yaitu:

3.3.2.1 Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah untuk proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan proses produksi pada PTPN IV Pabatu yang memiliki kapasitas 50ton yang diolah di stasiun *Water Treatment*.

3.3.2.2 Uap (Steam)

Uap memegang peranan yang sangat penting dalam proses produksi kelapa sawit dikarenakan Sebagian dari proses produksi menggunakan tenaga uap. Uap disuplai dari *boiler* sebesar 19-21 kg/cm² selanjutnya didistribusikan ke stasiun.

3.4 Proses pengolahan kelapa sawit

Proses pengolahan kelapa sawit adalah serangkaian tahapan yang dilakukan untuk mengubah TBS menjadi CPO. Dibawah ini merupakan uraian pengolahan TBS hingga menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dan kernel dibagi ke dalam beberapa tahapan, yaitu:

Stasiun jembatan timbang (*Weigh Station*), *Sortasi*, Stasiun penimbunan buah (*Loading Ramp Station*), Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*), Stasiun Penebahan (*Capstan Station*), Stasiun Pemipilan (*Threshing Station*), Stasiun Kempa (*Pressing Station*), stasiun klarifikasi (*Clarification Station*) dan stasiun pengolahan biji (*Kernel Station*). Adapun yang pertama dari pengolahan tersebut adalah :

3.4.1 Stasiun Jembatan Timbangan (*Weigh Station*)

Stasiun jembatan timbangan adalah sebuah fasilitas yang digunakan untuk menimbang kendaraan, biasanya truk yang membawa muatan seperti Tandan Buah Segar (TBS) atau hasil sampingan lainnya.

Timbangan buah bertujuan untuk menimbang dan mengetahui berapa banyak buah yang masuk dan yang akan diolah pada PTPN Pabatu. Berat netto TBS yang masuk dihitung dari selisih berat truk dan isinya (brutto) dengan berat truk kosong. Setiap truk pengangkut TBS yang telah tiba di pabrik terlebih dahulu ditimbang di WeighBridge untuk memperoleh berat berisi(bruto) dan sesudah dibongkar (tarra). Selisih antara bruto dengan tarra adalah netto yaitu jumlah TBS yang diterima di PKS :

3.4.1.1 Timbangan TBS

Kapasitas timbangan dengan 40 ton/jam perhari dengan waktu kerja selama

24 jam dengan dilakukan perawatan rutin.

- a) Penimbangan tandan kosong yaitu truk kosong ditimbang lalu ditimbang Kembali setelah berisi tandan kosong.
- b) Penimbangan tandan buah segar yaitu ditimbang muatan terlebih dahulu sesudah itu truk dibongkar lalu ditimbang Kembali.



Gambar 3. 1 Stasiun Timbangan (Weigh Station)

Stasiun timbangan merupakan salah satu bagian penting dalam proses produksi minyak kelapa sawit. Stasiun ini berfungsi untuk menimbang Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk ke pabrik.

3.4.1.2 Sortasi

Proses *sortasi* dilakukan bertujuan untuk memeriksa kriteria buah matang panen, yaitu :

- 1) Fraksi 00 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya sangat mentah dan untuk presentasi untuk membrondolnya 0%.
- 2) Fraksi 0 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya mentah dan untuk presentasi membrondolnya 1-12,5%.
- 3) Fraksi 1 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya kurang matang dan untuk presentasi membrondolnya 12,5-25%.

- 4) Fraksi 2 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya matang 1 dan untuk presentasi membrondolnya 25-50%.
- 5) Fraksi 3 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya matang 2 dan untuk presentasi membrondolnya 50-75%.
- 6) Fraksi 4 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya lewat matang dan untuk presentasi membrondolnya 75-100%.
- 7) Fraksi 5 buah yang kategori tingkat kematangannya terlalu matang dan untuk presentasi membrondolnya buah bagian dalam ikut membrondol.



Gambar 3. 2 Sortasi

Setelah melakukan penyortiran buah, TBS akan dimasukkan pada lori yang akan dibawa ke *sterilizer*. Pengisian buah kedalam lori diatur semaksimal mungkin.

3.4.2 Stasiun Penimbunan buah (*Loading ramp*)

Pada PTPN IV Pabatu memiliki 1 stasiun *loading ramp* dengan 20 pintu, setelah melewati timbangan, buah dibawa ke *Loading ramp* dan pada saat pengisian dilakukan harus memperhatikan pintu plat loading, apabila terlalu penuh akan

menyebabkan pintu plat bengkok sehingga menyebabkan kesulitan pada saat menurunkan buah ke lori. *Loading ramp* dirancang konstruksi berlantai dengan kemiringan 35-40°. Lantai yang dibuat miring dan berlubang bertujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran kecil seperti pasir, kerikil dan sampah lain yang terbawa dengan TBS.

Di *loading ramp* dilakukan Standar mutu buah yang layak masuk pabrik untuk diolah adalah buah normal yaitu yang sudah layak dan yang sudah bernilai fraksi 3 Fungsi dari *loading ramp* yaitu:

- Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses.
- Mempermudah pemasukan TBS ke lori.
- Mengurangi kadar kotoran



Gambar 3. 4 Stasiun *Loading Ramp*

Pengisian buah kedalam lori diatur semaksimal mungkin. Pengisian TBS ke dalam lori diatur secara merata dan seefisien mungkin kegunaannya:

- a. Untuk menjaga kapasitas olah.
- b. Untuk menjaga efisiensi pemakaian uap saat proses perebusan.

- c. Untuk mencegah brondolan buah jatuh dilantai rebusan sehingga menyebabkan saringan kondensat tersumbat.
- d. Agar buah tidak terlalu penuh dan jatuh pada saat *Hoisting Crane* mengangkat lori.

Stasiun Penerimaan buah (*Loading ramp*) terdiri dari beberapa alat yang digunakan sebagai berikut:

- a) Lori
- b) *Sling* dan *Bollard*
- c) *Capstan*
- d) Pemindahan Lori (*Transfer Carriage*)

3.4.3 Stasiun Perebusan

Pada stasiun perebusan, TBS yang dimasukkan kedalam lori akan direbus dalam perebusan TBS yang dimasukkan kedalam lori akan direbus dalam perebusan (*sterilizer*). PTPN IV Pabatu memiliki 3 (tiga) buah *sterilizer* bisa memuat sebanyak 10 (sepuluh) buah lori dengan kapasitas masing-masing lori 2,5 ton TBS diharapkan mampu mencapai target produksi pengolahan TBS 30 ton/jam.

Sebelum melakukan perebusan, lori yang berisi tandan buah segar akan dipindahkan terlebih dahulu menggunakan transfer carriage. Dengan bantuan lori maka buah dibawa ke *sterilizer* untuk dilakukan proses perebusan. Didalam proses *sterilizer* buah kelapa sawit akan direbus selama 90 - 110 menit (termasuk buka tutup pintu) berada di dalam *sterilizer* dan diberikan uap basah (*steam*) dengan tekanan sampai 2,7 – 3 kg/cm dengan temperature mencapai 130-135 °C.

Fungsi perebusan adalah :

- a. Mengurangi kadar air.
- b. Menonaktifkan enzim lipase yang mengakibatkan kenaikan ALB pada CPO.
- c. Melunakkan daging buah.
- d. Melepaskan spikelet buah sehingga mempermudah pemipilan brondolan.
- e. Meleakangkan inti dari cangkang.
- f. Mematikan bakteri serta organisme yang ada pada TBS.

Sistem perebusan yang digunakan adalah perebusan dengan tiga puncak (*triple peak*). Dengan sistem perebusan ini diharapkan steam akan dapat merata masuk kedalam TBS dan proses perebusan bisa berlangsung secara efisien. Untuk mencapai hasil perebusan sesuai standar maka temperatur, tekanan uap harus mencapai standar serta pembuangan uap dan air kondensat harus benar-benar baik jangan sampai air kondensat tidak terbuang sepenuhnya pada saat proses ablas berlangsung. Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat perebusan :

3.4.3.1 Dearasi (Pembuangan Udara)

Dearasi adalah Proses menghilangkan gas-gas terlarut seperti *oksigen*, *karbon dioksida*, dan *hydrogen sulfida* dari udara dengan menggunakan pemanasan atau penamabahan Zat kimia. Udara merupakan penghantar panas yang buruk dan berpengaruh *negatif* terhadap proses perebusan. Udara yang terdapat dalam rebusan akan menurunkan tekanan dan menghambat steam masuk ke dalam buah. Oleh sebab itu sebelum dimulainya proses perebusan agar dilakukan pengurasan udara dari bejana rebusan (*deaerasi*).

3.4.3.2 Pembuangan Air

Kondensat Air yang keluar dari TBS maupun air yang berasal dari uap basah merupakan penghambat dalam proses perebusan. Selama proses perebusan jumlah air semakin bertambah. Pertambahan ini yang tidak diimbangi dengan pengeluaran air kondensat akan memperlambat usaha pencapaian tekanan puncak. Material *Balance* air kondensat 10-13% dari TBS yang diolah, sehingga oleh beberapa pabrik dilakukan *blow down* terus menerus melalui pipa kondensat. Cara ini menunjukkan buah rebus yang kering dan lebih mudah diolah dalam *screw press*.

3.4.3.3 Pembuangan Uap

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

3.4.3.4 Waktu Perebusan

Waktu perebusan juga menjadi salah satu faktor keberhasilan proses perebusan. Jika buah terlalu lama direbus maka daging buah akan terlalu lembek dan *losses* minyak yang keluar melalui air kondensat akan tinggi. Proses perebusan dapat dilakukan sesuai dengan keadaan kematangan dan tingkat *restan* TBS yaitu dengan waktu 110-120 menit (termasuk buka tutup pintu).



Gambar 3.4 Stasiun Perebusan

Stasiun Perebusan (*Sterilizer station*) terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) Lori
- b) *Sling* dan *Bollard*
- c) *Capstan*
- d) Jembatan Lori (*Cantilever rail bridge*)

3.4.4 Stasiun Pemipilan (*Threshing Station*)

Stasiun pemipilan berfungsi untuk memisahkan atau melepaskan brondolan dari tandannya. TBS yang telah selesai direbus dari *sterilizer* akan ditarik keluar menggunakan *capstan*. Lori-lori yang keluar dari rebusan menggunakan *hoisting crane* dan dituangkan ke *auto feeder* dengan memutar lori 360°. Penuangan TBS ke *auto feeder* membutuhkan waktu 5 menit per lori. *Hoisting crane* juga menurunkan lori ke rel yang diinginkan.

Buah rebusan yang telah dituang ke *auto feeder* kemudian didorong secara teratur oleh *auto feeder* dan buah akan dipipil oleh *threshing drum*. *Threshing drum* adalah mesin yang berfungsi untuk melepaskan brondolan yang masih melekat pada tandan. *Threshing drum* akan diputar oleh *elektromotor*.

Dengan adanya putaran maka tandan buah yang masuk pada *threshing drum* akan jatuh dan terbanting di dalam *threshing drum*, dengan bantingan brondolan akan lepas dari tandannya dan jatuh ke proses berikutnya melalui elevator. Pada PTPN IV Pabatu terdapat 2 unit *threshing drum* yang masing-masing berputar berkisar 23 rpm. *Threshing drum* no 1 dan 2 berfungsi untuk pemipilan buah rebus dalam *hopper*, yaitu memipil ulang tandan dari *thresher drum* no 1 dan 2.



Gambar 3. 5 Stasiun Pemipilan (*Threshing Station*)

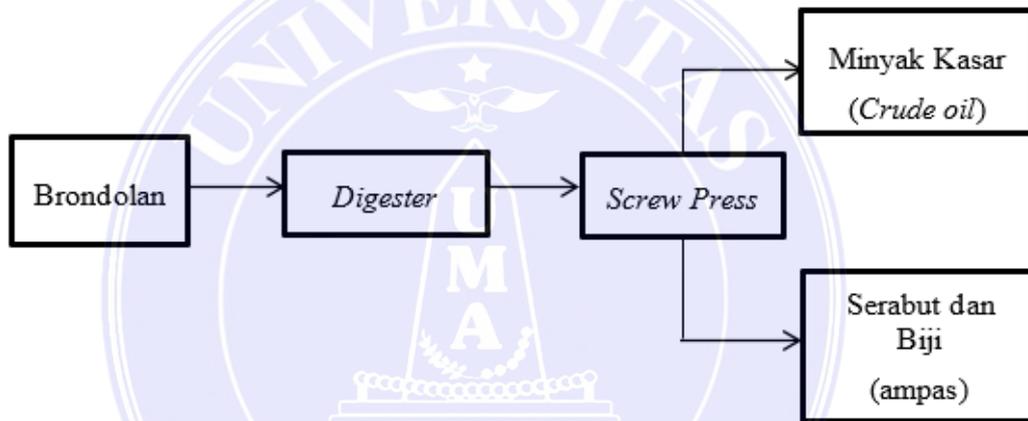
Stasiun Pemipilan (*Threshing station*) terdiri dari beberapa alat yang digunakan sebagai berikut:

- a) Lori
- b) *Sling and Bollard*
- c) *Capstan*
- d) *Hoisting Crane*
- e) *Auto Feeder*
- f) *Inclined Fruit Bunch Conveyor*

- h) *Inclined Distribusi Bunch Crusher*
- i) *Under Thresher Conveyor*
- j) *Bottom Cross Conveyor*
- k) *Elevator*

3.4.5 Stasiun Kempa (*Pressing*)

Stasiun Kempa adalah bagian dari proses pengolahan kelapa sawit yang berfungsi untuk mengekstrak minyak dari daging buah kelapa sawit. Pada stasiun ini terdapat dua proses utama, yaitu proses *digester* dan *pressing*.



Gambar 3. 6 Flowchart Stasiun Kempa

Stasiun ini merupakan tempat proses minyak dikeluarkan dari brondolan dengan cara pelumutan dan pengepresan daging buah. Dan pada stasiun ini akan mengeluarkan material ampas press dan biji yang akan diolah di stasiun pengolahan biji.



Gambar 3. 7 Stasiun Kempa (*Pressing*)

Stasiun Kempa (*Pressing*) terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) *Fruit Distribusi Conveyor*
- b) *Overflow Conveyor*

3.4.6 Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)

Stasiun pemurnian minyak adalah tahap penting dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit. Disini, CPO yang dihasilkan dari pengepresan dipisahkan dari udara, lumpur, dan kotoran melalui beberapa proses, termasuk gravitasi dan penyaringan menggunakan peralatan seperti *vibro separator* dan tangki pengendapan. Pada stasiun pemurnian minyak yang dominan terjadi disini adalah berhubungan dengan air, temperatur, berat jenis. Dengan menaikkan temperatur pada batasan tertentu (diatur tidak melebihi batas karena bisa menyebabkan kegosongan pada minyak). Akan mempertinggi perbedaan berat jenis.

Pada setiap tangki yang ada di stasiun pemurnian minyak masing-masing dilengkapi dengan *Termometer* sebagai alat ukur temperatur yang ada pada tangki sehingga kita bisa tau pengaturan steam yang akan kita berikan pada tangki tersebut.



Gambar 3. 8 Station Clarification

Stasiun klarifikasi terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) *Sand Trap Tank*
- b) *Vibrating Screen*
- c) *Crude Oil Tank (COT)*
- d) *Continuous Settling Tank (CST)*
- e) *Sludge Tank*
- f) *Oil Tank*
- g) *Storage Tank*
- h) *Sludge Separator*

3.4.7 Stasiun Pengolahan Biji (Kernel Station)

Stasiun pengolahan biji adalah fasilitas dalam pabrik sawit yang berfungsi untuk memproses biji setelah tahap pengepresan. Di stasiun ini, biji sawit dipecah menggunakan mesin seperti *Ripple Mill*, yang memisahkan cangkang dari kernel. Ampas dan biji dipisahkan melalui berat jenis dengan metode hisapan angin. Angin akan mengangkat bagian yang ringan (ampas) dan yang berat akan turun (biji). Kemudian biji dinaikkan ke *silo* untuk dipecah. Mekanisme kerja stasiun pabrik

biji, yaitu biji yang bercampur dengan ampas/serabut dipisah dengan CBC (*Cake Breaker Conveyor*), biji dalam serabut yang sudah mengering dipisah oleh *separating column* dengan sistem hisapan di *fiber cyclone*. Biji yang masih mengandung serabut, turun ke bawah dan serabut dibersihkan *polishing drum*.



Gambar 3. 9 Stasiun Pengolahan Minyak

Adapun beberapa fungsi dari pabrik biji, yaitu:

- a. Sebagai unit proses untuk memisahkan inti dengan cangkang seefisien mungkin sesuai standar.
- b. Mengurangi kadar air dan kadar kotoran inti.

3.5 Mesin dan Peralatan

Dalam proses produksi di PTPN IV Pabatu tidak hanya menggunakan tenaga mesin, tetapi juga membutuhkan tenaga manusia untuk menjalankan dan merawat mesin yang digunakan dalam proses produksi.

3.5.1 Mesin Produksi

Adapun alat dan mesin yang digunakan PTPN IV Pabatu dalam menjalankan proses produksi pengolahan CPO dan Kernel yaitu sebagai berikut :

3.5.1.1 Sterilizer

Sterilizer adalah sebuah bejana bertekanan yang digunakan untuk merebus Tandan Buah Segar (TBS) dengan menggunakan uap bertekanan tinggi.



Gambar 3. 10 Sterilizer

Pada PTPN IV Pabatu memiliki 3 (tiga) buah *sterilizer* yang bisa memuat sebanyak 10 (sepuluh) buah lori tiap 1 *sterilizer* dengan kapasitas masing-masing lori 2,5 ton TBS diharapkan mampu mencapai target produksi pengolahan TBS 60 ton/jam.

3.5.1.2 Thresher Drum

Alat yang digunakan untuk memisahkan butir buah dari tandan kelapa sawit melalui proses pembantingan dalam drum yang berputar. Buah yang sudah dibanting dalam drum putar akan jatuh menuju *conveyor* untuk proses yang lebih lanjut sementara tandan kosong akan terdorong keluar dan dibawa oleh *carriage* (Gerbong) menuju drum tandan kosong. Spesifikasi alat : Kecepatan putarannya sekitar 21 rpm, dengan kapasitas mencapai 30 ton per jam.



Gambar 3. 11 Thresher Drum

Tumpukan buah hasil perebusan tidak boleh terlalu tinggi karena apabila tumpukan terlalu tinggi akan meningkatkan kadar minyak pada tandan kosong sehingga *rendemen* minyak brondolan menjadi berkurang.

3.5.1.3 Digester

Di PTPN IV Pabatu, kapasitas per digester 10 ton per jam. Adapun tujuan dari digester adalah untuk melumatkan buah kelapa sawit (brondolan) dengan pengadukan, sehingga daging buah dapat dipisahkan dari biji, memudahkan proses pemerasan minyak sawit. Digester ini berbentuk tabung yang berdiri tegak.



Gambar 3. 12 Digester

Di bagian bawah tabung terdapat plat bawah yang terdiri dari lubang perforasi yang selanjutnya akan mengalirkan minyak ke talang yang terhubung dengan *Sand Trap Tank*.

Spesifikasi dari digester :

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Volume digester | : 2,5m ³ – 3,5m ³ |
| 2. Temperatur | : 90°C – 100°C |
| 3. Waktu pelumatan | : 20 – 25 menit |
| 4. Kecepatan putar deigester | : 25 – 26 rpm |

3.5.1.4 *Screw press*

Screw press adalah mesin yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk memisahkan minyak dari biji kelapa sawit setelah proses pelumatan di digester. Mesin ini bekerja dengan prinsip pengepresan menggunakan sistem sekrup yang berputar.



Gambar 3. 13 *Screw Press*

Alat ini berfungsi untuk memeras atau menekan daging buah kelapa sawit yang telah dilumatkan (berondolan) sehingga minyak yang terkandung di dalamnya dapat keluar.

3.5.1.5 *Oil purifier*

Oil Purifier berfungsi untuk membersihkan minyak dari kotoran dan kadar

udara, sehingga menjaga kualitas dan kinerja mesin. Alat ini menggunakan prinsip gaya melingkar menjauhi pusat lingkaran untuk memisahkan minyak dari kontaminasi seperti lumpur dan air.



Gambar 3. 14 Oil Purifer

Kapasitasnya berkisar antara 5 – 7 ton/jam. Temperatur minyak harus mencapai 90-95°C. *Oil purifier* dioperasikan jika *Oil tank* telah terisi minimal setengah dari volume tangki.

3.5.1.6 *Vaccum Dryer*

Cara kerja *Vaccum dryer* adalah mengurangi kadar udara dalam proses produksi dengan menggunakan tekanan rendah.



Gambar 3. 15 *Vaccum Dryer*

Tekanan yang ada di dalam *vacuum dryer* menjadi $<1 \text{ kg/cm}^2$, dengan

tekanan dibawah 1 kg/cm^2 maka air akan menguap pada temperatur 100°C .

3.5.1.7 Sand Cyclone

Sand cyclone berfungsi untuk membedakan partikel berdasarkan berat jenisnya. Proses ini dimulai dengan memasukkan campuran partikel ke dalam tangki *cyclone*, dimana tangki diputar dengan kecepatan tinggi.



Gambar 3. 16 Sand Cyclone

Partikel yang lebih berat akan terkumpul dibagian bawah tangki, sementara partikel yang lebih ringan akan terkumpul dibagian atas.

3.5.1.8 Decanter

Decanter adalah alat yang digunakan untuk dua tahap dari campuran, biasanya dalam konteks pemisahan padatan dari cairan. *decanter* sering digunakan dalam proses berkelanjutan, dimana campuran cairan dan padatan dimasukkan.



Gambar 3. 17 Decanter

Proses ini memanfaatkan gaya putar, dimana partikel padat yang lebih berat akan mengendap ke dinding wadah, sementara cairan yang lebih ringan akan tetap berada di atas.

3.5.1.9 Nut Polishing Drum

Alat yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk membersihkan serabut atau kotoran yang masih menempel pada kelapa sawit.



Gambar 3. 18 Nut Polishing Drum

Alat ini berfungsi untuk memisahkan serabut dari nut dengan cara memutar drum, dimana serabut yang terlepas akan dihisap oleh fan melalui sistem *cyclone*.

3.5.1.10 *Ripple mill*

Ripple mill berfungsi untuk menghancurkan biji kelapa sawit, khususnya untuk memecahkan cangkang biji. Mesin ini terdapat rotor yang berputar, sehingga biji keluar dan terbanting dengan kuat, mengakibatkan cangkang pecah.



Gambar 3. 19 Ripple Mill

Hasil pecahan diteruskan ke *conveyor* untuk memisahkan abu dan benda ringan sebelum masuk ke *Claybath*, cangkang kasar masuk ke LTDS 1 disalurkan ke dust winnowing yang berupa alat tabung hampa udara disebabkan oleh hisapan blower seterusnya di bawa ke *boiler* sebagai bahan bakar. Sedangkan cangkang halus dan inti masuk ke *LTDS 2* untuk dilanjutkan ke *Claybath*.

3.5.1.11 *Kernel Silo*

Kernel silo berfungsi sebagai tempat pengeringan inti kelapa sawit sebelum disimpan di *bulk silo*.



Gambar 3. 20 Kernel Silo

Kernel silo digunakan untuk menurunkan kadar air sekitar 12% melalui proses pengeringan selama 14-15 jam pada suhu 60-70°C. Kadar air kernel yang baik adalah 7% dengan kandungan minyak 49%.

3.5.2 Peralatan

Dalam memperlancar pelaksanaan proses produksi pada PTPN IV Pabatu maka diperlukan adanya *Material Handling* yang berperan sebagai alat atau benda yang digunakan pekerja / karyawan untuk mempermudah pekerjaan. Misalnya semua lintasan produksi menggunakan alat angkut *Conveyor*.

Beberapa Material Handling yang digunakan dalam perpindahan bahan baku dan bahan setengah jadi sebagai berikut :

3.5.2.1 Lori

Lori adalah alat transportasi yang digunakan dalam kelapa sawit untuk mengangkut tandan buah segar (TBS) dari *loading ramp* ke sterilisasi. Lori ini biasanya terdiri dari dua bagian utama yaitu badan dan rakit roda.



Gambar 3. 21 Lori

Badan lori terbuat dari besi sedangkan roda terbuat dari bahan cor untuk ketahanan. Kapasitas lori 2,5 ton, untuk sekali masuk ke *sterilizer* butuh 10 unit lori dengan total TBS nya 25 ton sekali rebus.

3.5.2.2 Sling dan Bollard

Sling adalah kabel baja yang digunakan untuk memindahkan lori dari satu tempat ke tempat yang lain, seperti dari stasiun penerimaan buah (*loading ramp*) ke *sterilizer*.



Gambar 3. 22 Sling and Bollard

Sling terhubung ke lori melalui pengait atau *guide bollard* yang berfungsi untuk menghubungkan dan memudahkan pergerakan lori maju-mundur.

3.5.2.3 Capstan

Capstan adalah mesin yang berfungsi untuk memindahkan beban berat

dengan menggunakan tali atau kabel yang terikat pada lori vertical yang dapat diputar.



Gambar 3. 23 Capstan

Capstan digerakkan dengan *elektromotor* yang dapat bergerak maju mundur. Alat ini terdiri dari bagian *elmo*, bagian *gearbox*, dan *actuator* (puli).

3.5.2.4 Pemindah lori (*Transfer Carriage*)

Alat yang digunakan untuk memindahkan barang atau beban dalam sistem transportasi. Alat ini dapat beroperasi secara otomatis dan dirancang untuk mengangkut beban berat seperti lori dengan kapasitas 10-30 ton.



Gambar 3. 24 Transfer Carriage

Transfer carriage sering kali terhubung dengan sistem rel dan dapat digunakan untuk mengangkut beberapa unit lori sekaligus.

3.5.2.5 Jembatan lori

Jembatan Lori adalah jembatan yang dirancang khusus untuk jalur transportasi lori untuk mengangkut TBS ke sterilizer. Jembatan lori adalah jenis jembatan yang khusus didesain untuk dilalui oleh kereta lori atau kereta dorong kecil yang biasanya digunakan untuk mengangkut beban dalam jarak pendek.

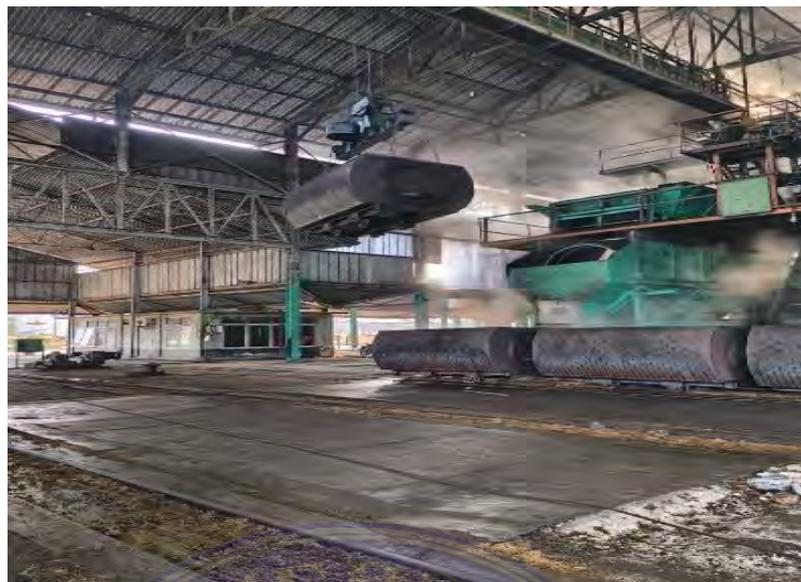


Gambar 3. 25 Jembatan Lori

Jembatan ini memiliki konstruksi yang lebih sederhana dibandingkan jembatan kereta api pada umumnya, dan seringkali ditemukan di kawasan pertambangan, perkebunan, atau industri lainnya.

3.5.2.6 Hoisting Crane

Hoisting crane adalah jenis alat berat yang dirancang untuk mengikat, menurunkan dan memindahkan beban secara horizontal dan vertikal. Alat ini terdiri dari struktur yang mendukung mekanisme pengangkatan seperti rantai.



Gambar 3. 26 Hoisting Crane

Hoisting crane digunakan untuk mengangkat lori yang berisi buah masak, menuangkan dalam *auto feeder* dan menurunkan kembali lori kosong ke posisi semula. *Hoisting crane* dapat beroperasi secara manual atau otomatis, tergantung pada desain dan aplikasi spesifiknya.

3.5.2.7 Auto feeder

Auto feeder adalah alat yang digunakan dalam proses pengolahan kelapa sawit untuk memindahkan dan mengarahkan tandan buah segar (TBS) masuk ke dalam mesin perontok.



Gambar 3. 27 Auto Feeder

Alat ini dirancang untuk mengoptimalkan proses produksi dengan memastikan pasokan TBS ke mesin pengolah berlangsung secara kontinu dan merata.

3.5.2.8 *Inclined Fruit Bunch Conveyor*

Alat yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk mengangkut jangam kosong (tandan kosong) setelah proses brondolan dari tandan buah segar.



Gambar 3. 28 *Inclined Fruit Bunch Conveyor*

Conveyor ini dirancang dengan kemiringan tertentu untuk memindahkan tandan kosong dari mesin thresher drum 1 ke hopper.

3.5.2.9 *Horizontal Empty Bunch Conveyor*

Horinzontal empty bunch conveyor adalah alat yang digunakan dalam pabrik pengolahan kelapa sawit untuk memindahkan tandan kosong dari mesin thresher drum 2 ke hopper.



Gambar 3. 29 Horizontal Empty Bunch Conveyor

Alat yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk mengangkut jajang kosong (tandan kosong) setelah proses brondolan dari tandan buah segar.

3.5.2.10 Inclined distribusi Bunch Conveyor

Inclide distribusi bunch conveyor adalah alat yang digunakan untuk mengangkut tandan kosong Thresher Drum 1 ke Thresher Drum 2 untuk dilakukan proses lanjutan memisahkan brondolan dari jangannya.



Gambar 3. 30 Inclide Distribusi Bunch Conveyor

Conveyor ini berfungsi untuk mengangkut tandan buah segar (TBS) yang telah melewati proses tertentu, seperti penimbangan atau sterilisasi, menuju ke tahap proses selanjutnya.

3.5.2.11 *Under thresher conveyor*

Under thresher conveyor adalah jenis conveyor yang digunakan di pabrik kelapa sawit untuk mengangkat brondolon yang telah dirontokkan dari mesin *thresher drum 1 dan thresher drum 2* menuju ke stasiun selanjutnya.



Gambar 3. 31 *Under Thresher Conveyor*

Conveyor ini berfungsi untuk mengangkat buah sawit (berondolan) yang telah terlepas dari tandannya menuju ke proses selanjutnya, biasanya menuju ke digester untuk proses perebusan.

3.5.2.12 *Bottom cross conveyor*

Bottom cross conveyor berfungsi untuk membawa brondolon (buah yang telah terpisah dari tandan) dari *under thresher conveyor* menuju *fruit Elevator*.



Gambar 3. 32 *Bottom Cross Conveyor*

Diameter daun *conveyor* (sekrup) sekitar 600 mm dengan kecepatan putar

50rpm.

3.5.2.13 *Fruit Elevator*

Fruit elevator adalah alat angkut yang digunakan untuk memindahkan brondolan rebus dari elevasi rendah ke elevasi tinggi.



Gambar 3. 33 *Fruit Elevator*

Fruit elevator ini adalah jalur kritis yang perlu mendapatkan perhatian ekstra, agar alat terus berfungsi dengan lancar.

3.5.2.14 *Fruit Distributor conveyer*

Conveyor yang dirancang untuk membawa brondolan dari *Fruit elevator* ke Proses kempa (*Pressing*).



Gambar 3. 34 *Fruit Distributor Conveyor*

Conveyor yang dirancang untuk membawa brondolan dari *Fruit elevator*

ke Proses kempa (*Pressing*).

3.5.2.15 *Sand trap tank*

Sand trap tank adalah tangka yang digunakan untuk memisahkan pasir dan kotoran lain dari minyak mentah hasil pengepresan, sebelum dialirkan ke *vibrating screen*.



Gambar 3. 35 *Sand Trap Tank*

Fungsi utamanya adalah untuk memisahkan partikel pasir atau material padat lainnya yang terikut dalam aliran *fluida* (biasanya air atau *sludge*) yang berasal dari berbagai proses dalam pabrik.

3.5.2.16 *Vibrating screen*

Vibrating screen adalah mesin ayakan yang digunakan untuk memisahkan minyak mentah dari kotoran dan padatan lainnya sebelum diolah lebih lanjut.



Gambar 3. 36 Vibrating Screen

Alat ini menggunakan ayakan yang memiliki besaran lubang sebesar 30 *mesh* (penyaring) bagian atas dan 40 *mesh* pada bagian bawah. Ayakan ini tidak boleh koyak sehingga untuk memastikannya di cek setiap 1 minggu sekali.

3.5.2.17 Crude oil tank

Crude Oil Tank adalah sebuah wadah penampungan sementara untuk CPO yang telah melalui proses pemisahan dari ampas dan air. Tangki ini memiliki peran penting dalam proses produksi minyak kelapa sawit.



Gambar 3. 37 Crude Oil Tank

Tangki pengendap yang digunakan untuk memisahkan minyak mentah dari

partikel-partikel yang tidak larut dengan *temperature* 95-98°C sebelum diolah lebih lanjut.

3.5.2.18 *Continuous settling tank*

Alat ini berfungsi untuk memisahkan minyak dari lumpur dengan sistem gravitasi atau pengendapan. Temperatur dalamnya 95-98°C, dan di dalamnya terdapat pengaduk dengan kecepatan 15 rpm.



Gambar 3. 38 *Continuous Settling Tank*

Di dalamnya juga terdapat *steam coil* dan injeksi dengan suhu 100°C. Untuk mendapatkan mutu minyak yang baik diusahakan ketebalan minyak di CST dipertahankan tetap pada ukuran 50 cm.

3.5.2.19 *Sludge tank*

Sludge tank adalah tangka yang digunakan untuk menampung sementara Sludge (campuran minyak, air, dan padatan halus) sebelum diolah lebih lanjut di sludge separator.



Gambar 3. 39 Sludge Tank

Lumpur ini mengandung campuran kompleks dari minyak, air, padatan tersuspensi (seperti serat, tanah), dan bahan kimia lainnya.

3.5.2.20 Sludge separator

Sludge separator adalah alat yang digunakan untuk memisahkan minyak dari lumpur (campuran udara, minyak dan padatan) yang dihasilkan selama proses pengolahan.



Gambar 3. 40 Sludge Separator

Pengutipan minyak pada *sludge separator* efektif bila kandungan

minyaknya $< 0,5\%$. Alat ini berfungsi mengembalikan kandungan minyak yang masih ada dalam *sludge* ke dalam proses produksi.

3.5.2.21 Balance Tank

Balance tank adalah tangka penampung yang berfungsi untuk menyeimbangkan aliran tandan buah segar (TBS) yang masuk ke *sludge* pada *decanter*.



Gambar 3. 41 Balance Tank

Desain *balance tank* bervariasi tergantung pada kapasitas dan jenis fluida yang ditampung. Secara umum, *balance tank* berbentuk silinder atau persegi panjang dengan dilengkapi pipa *inlet* dan *outlet*.

3.5.2.22 Oil Tank

Oli tank adalah salah satu komponen penting dalam infrastruktur industri dan pengelolaan energi.



Gambar 3. 42 Oil tank

Oil tank merupakan tempat pengendapan minyak yang berasal dari *continuous settling tank*. Dengan perbandingan minyak yang terkandung yang baik adalah $\pm 99\%$, air $0,75\%$ dan zat non oil solid $0,25\%$.

3.5.2.23 Storage Tank

Tangki ini berkapasitas 2000 liter dan berfungsi untuk menimbun minyak hasil produksi. *Storage tank* dilengkapi dengan steam yang dapat diatur.



Gambar 3. 43 Storage Tank

Pemanasan dengan bantuan steam ini dilakukan bertujuan untuk menjaga kenaikan asam lemak bebas dan menjaga minyak agar tidak beku.

3.5.2.24 *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Alat ini berfungsi untuk memecahkan mengangkut gumpalan fiber dan *nut* yang dihasilkan dari proses pengepresan.



Gambar 3. 44 *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Alat ini menghubungkan *output* dari mesin *press* ke *depericarper*, mempermudah spesifikasi fiber dan *nut*.

3.5.2.25 *Depericarper*

Depericarper menerima masukan dari *cake breaker conveyor (CBC)* yang membawa campuran fiber dan *nut*.



Gambar 3. 45 *Depericarper*

Depericarper adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan komponen (serat gumpalan dan kacang) yang dihasilkan dari proses pengepresan menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Serat dan tempurung
2. Biji dan inti

3.5.2.26 Wet Nut Elevator

Wet Nut Elevator adalah peralatan penting dalam pabrik kelapa sawit yang berfungsi untuk mengangkat inti sawit basah dari satu tingkat ke tingkat yang lebih tinggi. Inti sawit basah ini merupakan hasil dari proses pengepresan inti sawit setelah melalui tahap perebusan.



Gambar 3. 46 Wet Nut Elevator

Alat ini berfungsi untuk memindahkan *nut* dari *polishing drum* menuju ke *nut silo* untuk proses selanjutnya.

3.5.2.27 Nut Silo

Nut silo adalah tempat penyimpanan sementara untuk biji kelapa sawit (*Nut*) sebelum diproses lebih lanjut. Fungsinya untuk menampung *nut* yang telah dipisahkan dari *fiber* dan *shell*, sehingga memudahkan pengolahan selanjutnya.



Gambar 3. 47 Nut Silo

Kapasitas *Nut silo* 15-20 Ton, nut silo 1 dan 2 khusus untuk inti sedangkan *nut silo* 3 khusus untuk cangkang.

3.5.2.28 Cracked Mixture Elevator

Cracked Mixture Elevator adalah peralatan yang digunakan untuk mengangkat campuran inti sawit yang telah dipecah (*cracked*).



Gambar 3. 48 Cracked Mixture Elevator

Alat ini berfungsi untuk memindahkan/mengantar campuran *Kernel* dan cangkang ke *conveyor* selanjutnya untuk masuk ke LTDS 1 dan LTDS 2.

3.5.2.29 Light Tenera Dry Separator (LTDS) 1

Memisahkan cangkang dari kernel kelapa sawit dengan menggunakan proses klasifikasi kering.



Gambar 3. 49 LTDS 1

Alat ini memanfaatkan hisapan udara untuk memisahkan fraksi yang lebih ringan (cangkang) dari fraksi yang lebih berat (kernel).

3.5.2.30 Light Tenera Dry Separator (LTDS) 2

Alat ini berfungsi untuk menghisap cangkang halus dan inti agar di proses di *Claybath* untuk proses selanjutnya.



Gambar 3. 50 LTDS 2

Alat ini menggunakan hisapan udara untuk memisahkan fraksi yang lebih ringan (cangkang) yang terangkat ke bagian atas, sementara fraksi yang lebih berat (kernel) jatuh ke bawah.

3.5.2.31 Claybath

Claybath adalah sebuah unit proses dalam pabrik kelapa sawit yang

berfungsi untuk memisahkan cangkang inti sawit dari kernel yang telah dipecah. Proses pemisahan ini sangat penting untuk mendapatkan kernel yang bersih dan siap untuk proses selanjutnya, yaitu pengeringan dan pengepresan.



Gambar 3. 51 Claybath

Alat yang digunakan untuk memisahkan cangkang dan kernel kelapa sawit. Proses ini terjadi di stasiun pengolahan biji (*kernel station*) setelah pengepresan yang menghasilkan minyak mentah dan serat.

3.5.2.32 Kernel Elevator

Kernel elevator berbentuk timba vertikal yang digunakan untuk mengangkat inti basah ke *nut silo* di pabrik kelapa sawit.



Gambar 3. 52 Kernel Elevator

Kernel Elevator adalah alat yang digunakan untuk memindahkan kernel

kelapa sawit secara vertical dari *claybath* ke stasiun berikut.

3.5.2.33 *Under Silo Conveyor*

Conveyor yang dirancang untuk mengeluarkan material dari silo secara efisien.



Gambar 3. 53 *Under Silo Conveyor*

Conveyor yang dirancang untuk mengeluarkan material dari silo secara efisien. *Conveyor* ini memungkinkan pemindahan yang cepat dan bersih ke truk atau rel tanpa memerlukan konveyor tambahan, sehingga memudahkan pengeluaran material secara bersamaan dari beberapa silo.

3.5.2.34 *Kernel Storage*

kernel storage merupakan tahap krusial dalam proses pengolahan kelapa sawit. Setelah inti sawit dipisahkan dari cangkangnya, inti ini perlu disimpan sementara sebelum diproses lebih lanjut



Gambar 3. 54 Kernel Storage

Kernel storage berfungsi untuk menyimpan kernel (inti) kelapa sawit yang telah diproses yang dimana kernel dalam kondisi kering.

3.5.2.35 Hydrocyclone

Hydrocyclone adalah alat yang sangat penting dalam proses pengolahan kelapa sawit. Alat ini berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel berdasarkan perbedaan densitasnya dengan memanfaatkan gaya sentrifugal.



Gambar 3. 55 Hydrocyclone

Hydrocyclone digunakan untuk memisahkan kernel dan cangkang dari campuran air, seperti minyak sawit. Alat ini bekerja berdasarkan gaya Putar, dimana partikel cair melalui inlet tangensial ke dalam kerucut.

3.5.2.36 *Wheel Loader*

Mesin ini dirancang untuk memindahkan material dalam jumlah besar secara efisien.



Gambar 3. 56 *Wheel Loader*

Wheel loader adalah alat yang digunakan untuk memindahkan Tandan Buah Segar (TBS) dari truk ke *Loading ramp*.

3.5.3 *Utilitas*

Utilitas pada pabrik kelapa sawit berfokus pada sistem dan fasilitas yang mendukung operasional pabrik, termasuk penyediaan udara, uap, dan listrik. Utilitas penting untuk memastikan proses produksi berjalan lancar. Utilitas yang terdapat pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Pabatu untuk mendapatkan minyak kelapa sawit (*crude palm oil*) dan inti sawit (*palm kernel*) adalah sebagai berikut:

3.5.3.1 *Ketel Uap (Boiler)*

Jenis *Boiler* yang digunakan PTPN IV Pabatu ada 2 yaitu Takuyama N-600 SA. *Boiler* berfungsi untuk membakar bahan bakar dalam bentuk serabut dan cangkang (Jika suhu pembakaran kurang) dimana suhu ruang bakar $200^{\circ}\text{C} - 280^{\circ}\text{C}$ untuk proses uap air di perebusan.



Gambar 3. 57 Ketel Uap (*Boiler*)

Bagian ini merupakan bagian vital yang berfungsi untuk menghasilkan uap kering sebesar 19-21 Kg/cm² untuk kebutuhan turbin uap yang menghasilkan energi listrik dan uap untuk kebutuhan proses produksi. Pemakaian air di *boiler* sebanyak 20.000 Liter/ 1 jam, air yang digunakan harus memenuhi standar Ph 10,5 -11,5. Pada *boiler* terdapat 2 jenis uap yaitu uap kering menuju turbin sebesar 17 kg/cm² dan uap basah menuju perebusan sebesar 16 kg/cm².

3.5.3.2 Turbin

Turbin merupakan komponen vital dalam sebuah pabrik kelapa sawit. Ia berperan sebagai penggerak utama yang mengubah energi panas dari uap menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran. Energi mekanik ini kemudian digunakan untuk menggerakkan berbagai peralatan di pabrik, seperti generator listrik, pompa.



Gambar 3. 58 Turbin

Turbin ini memiliki 13,5 Psi steam, daya tamping dari tabung steamnya 6000 dengan Kapasitas 1000 Kwh dengan perawatan 1 kali dalam setahun.

3.5.3.3 *Genset*

Apabila terjadi pemadaman listrik PTPN IV Pabatu telah menyediakan genset sebagai pembantu dalam menjalankan proses produksi.



Gambar 3. 59 Genset

Genset yang digunakan memiliki kapasitas 400 Kwh, frekuensi 50Hz, Kecepatan 1500 rpm dengan waktu delay 10 menit dan bahan bakar yang digunakan solar sebanyak 40-45 liter/jam.

3.5.3.4 *Back Pressure Vessel (BPV)*

Back pressure vessel berfungsi sebagai bejana penampung dan pendistribusian uap dari turbin.



Gambar 3. 60 Back Pressure Vessel (BPV)

BPV mengontrol aliran uap yang masuk dan keluar, memastikan distribusi uap yang efisien untuk proses produksi.

3.5.3.5 Pengolahan air (*water treatment*)

Pengolahan air pada pabrik kelapa sawit merupakan proses yang sangat penting untuk menjaga efisiensi produksi, meminimalkan dampak lingkungan, dan memenuhi peraturan yang berlaku. Air digunakan dalam berbagai tahapan proses produksi, mulai dari pencucian TBS hingga pendinginan peralatan.



Gambar 3. 61 Pengolahan Air (*water treatment*)

Pengolahan air melibatkan dua proses utama : pengolahan air eksternal dan pengolahan air internal.

1. Pengolahan air eksternal : mengolah air baku melalui proses *koagulasi*, *flokulasi*, dan *sedimentasi* untuk menghilangkan untuk menghilangkan padatan *tersuspensi*. Bahan kimia seperti tawas dan soda ash digunakan untuk mengatur pH dan mengendapkan kotoran.
2. Pengolahan air internal: memfokuskan pada pengolahan udara untuk kebutuhan *boiler*, mengikat padatan pelarut, dan mencegah terjadinya masalah seperti korosi dan pembentukan kerak.

3.5.3.6 Unit Laboratorium

Laboratorium berfungsi untuk memeriksa kualitas CPO dan kernel secara rutin.



Gambar 3. 62 Laboratorium

Tujuannya termasuk memastikan terpenuhinya standar kualitas, menganalisis komposisi bahan baku, serta memeriksa efisiensi ekstraksi dan kehilangan minyak selama proses produksi

3.5.3.7 Incinerator

Incinerator berfungsi untuk membakar limbah padat berupa tandan kosong kelapa sawit (TKS) pada suhu tinggi.



Gambar 3. 63 Incinerator

Hasil dari pembakaran menghasilkan abu yang dapat menjadi Pupuk untuk dijual.

3.5.3.8 Limbah

Limbah pada PTPN IV Pabatu terdiri dari 2 jenis, yaitu limbah padat dan limbah cair.

1. Limbah padat

Limbah padat pabrik kelapa sawit (PKS) terdiri dari berbagai jenis, termasuk serat dan cangkang.



Gambar 3. 64 Limbah Padat

Limbah ini dihasilkan sekitar 35-40% dari total tandan buah segar (TBS) yang diolah.



Gambar 3. 65 Tandan Kosong

Pemanfaatan limbah ini sangat besar, seperti untuk bahan boiler, pupuk dan sumber energi terbarukan. Dan tandan kosong sisa dari hasil pengolahan dapat dijual untuk mendapatkan tambahan biaya masuk (*cost*).

2. Limbah cair

Limbah cair dihasilkan melalui proses seperti perebusan dan pemurnian. Limbah ini mengandung bahan organik tinggi, dengan parameter pencemaran seperti BOD, COD dan minyak yang sering melebihi baku mutu lingkungan.



Gambar 3. 66 Limbah Cair

Limbah ini bisa dimanfaatkan sebagai pupuk, yang meningkatkan produktivitas tanaman dan mengurangi biaya pengolahan.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

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

4.1.1 Judul

“Analisa Perawatan Mesin Sterilizer Dengan Metode Total Productive Maintenance”

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai penyumbang devisa negara maupun penyerap tenaga kerja. Dalam proses produksi minyak kelapa sawit, mesin sterilizer memegang peran kritis dalam tahap sterilisasi tandan buah segar (TBS). Proses sterilisasi bertujuan untuk mematikan enzim yang dapat menurunkan kualitas minyak sawit, melunakkan buah untuk memudahkan proses pemipilan, serta mengurangi kadar air dalam buah. Dengan demikian, kinerja mesin sterilizer secara langsung memengaruhi kualitas dan kuantitas minyak sawit yang dihasilkan.

Namun, dalam operasionalnya, mesin sterilizer di pabrik kelapa sawit sering menghadapi berbagai masalah, seperti kerusakan komponen, penurunan efisiensi, dan ketidakstabilan suhu atau tekanan selama proses sterilisasi. Masalah-masalah ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain beban

kerja mesin yang tinggi, kurangnya perawatan yang teratur, usia mesin yang sudah tua, serta kondisi lingkungan pabrik yang panas dan lembab. Akibatnya, mesin sterilizer rentan mengalami downtime, yang tidak hanya mengganggu proses produksi tetapi juga menimbulkan kerugian finansial akibat penurunan produktivitas dan biaya perbaikan yang tinggi.

Selama ini, pendekatan perawatan mesin sterilizer di banyak pabrik kelapa sawit masih bersifat reaktif, yaitu perbaikan dilakukan setelah mesin mengalami kerusakan. Pendekatan ini dinilai kurang efektif karena tidak mencegah terjadinya kerusakan dan cenderung menimbulkan biaya yang lebih besar. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode perawatan yang lebih proaktif dan terstruktur untuk memastikan keandalan mesin sterilizer serta meminimalkan gangguan dalam proses produksi.

Salah satu metode yang dianggap efektif untuk mengatasi masalah ini adalah **Total Productive Maintenance (TPM)**. TPM adalah pendekatan perawatan yang melibatkan seluruh elemen dalam perusahaan, mulai dari level operator hingga manajemen, untuk bersama-sama menjaga dan meningkatkan kinerja peralatan. TPM tidak hanya fokus pada perawatan preventif, tetapi juga menekankan pentingnya partisipasi aktif seluruh karyawan dalam menjaga kondisi mesin, identifikasi masalah sejak dini, dan peningkatan berkelanjutan (continuous improvement).

Dalam konteks pabrik kelapa sawit, penerapan TPM pada mesin sterilizer diharapkan dapat mengurangi downtime, meningkatkan efisiensi proses

sterilisasi, dan memperpanjang usia pakai mesin. Namun, implementasi TPM memerlukan komitmen yang kuat dari manajemen, pelatihan yang memadai bagi karyawan, serta perubahan budaya kerja yang mendukung partisipasi aktif dalam perawatan mesin.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan metode **Total Productive Maintenance** dalam perawatan mesin sterilizer di pabrik kelapa sawit. Dengan memahami bagaimana TPM dapat meningkatkan kinerja mesin sterilizer, diharapkan pabrik kelapa sawit dapat mengoptimalkan proses produksi, mengurangi biaya perawatan, dan memastikan kualitas minyak sawit yang dihasilkan tetap terjaga.

4.1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan metode Total Productive Maintenance (TPM) dapat meningkatkan kinerja mesin sterilizer?

4.1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu khususnya pada bagian mesin sterilizer.

4.1.5 Asumsi-asumsi yang digunakan

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara terhadap asisten manager dan karyawan-karyawan di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu.

4.1.6 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan kerja praktek ini dilakukan adalah Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di perusahaan serta memberikan rekomendasi solusi terhadap pemecahan masalah dengan menggunakan metode *Total Productive Maintenance*).

4.1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang dapat meningkatkan pengetahuan pembaca diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi penulis, diharapkan mampu mejadi penambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.
2. Bagi perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya mengenai penetapan strategi dengan didasari oleh analisis SWOT.
3. Bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi tambahan bagi yang menghadapi permasalahan serupa.

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Metode *Total Productive Maintenance* (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu filosofi manajemen perawatan yang bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas peralatan produksi dengan melibatkan seluruh karyawan, mulai dari level operator hingga manajemen. TPM tidak hanya berfokus pada perbaikan mesin ketika terjadi kerusakan, tetapi juga pada pencegahan kerusakan, peningkatan produktivitas, dan penciptaan

lingkungan kerja yang efisien dan aman. Konsep TPM pertama kali diperkenalkan oleh Seiichi Nakajima di Jepang pada tahun 1971 sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas dalam industri manufaktur.

4.2.2 Konsep Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Siklus Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah metrik yang digunakan untuk mengukur efektivitas mesin atau peralatan dalam proses produksi. OEE dihitung berdasarkan tiga faktor utama:

- **Availability (Ketersediaan):** Persentase waktu mesin tersedia untuk beroperasi. Downtime seperti kerusakan mesin, setup, dan perubahan produksi mengurangi availability.
- **Performance (Kinerja):** Kecepatan operasi mesin dibandingkan dengan kapasitas maksimumnya. Faktor ini mengukur sejauh mana mesin beroperasi pada kecepatan optimal.
- **Quality (Kualitas):** Persentase produk yang memenuhi standar kualitas. Produk cacat atau reject mengurangi nilai quality.

RUMUS OEE:

$$OEE = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}$$

Nilai OEE yang ideal adalah 100%, yang berarti mesin beroperasi tanpa downtime, pada kecepatan maksimum, dan menghasilkan produk tanpa cacat. Namun, dalam praktiknya, nilai OEE di atas 85% dianggap sangat baik.

4.2.3 Lokasi dan Waktu Kerja Praktek

Kerja praktek ini dilakukan di salah satu perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu di Sumatera Utara, pada proses perebusan. Waktu kerja praktek dilakukan pada 1 Agustus 2024 sampai 30 Agustus 2024.

4.2.4 Objek Kerja Praktek

Metode kerja praktek ini adalah kerja praktek Deskriptif (*Descriptif research*) yaitu yang berusaha untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang, secara sistematis dan factual berdasarkan data-data. Jadi kerja praktek ini meliputi proses pengumpulan, penyajian, dan pengolahan data serta analisis dan *interpretasi* (Sukaria,2021). Objek pada kerja praktek ini adalah Mesin Sterilizer.

4.2.5 Variabel kerja praktek

Penentuan variabel kerja praktek didasarkan pada aspek yang berpengaruh besar didalam proses perebusan, yaitu variabel *independent* yang terdiri dari jadwal perawatan dan tim maintenance. Sedangkan variabel *dependen* nya yaitu down time mesin Sterilizer

4.3 Pengumpulan Dan Pengolahan Data

4.3.1 Pengumpulan Data

Kegagalan proses pada mesin yang terjadi tiba-tiba atau *downtime* mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena berkurangnya atau tidak adanya output yang di hasilkan disebabkan mesin tidak berproduksi. Adapun *data downtime* pada mesin *sterilizer* untuk bulan Januari-Agustus 2024 secara berturut-turut adalah 1.720 menit, 1.720 menit, 1.095 menit, 3.922 menit,

2.975 menit, 4.145 menit, 4.132 menit, dengan total bulan Januari-Agustus 2024 adalah 22.786. selain itu terdapat total data dari *planned downtime* dari bulan Januari-Agustus 2024 adalah 19.320 menit.

Speed losses merupakan suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang di harapkan. Berdasarkan data *Speed losses* yang paling kecil terjadi dibulan Juli dan Agustus dengan *Actual Cycle Time* 1.36 dan *Ideal Cycle Time* 1.25 dan yang paling besar terjadi di bulan february dengan *Actual Cycle Time* 1.49 dan *Ideal Cycle Time* 1.25

Selain itu terdapat data untuk jumlah perawatan mesin *sterilizer* dapat dilihat pada Tabel 1 yaitu sebagai berikut.

Tabel 1 Perawatan Mesin *Sterilizer* Bulan Januari-Agustus 2024

Bulan	Jumlah Hari	Jam Perawatan Mesin	Jumlah Perawatan Mesin/Jam
Januari	26	7.5	40
Februari	23	7.5	58
Maret	26	7.5	62
April	22	7.5	60
Mei	24	7.5	62
Juni	24	7.5	44
Juli	25	7.5	52
Agustus	26	7.5	57

Berdasarkan data perawatan mesin *sterilizer* yang paling kecil di bulan Januari yaitu 40 jam dan yang paling besar yaitu dibulan Maret dan mei yaitu 62 jam.

Adapun data jumlah produksi bulan Januari-Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Jumlah Produksi CPO Bulan Januari-Agustus 2024

Bulan	Kapasitas Produksi(ton)
Januari	20.034,1
Februari	28.563,1
Maret	30.870,1
April	29.298,91
Mei	28.098,1
Juni	22.330,8
Juli	25.657,3
Agustus	29.786,9
Total	214.633,9

Sumber: pengumpulan data

Deffect adalah suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang diminta, seperti produk yang ada didalam mesin *sterilizer* yang akan diproses kembali.

Adapun data produk cacat sisa (*Deffect*) bulan Januari-Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Deffect Bulan Januari-Agustus 2024

Bulan	Deffect (ton)
Januari	1.231,41
Februari	1.534,01
Maret	542,63
April	1.241,21
Mei	1.345,53
Juni	985,54
Juli	2.301,18
Agustus	9.325,63
Total	15.451,489

Sumber: Pengumpulan Data

Berdasarkan data *deffect* yang paling kecil di bulan Maret yaitu 542,63 dan nilai *deffect* yang paling besar terdapat dibulan Agustus yaitu 9.325,63 dan total dari *deffect* (ton) dari bulan Januari- Agustus 2024 adalah 15.451,489.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Perhitungan *Availability Rate*

Availability merupakan rasio waktu *operational time* terhadap *loading time* nya. Sebelum menghitung nilai *availability* terlebih dahulu menghitung nilai *loading time*. Maka nilai *loading time* untuk bulan Januari–Agustus 2023 dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Loading Time} = \text{availabilitytime} - \text{planned downtime} \quad (\text{Pers.1})$$

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut

Tabel 4 hasil perhitungan *availability rate* Bulan januari- agustus 2024

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i>	<i>Downtime</i>	<i>Operating time</i> (menit)	<i>availability rate</i>
Januari	27.05	1.850	1.720	25.330	93.64
Februari	37.9	2.530	2.155	35.750	94.32
Maret	41.98	2.780	2.642	39.275	93.69
April	41.92	2.700	1.095	39.275	93.69
Mei	29.11	2.780	3.922	28.025	96.27
Juni	39.56	1.990	2.975	31.64	79.97
Juli	39.09	2.350	4.145	31.12	79.61
Agustus	33.19	2.340	4.132	29.044	87.50
Rata-rata					89.83

Sumber: Pengolahan data

Naik turunnya nilai *availability* pada setiap bulannya disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya nilai *availability* adalah nilai *downtime* yang sangat sedikit pada saat waktu proses produksi berjalan setiap bulannya.

4.3.2 Perhitungan Performance Rate

$$\text{Operating Speed Rate} = \frac{\text{Actual}}{\text{Ideal}} \quad \text{(Pers.2)}$$

$$\text{Net Operating Speed} = \frac{\text{Kapasitas produksi}}{\text{Operating time}} \times 100\% \quad \text{(Pers.3)}$$

$$\text{Performance rate} = \text{Operation speed rate} \times \text{Net operator speed} \quad \text{(Pers.4)}$$

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 hasil perhitungan Performance Rate Bulan januari- agustus 2024

Bulan	TP	OT	ICT	ACT	OSR	NOS	Performance rate
Januari	20.034,1	25.330	1.25	1.44	0.86	1,13	97,18
Februari	28.563,1	35.750	1.25	1.49	0.83	1,19	98,77
Maret	30.870,1	39.275	1.25	1.38	0.90	1,08	97,20
April	29.298,91	39.275	1.25	1.45	0.86	1,08	92,88
Mei	28.098.1	28.025	1.25	1.47	0.85	1,47	91,24
Juni	22.330,8	31.64	1.25	1.39	0.89	1,00	90,89
Juli	25.657,3	31.12	1.25	1.36	0.91	1,12	92,02
Agustus	29.786,9	29.044	1.25	1.36	0.91	1,26	96,66
Rata-rata							94.60

Sumber: Pengolahan data

Keterangan :

TP : Total

produksi

(ton) OT :

Operating

time (menit)

ICT : *Ideal cycle*

time (menit/ton)

ACT: *Actual cycle*

time (menit/ton)

OSR : *Operating*

speed rate NOS:

Net operating

speed rate

4.3.2 Perhitungan *Quality Rate*

Quality Rate merupakan suatu pengukuran persentase jumlah produk yang memenuhi standar spesifikasi terhadap semua hasil produksi. Maka nilai *quality rate* untuk bulan Januari 2024 dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{Kapasitas}}{\text{Kapasitas produksi - Deffect}} \times 100\% \quad (\text{Pers.5})$$

Perhitungan *quality rate* untuk bulan Januari -Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 hasil perhitungan *quality rate* Bulan januari- agustus 2024

Bulan	Deffect (ton)	Total produksi (ton)	Quality rate (%)
Januari	1.231,41	20.034,1	19,97
Februari	1.534,01	28.563,1	28,50
Maret	542,63	30.870,1	13,29
April	1.241,21	29.298,91	29,25
Mei	1.345,53	28.098.1	28,05
Juni	985,54	22.330,8	21,80
Juli	2.301,18	25.657,3	25,69
Agustus	9.325,63	29.786,9	29,47
Rata-rata			24.50

Sumber: Pengolahan dat

4.3.3 Perhitungan OEE

Jika nilai *availability*, *performance rate* dan *quality rate* telah didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan OEE. Maka untuk nilai persentase OEE bulan Januari - Agustus 2024 dapat dihitung se3bagai berikut

$$OEE = availability \times performance\ rate \times qualityrate(Pers.6)$$

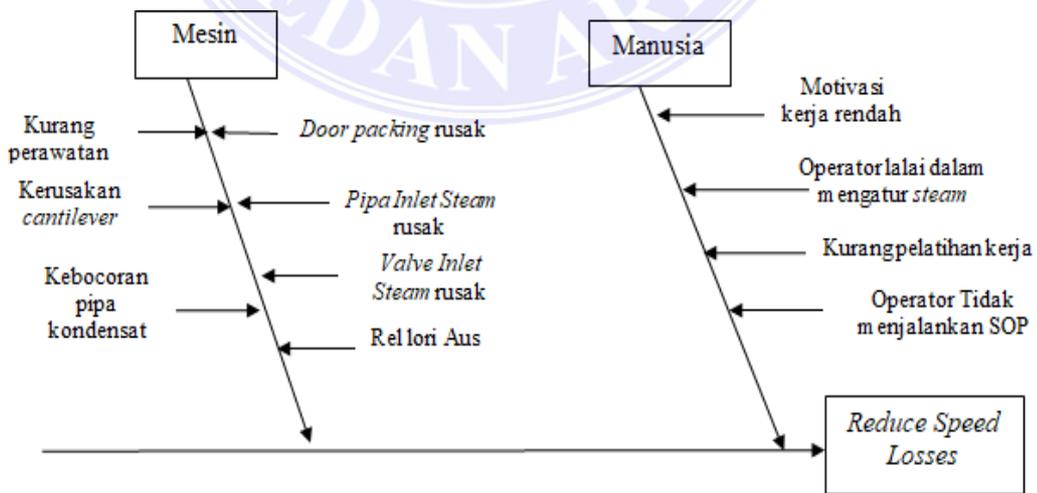
Dengan cara yang sama, hasil perhitungan OEE untuk bulan Januari–Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 hasil perhitungan OEE bulan januari-agustus 2024

Bulan	Availability rate (%)	Performance rate (%)	Quality rate (%)	OEE (%)
Januari	93.64	97,18	19,97	18,17
Februari	94.32	98,77	28,50	27,05
Maret	93.69	97,20	13,29	12,10
April	93.69	92,88	29,25	25,26
Mei	96.27	91,24	28,05	24,63
Juni	79.97	90,89	21,80	15,84
Juli	79.61	92,02	25,69	18,81
Agustus	87.50	96,66	29,47	25,03
Rata-rata				20,70

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada Tabel 8 dapat dilihat nilai rata - rata nilai (OEE) mesin *sterilizer* pada periode Januari-Agustus 2024 adalah 20,70 %.



Gambar 1. Diagram Sebab Akibat

5. Analisis Hasil

1. Pada perhitungan *Availability Rate* didapatkan rata-rata yaitu 89.83 dimana, naik turunnya nilai *availability* pada setiap bulannya disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya nilai *availability* adalah nilai *downtime* yang sangat sedikit pada saat waktu proses produksi berjalan setiap bulannya.
2. Pada perhitungan *Performance Rate* didapatkan rata-rata yaitu 94.60 dimana, *performance rate* mesin *sterilizer* pada bulan Januari-Agustus 2023 sangat stabil. Hal ini dikarenakan nilai *operation speed rate* dan *net operating speed* memiliki selisih yang sangat rendah, menyebabkan nilai *performance rate* tidak terlalu jauh tiap bulannya.
3. Pada perhitungan *Quality rate* didapatkan rata-rata 24.50 dimana, nilai *quality* pada setiap bulannya cukup stabil. Naik turunnya nilai *quality* dipengaruhi pada *deffect* yang sangat sedikit setiap bulannya.
4. Pada perhitungan OEE didapatkan nilai rata - rata nilai (OEE) mesin *sterilizer* pada periode Januari-Agustus 2023 adalah 20,70 %.

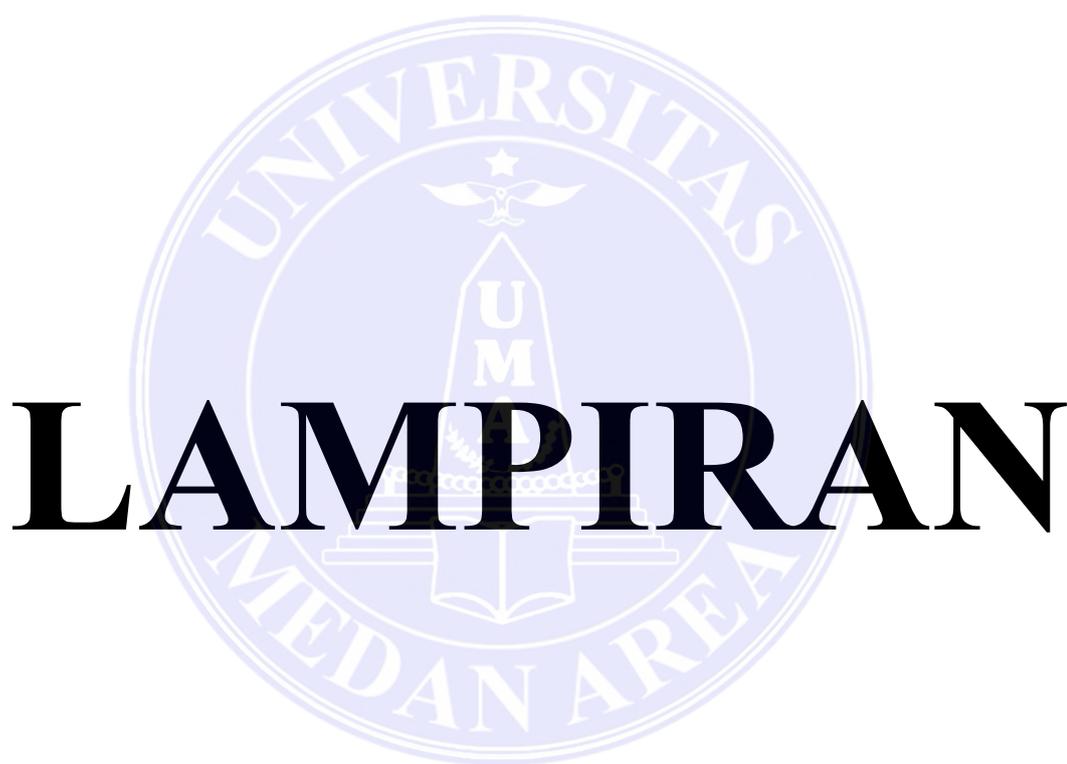
Analisis perawatan mesin *sterilizer* dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan rata-rata sebesar 20,70% yang berarti tingkat perawatan mesin *sterilizer* masih dalam keadaan normal, tetapi menunjukkan ada ruang besar untuk *improvement* dimana berdasarkan *standar japan institute of plant maintenance* (JIPM) nilai tersebut belum mencapai standar > 85%, dan artinya mesin masih layak untuk digunakan.

6. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pada perhitungan *Availability Rate* didapatkan rata-rata yaitu 89.83 dimana, naik turunnya nilai *availability* pada setiap bulannya disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama. Pada perhitungan *Performance Rate* didapatkan rata-rata yaitu 94.60 dimana, *performance rate* mesin *sterilizer* pada bulan januari-agustus 2023 sangat stabil. Pada perhitungan *Quality rate* didapatkan rata-rata 24.50 dimana, nilai *quality* pada setiap bulannya cukup stabil. Pada perhitungan OEE didapatkan nilai rata-rata nilai (OEE) mesin *sterilizer* pada periode januari-agustus 2023 adalah 20,70 %. Analisis perawatan mesin *sterilizer* dengan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan rata-rata sebesar 20,70% yang berarti tingkat perawatan mesin *sterilizer* masih dalam keadaan normal, dan artinya mesin masih layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: Total Productive Maintenance. Productivity Press.
2. Sahu, B. K., & Sahu, A. (2017). Total Productive Maintenance: A Case Study in Manufacturing Industry. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 6(5), 156-160.
3. Alsayouf, I. (2009). The role of maintenance in improving companies' productivity and profitability. *International Journal of Production Economics*, 121(1), 16-30.
4. Tjahjono, B., & Yudoko, G. (2013). Improvement of machine maintenance performance using TPM approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 19(2), 134-144.
5. Hasryono, M. 2009. Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total Productive Maintenance Di PT. Hadi baru. Medan : Universitas Sumatra Utara.
6. Mital, A., & Bhardwaj, R. (2014). "Implementation of Total Productive Maintenance in Pharmaceutical Industry for Improved Performance." *Journal of Manufacturing Processes*, 16(3), 394-406.
7. Sarmah, S., & Talukder, D. (2019). "Optimizing Sterilization Processes in the Pharmaceutical Industry using Total Productive Maintenance." *Engineering Today*, 32(5), 78-83.
8. Bamber, L.S., & Dale, B.G. (2000). Total Productive Maintenance: A Case Study in the Pharmaceutical Industry. London: Butterworth-Heinemann.
9. Riza, M. (2022). "Studi Kasus Penerapan TPM di Mesin Sterilizer: Efektivitas dan Kendala." Website Pemeliharaan Mesin Industri, diakses dari <https://www.pemeliharaanmesin.com/studi-kasus-tpm-sterilizer>.
10. Kumar, P., & Sharma, R. (2016). "Impact of TPM on Maintenance Cost Reduction and Performance Improvement: A Case Study of Sterilizer Machines." *International Journal of Quality & Reliability Management*, 33(5), 1013-1028. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2015-0084>.



SURAT BALASAN KERJA PRAKTEK



Nomor : PKS-PAB/eX/194/VII/2024
 Lampiran: Ada
 Hal : Izin Kerja Praktek Mahasiswa Universitas Medan Area

Medan, 09 Juli 2024

Kepada Yth:

1. Bapak/Ibu Dekan Bidang Akademik
2. Fakultas Teknik
3. Universitas Medan Area

di-

Jl. Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 Medan, Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A Medan

Bersama ini disampaikan sebagai berikut:

1. Sesuai nomor surat: 217/FT.5/01.10/VI/2024, Tanggal 18 Juni 2024 hal permohonan Kerja Praktek Mahasiswa pada Unit PKS Pabatu (terlampir) dengan peserta 5 (lima) orang sebagai berikut:

NO	NPM	NAMA	FAKULTAS	PENEMPATAN	JADWAL
1	218150017	Tri Ardiansyah	Teknik Industri	PKS Pabatu	01 Agustus s/d 31 Agustus 2024
2	218150072	Agus Sentosa Sinaga	Teknik Industri	PKS Pabatu	01 Agustus s/d 31 Agustus 2024
3	218150075	Pandu Pangestu	Teknik Industri	PKS Pabatu	01 Agustus s/d 31 Agustus 2024
4	218150079	Nurdin Faisal Tampubolon	Teknik Industri	PKS Pabatu	01 Agustus s/d 31 Agustus 2024
5	218150081	Mhd Aldiansyah Farasi	Teknik Industri	PKS Pabatu	01 Agustus s/d 31 Agustus 2024

2. Berkenaan dengan ini perihal tersebut di atas, bahwa Izin Praktek Kerja Mahasiswa dapat diberikan Tmt 1 Agustus 2024 s/d 31 Agustus 2024.
3. Untuk K3 serta protokol kesehatan selama kegiatan, agar benar-benar dijaga oleh masing-masing peserta.
4. Selanjutnya kami sampaikan bahwa segala beban yang timbul atas perihal dimaksud selama pelaksanaan kegiatan menjadi tanggung jawab peserta praktek kerja dan mematuhi segala sesuatu yang berlaku di Unit PKS Pabatu.

Demikian kami sampaikan, terimakasih.

Berdasarkan Pasal 11 UU ITE Tahun 2018, sertifikasi tandatangan elektronik yang diterbitkan oleh BSR E-BSSN, memiliki kekuatan dan akibat hukum yang sah.



AKHLAK - Amanah, Kompeten, Hartama, Loyal, Adaptif, Kolaborasi

Lampiran 1. Surat balasan kerja praktek

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA PRAKTEK



KEBUN / PABRIK PABATU
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV
PABATU – SUMATERA UTARA – INDONESIA

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK

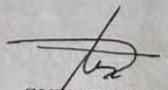
Nama : Mhd Aldiansyah Farasi
NPM : 218150081
Kampus : Universitas MedanArea
Jurusan : Teknik Industri

No	Uraian	Nilai
1	Penguasaan materi	B = 75
2	Keterampilan kerja	B = 79
3	Komunikasi dan kerjasama	B = 75
4	Inisiatif	B = 70
5	Displin	C = 65
6	Kejujuran	B = 75
	Rata-rata	
	Kriteria	

Krtiteria Penilaian :

80 – 100 = A (Baik Sekali)
69 – 79 = B (Baik)
56 – 68 = C (Cukup Baik)
45 – 55 = D (Kurang Baik)
0 – 44 = E (Sangat Tidak Baik)

Pabatu, 31 Agustus 2024
PT. Perkebunan Nusantara IV


SUYATNO
 Assisten PPIS /Pembimbing

Lampiran 2. Daftar Penilaian Mahasiswa Praktek

SERTIFIKAT KERJA PRAKTEK



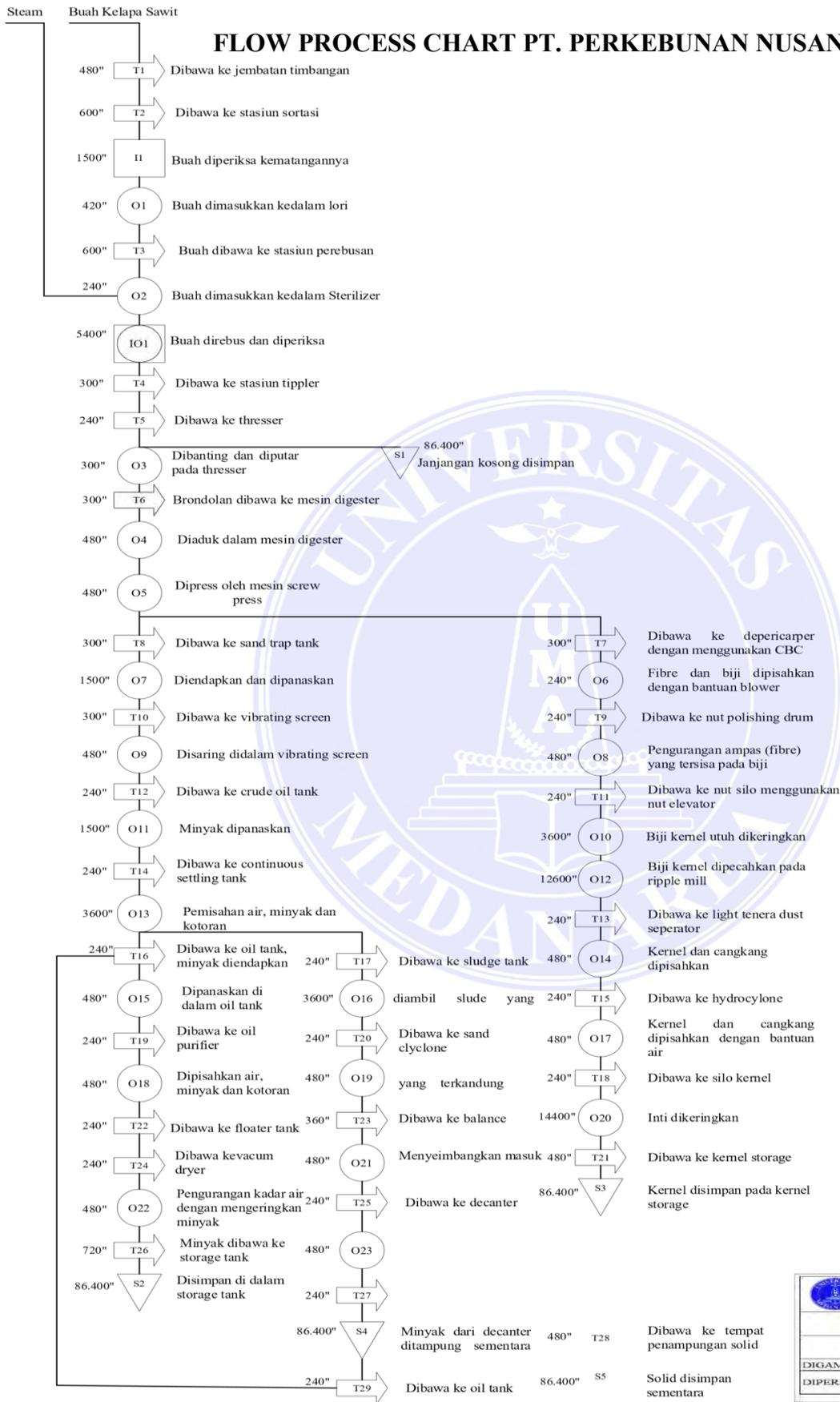
Lampiran 3. Sertifikat Kerja Praktek

DOKUMENTASI DI PT.PERKEBUNAN NUSATARA IV



Lampiran 4. Dokumentasi Di PT. Perkebunan Nusantara IV

FLOW PROCESS CHART PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV



SIMBOL	KETERANGAN	JUMLAH	WAKTU (detik)
▽	Penyimpanan	5	432,000
○	Operasi	23	47,760
⇒	Transportasi	29	8,760
□	Inspeksi	1	1,500
⊗	Operasi dan Inspeksi	1	5,400
⊖	Delay	0	0
Jumlah		59	495,420

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA			
FLOW PROCESS CHART			
	NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
DIGAMBAR	Mhd Aldiansyah		
DIPERIKSA	Healty Aldriany Prasetyo, ST, MT		