

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV

SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

TRI ARDIANSYAH

218150017



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

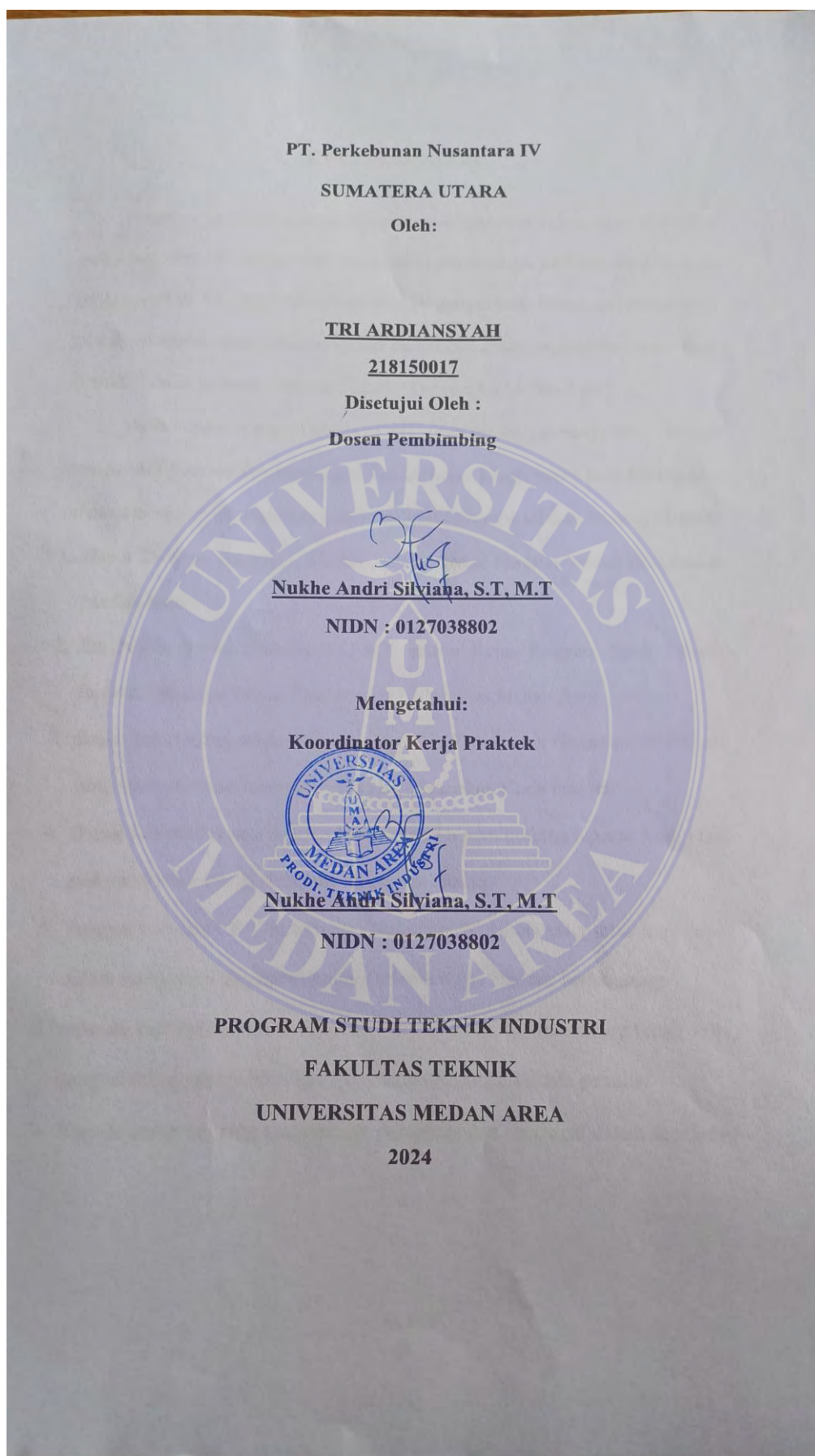
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 5/6/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/6/25





KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran 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 sekaligus Dosen Pembimbing Universitas Medan Area.
3. Bapak Dezy Fairu, selaku Manager Unit PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
4. Bapak Suyatno, selaku Assiten PPIS sekaligus pembimbing laporan hasil kerja praktek di PKS PT. Perkebunan Nusantara Pabatu
5. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.
6. Seluruh staf Administrasi Fakultas Teknik Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan administrasi kepada penulis.
7. 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

Tri Ardiansyah



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	13
1.2 Tujuan Kerja Praktek	14
1.3 Manfaat Kerja Praktek	15
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek	16
1.5 Metodologi Kerja Praktek	17
1.5.1 Tahap Persiapan.....	17
1.5.2 Studi Literatur.....	17
1.5.3 Peninjauan Lapangan.....	18
1.5.4 Pengumpulan Data	18
1.5.5 Analisa dan Evaluasi Data	18
1.5.6 Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek.....	18
1.5.7 Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing	18
1.5.8 Penulisan Laporan Kerja Praktek.....	18
1.6 Metode Pengumpulan Data	18
1.7 Sistematika Penilaian	19
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	21

2.1	Sejarah Perusahaan	21
2.2	Visi dan Misi Perusahaan	22
2.1.1	Visi Perusahaan	22
2.2.2	Misi Perusahaan	22
2.2.3	Ruang Lingkup Bidang Usaha	22
2.3	Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan	23
2.4	Struktur Organisasi	23
2.4.1	Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab	24
2.4.2	Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan	28
2.4.3	Sistem Pengupahan	29
BAB III PROSES PRODUKSI.....		31
3.1	Proses produksi	31
3.2	Standar Mutu CPO	31
3.3	Bahan yang digunakan	32
3.3.1	Bahan baku	32
3.3.2	Bahan Penolong	32
3.4	Proses pengolahan kelapa sawit	33
3.4.1	Stasiun Jembatan Timbangan	33
3.4.2	Stasiun Penimbunan buah	35
3.4.3	Stasiun Perebusan	37
3.4.4	Stasiun Pemipilan (Threshing Station)	40
3.4.5	Stasiun Kempa (Pressing)	42
3.4.6	Stasiun Pemurnian Minyak (Clarification Station)	43
3.4.7	Stasiun Pengolahan Biji (Kernel Station)	44

3.5 Mesin dan Peralatan	45
3.5.1 Mesin Produksi	45
3.5.2 Peralatan	53
3.5.3 Utilitas	76
BAB IV TUGAS KHUSUS	84
4.1 Pendahuluan.....	84
4.1.1 Judul	84
4.1.2 Latar Belakang Masalah.....	84
4.1.3 Rumusan Masalah.....	86
4.1.4 Batasan Masalah	87
4.1.5 Asumsi-asumsi yang digunakan	87
4.1.6 Tujuan Kerja Praktek	87
4.1.7 Manfaat Penelitian	87
4.2 Landasan Teori	88
4.2.1 Metode Lean Manufacturing	Error! Bookmark not defined.
4.3 Value Stream Maving (VSM).....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Lokasi dan Waktu Kerja Praktek.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Objek Kerja Praktek.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Variabel kerja praktek	93
4.4.3 Penerapan QCC.....	Error! Bookmark not defined.
4.5 Rekomendasi Dan Perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Check Sheet	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Diagram Histogram.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Stratification	Error! Bookmark not defined.

4.5.4 Peta Kontrol (Control Chart).....	Error! Bookmark not defined.
4.5.5 Diagram Sebab Akibat	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	110
5.1 Kesimpulan.....	110
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.....2**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Batas Normal Kehilangan Minyak **Error! Bookmark not defined.**

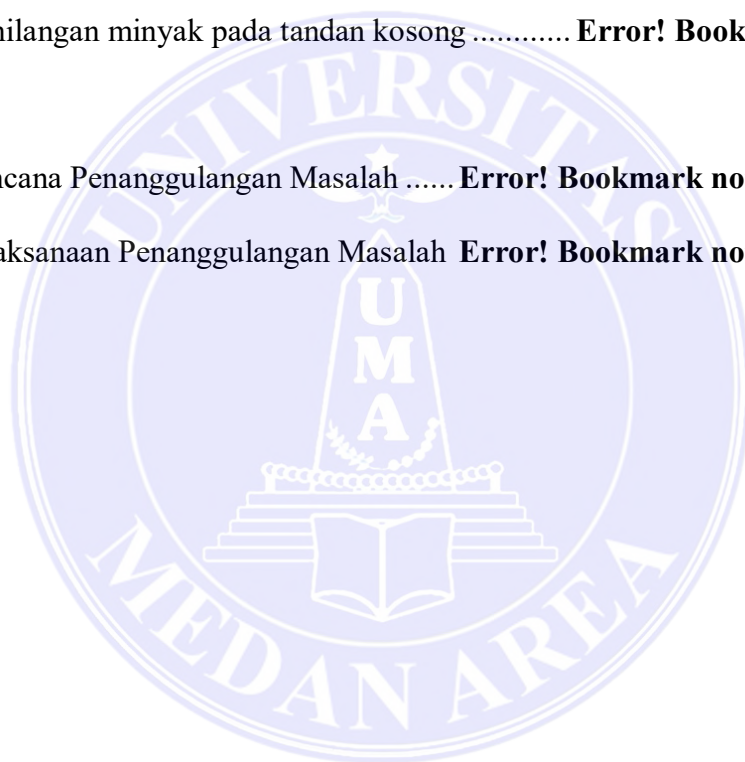
Tabel 4. 2 Data Rata-rata Kehilangan Minyak **Error! Bookmark not defined.**

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	24
Gambar 3. 1 Stasiun Timbangan (Weigh Station).....	34
Gambar 3. 2 Sortasi	35
Gambar 3. 4 Stasiun Perebusan (Sterilizer)	35
Gambar 3. 3 Stasiun Loading Ramp	36
Gambar 3. 5 Stasiun Pemipilan (Threshing Station)	41
Gambar 3. 6 Flowchart Stasiun Kempa	42
Gambar 3. 7 Stasiun Kempa (Pressing)	43
Gambar 3. 8 Station Clarification	44
Gambar 3. 9 Stasiun Pengolahan Minyak	45
Gambar 3. 10 Sterilizer	46
Gambar 3. 11 Thresher Drum.....	47
Gambar 3. 12 Digester	47
Gambar 3. 13 Screw Press.....	48
Gambar 3. 14 Oil Purifer.....	49
Gambar 3. 15 Vaccum Dryer	50
Gambar 3. 16 Sand Cyclone.....	50
Gambar 3. 17 Decanter	51
Gambar 3. 18 Nut Polishing Drum	51
Gambar 3. 19 Ripple Mill	52
Gambar 3. 20 Kernel Silo.....	53

Gambar 3. 21 Lori.....	54
Gambar 3. 22 Sling and Bollard	54
Gambar 3. 23 Capstan.....	55
Gambar 3. 24 Pemindahan Lori.....	56
Gambar 3. 25 Jembatan Lori	56
Gambar 3. 26 Hoisting Crane	57
Gambar 3. 27 Auto Feeder	58
Gambar 3. 28 Inclined Fruit Bunch Conveyor	58
Gambar 3. 29 Horizontal Empty Bunch Conveyor.....	59
Gambar 3. 30 Inclide Distribusi Bunch Conveyor	59
Gambar 3. 31 Under Thresher Conveyor	60
Gambar 3. 32 Bottom Cross Conveyor	61
Gambar 3. 33 Fruit Elevator.....	61
Gambar 3. 34 Fruit Distributor Conveyor.....	62
Gambar 3. 35 Sand Trap Tank.....	62
Gambar 3. 36 Vibrating Screen	63
Gambar 3. 37 Crude Oil Tank	64
Gambar 3. 38 Continuous Settling Tank.....	64
Gambar 3. 39 Sludge Tank.....	65
Gambar 3. 40 Sludge Separator	66
Gambar 3. 41 Balance Tank	66
Gambar 3. 42 Oil tank.....	67
Gambar 3. 43 Storage Tank.....	68
Gambar 3. 44 Cakek Breaker Conveyor (CBC)	68

Gambar 3. 45 Depericarper	69
Gambar 3. 46 Wet Nut Elevator	70
Gambar 3. 47 Nut Silo	70
Gambar 3. 48 Cracked Mixture Elevator	71
Gambar 3. 49 LTDS 1	71
Gambar 3. 50 LTDS 2.....	72
Gambar 3. 51 Claybath	73
Gambar 3. 52 Kernel Elevator.....	73
Gambar 3. 53 Under Silo Conveyor	74
Gambar 3. 54 Kernel Storage	75
Gambar 3. 55 Hydrocyclone	75
Gambar 3. 56 Wheel Loader	76
Gambar 3. 57 Ketel Uap (Boiler)	77
Gambar 3. 58 Turbin.....	78
Gambar 3. 59 Genset.....	78
Gambar 3. 60 Back Pressure Vessel (BPV)	79
Gambar 3. 61 Pengolahan Air (water treatment).....	80
Gambar 3. 62 Laboratorium	81
Gambar 3. 63 Incinerator	81
Gambar 3. 64 Limbah Padat.....	82
Gambar 3. 65 Tandan Kosong.....	82
Gambar 3. 66 Limbah Cair	83

DAFTAR LAMPIRAN

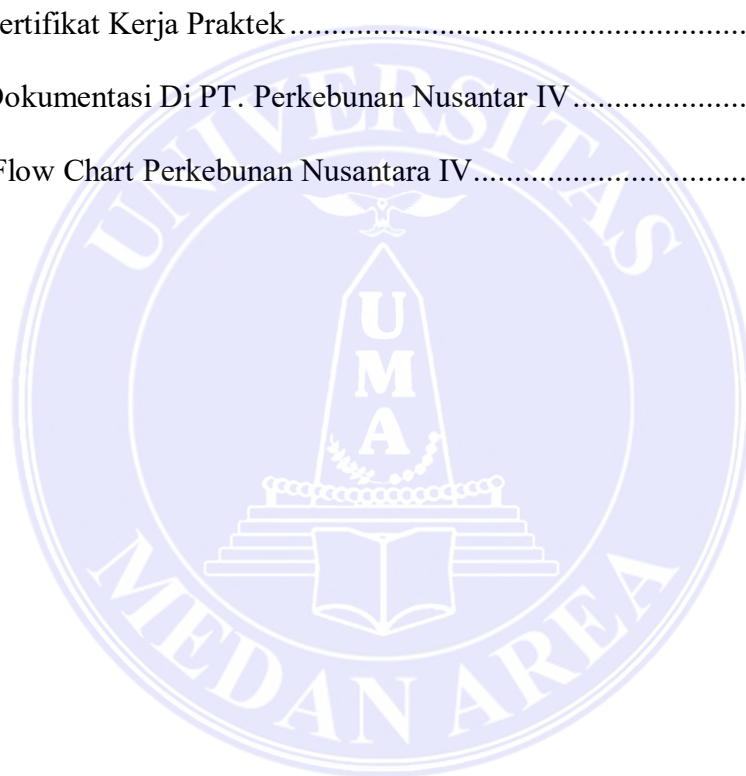
Lampiran 1. Surat Balasan Kerja Praktek **Error! Bookmark not defined.**

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

Lampiran 3. Sertifikat Kerja Praktek 113

Lampiran 4. Dokumentasi Di PT. Perkebunan Nusantara IV 114

Lampiran 5. Flow Chart Perkebunan Nusantara IV 115



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

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV 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 (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 penyusunan 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. Konsultasi 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 laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang di peroleh dari perusahaan.

1.5.7 Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

1.5.8 Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

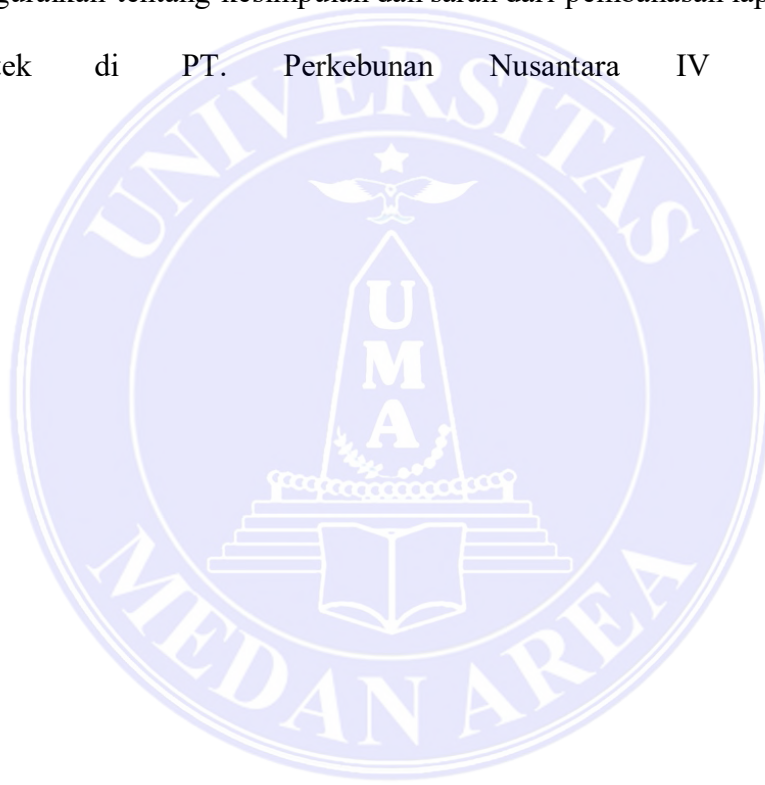
Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan CPO dan Kernel.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah **“OPTIMASI PROSES PENGOLAHAN PABRIK KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE LEAN MANUFACTURING”**.

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 Vereninging 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.: 20-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 industri”.

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 industri 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 dengan 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

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 Istirahat

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.

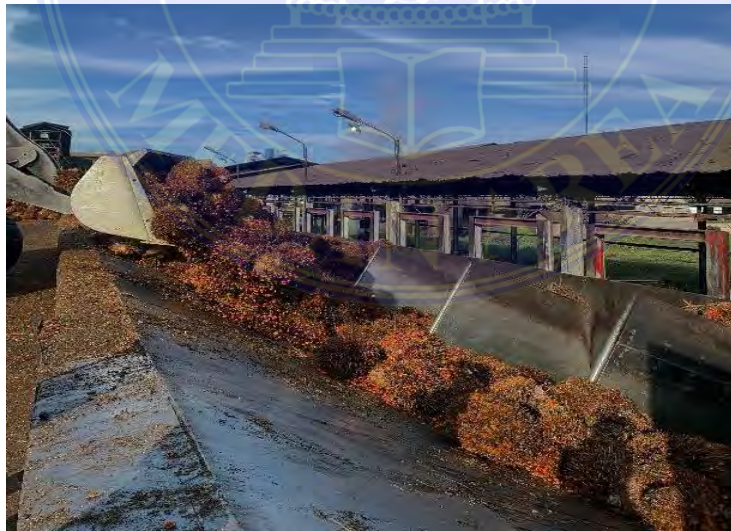
3.4.2 Stasiun Penimbunan buah (Loading ramp)

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:

- a) Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses.
- b) Mempermudah pemasukan TBS ke lori.
- c) 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. Melekangkan 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 (Thresing 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 di tuangkan 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 (*Thresing Station*)

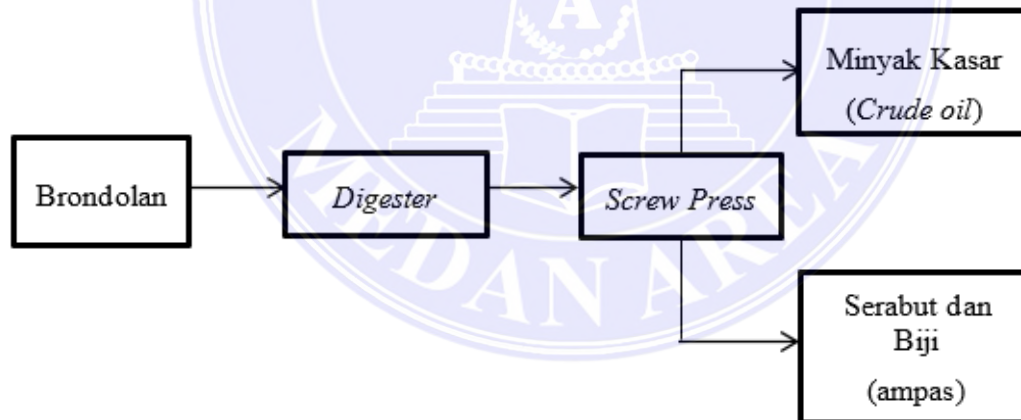
Stasiun Pemipilan (Threshing station) terdiri dari beberapa alat yang digunakan sebagai berikut:

- 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 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 | : $2,5\text{m}^3 - 3,5\text{m}^3$ |
| 2. Temperatur | : $90^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$ |
| 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 mengangkat, menurunkan dan memindahkan beban secara horizontal dan vertikal. Alat ini terdiri dari struktur yang mendukung mekanisme pengangkutan 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 mengangkat jajang 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 jajak 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 mengangkat tandan kosong Thresher Drum 1 ke Thresher Drum 2 untuk dilakukan proses lanjutan memisahkan brondolan dari janjangnya.



Gambar 3. 30 Inclide Distribusi Bunch Conveyor

Conveyor ini berfungsi untuk mengangkat 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.

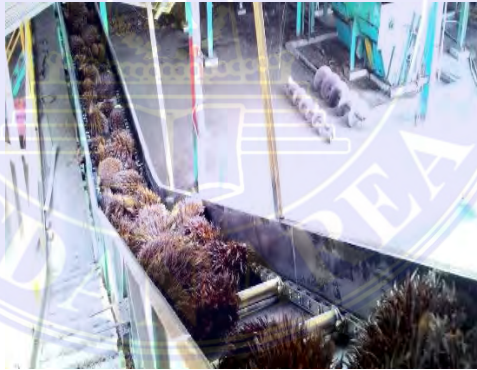


Gambar 3. 32 Bottom Cross Conveyor

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 conveyor

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.

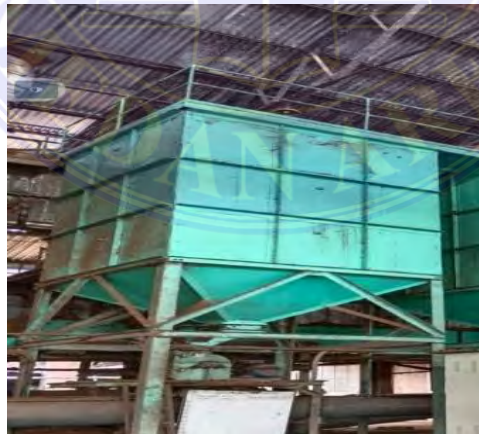


Gambar 3. 46 Wet Nut Elevator

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 meminndahkan 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).

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 $19-21 \text{ Kg/cm}^2$ 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/cm^2 dan uap basah menuju perebusan sebesar 16 kg/cm^2 .

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

**“OPTIMASI PROSES PENGOLAHAN PABRIK KELAPA SAWIT
DENGAN MENGGUNAKAN METODE LEAN MANUFACTURING”**

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Keadaan alam Indonesia dengan pertumbuhan alam yang subur sangat memudahkan berbagai tanaman tumbuh subur di Indonesia. Salah satunya adalah tanaman kelapa sawit yang sangat mudah di dapatkan di Indonesia. PT Perkebunan Nusantara atau dikenal dengan PTPN merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (Kernel). Industri minyak sawit dituntut untuk memiliki dukungan penggunaan teknologi maju dan canggih yang akan memberi kemudahan dalam proses produksi. Proses produksi pengolahan kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan minyak sawit di pasar domestik dan internasional. Namun, seiring dengan meningkatnya permintaan, perusahaan menghadapi berbagai tantangan yang menghambat efisiensi dan produktivitas.

Beberapa permasalahan yang sering ditemui antara lain:

1. **Pemborosan dalam Proses Produksi:** Proses pengolahan sering mengalami pemborosan yang signifikan, seperti overproduction, waktu tunggu yang lama, dan transportasi yang tidak efisien. Hal ini berpotensi meningkatkan biaya operasional dan mengurangi profitabilitas.
2. **Kualitas Produk yang Tidak Konsisten:** Variabilitas dalam kualitas bahan baku dan proses pengolahan dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang tidak merata. Ini berdampak pada kepuasan pelanggan dan citra perusahaan di pasar.
3. **Tingginya Biaya Operasional:** Dengan adanya pemborosan dan inefisiensi, biaya operasional menjadi lebih tinggi. Perusahaan perlu mencari cara untuk mengurangi biaya tanpa mengorbankan kualitas produk.
4. **Keterlibatan Karyawan yang Rendah** Dalam banyak kasus, karyawan tidak terlibat secara aktif dalam perbaikan proses. Hal ini dapat menghambat inovasi dan perbaikan yang diperlukan untuk mencapai efisiensi yang lebih baik.

Proses produksi CPO yang dilakukan pada PTPN IV ini melalui beberapa stasiun pengolahan, yaitu stasiun sterilizer, Loading ramp, Sterilizer, Threshing, Press dan stasiun klarifikasi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada rantai produksi di PKS PTPN IV Pabatu dapat diketahui bahwa hasil olah yang dialami oleh pabrik seringkali tidak mencapai target perbulannya. Hal ini dapat diketahui dari data hasil dan target olah yang dimiliki perusahaan dalam beberapa bulan terakhir pada saat melakukan pengamatan di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu dalam waktu delapan bulan terakhir, yaitu mulai dari bulan Januari 2022 hingga Agustus 2022.

Tabel 4.1 Data Target dan Hasil Produksi

No	Hasil Olah CPO Bulan Ke-	Target Produksi CPO/Bulan (Kg)	Hasil Olah CPO/Bulan (Kg)
1	Januari	3.051.370	2.558.853
2	Februari	2.807.260	2.284.540
3	Maret	3.173.425	2.587.695
4	April	3.051.370	2.577.243
5	Mei	2.685.205	2.721.812
6	Juni	3.051.370	2.716.005
7	Juli	3.701.176	2.378.948
8	Agustus	3.416.47	3.250.538

Dengan mempertimbangkan permasalahan-permasalahan tersebut, penerapan metode Lean Manufacturing menjadi suatu kebutuhan. Metode ini diharapkan dapat membantu PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan, meningkatkan efisiensi, serta menghasilkan produk berkualitas tinggi yang dapat memenuhi permintaan pasar. Dengan pendekatan yang sistematis dan partisipatif, diharapkan perusahaan dapat mencapai hasil yang optimal dalam proses pengolahan kelapa sawit.

4.1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan metode Lean Manufacturing dapat mengurangi pemborosan (Waste) dalam proses pengolahan kelapa sawit di PTPN IV Pabatu?
2. Apa dampak penerapan Lean Manufacturing terhadap kualitas produk akhir

minyak sawit di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabatu?

4.1.4 Batasan Masalah

Penerapan metode Lean Manufacturing yang akan dianalisis terbatas pada alat dan teknik yang umum digunakan yaitu Value Stream Mapping (VSM).

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 Lean Manufacturing.

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 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing adalah metode untuk merampingkan produksi yang berasal dari Jepang. Prosedur dan sistem produksi perusahaan Toyota menjadi inspirasi untuk ide ini. Agar sistem produksi dapat berjalan secara efektif dan efisien, maka strategi ini bertujuan untuk mengurangi dan menghilangkan pemborosan (waste) yang terjadi selama proses produksi. Taichii Ohno memberikan ide untuk metode ini, untuk menambah nilai aliran produksi, sedangkan yang tidak memberi nilai tambah pada produksi harus segera dihilangkan. Berikut ini adalah macam-macam aktivitas yang terjadi dalam suatu organisasi :

1. Suatu kegiatan dalam proses produksi yang dikenal dengan Value Adding menambah nilai suatu produk atau jasa.
2. Non-Value Adding termasuk waste dan harus dieliminasi, dimana aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah apapun pada suatu produk atau jasa selama proses produksi.
3. Necessary but Non-Value Adding dalam kegiatan ini, proses tetap diperlukan seperti proses inspeksi, tetapi tidak ada nilai tambah.

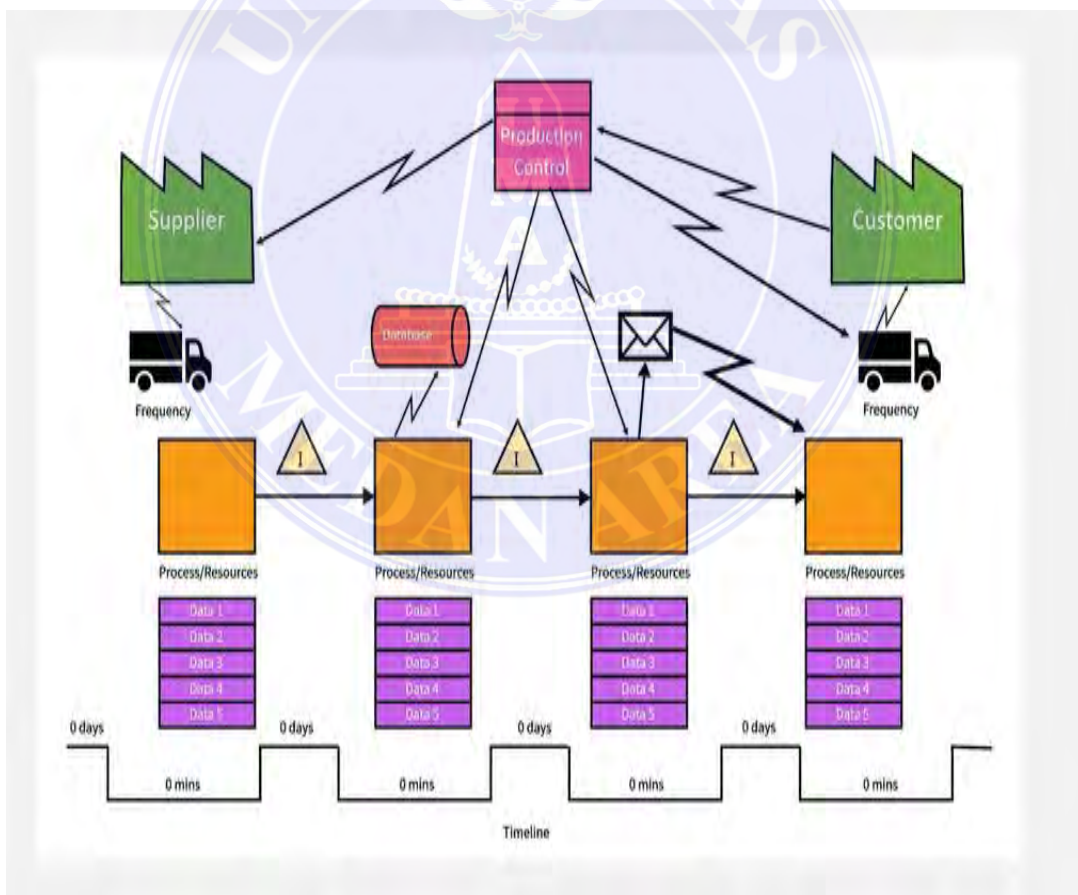
4.2.2 Value Stream Mapping (VSM)

VSM adalah teknik untuk menggambarkan aliran nilai dalam suatu proses, yang mencakup semua langkah yang diperlukan untuk menghasilkan produk, dari awal hingga akhir (Rother dan Shook, 1999).

Menurut Womack dan Jones, 2003 dalam buku "Lean Thinking" menyatakan

bahwa VSM adalah alat yang sangat efektif untuk mengidentifikasi pemborosan dan merancang proses yang lebih efisien dengan fokus pada nilai yang diterima pelanggan.

Value Stream Mapping (VSM) adalah alat yang banyak digunakan di Lean Manufacturing karena dapat mempermudah perusahaan untuk menyewakan atau memberikan deskripsi mendetail tentang aliran produksi untuk menemukan pemborosan, mencari tahu dari mana asalnya, dan menawarkan solusi yang tepat, sehingga dapat digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan sehingga perusahaan dapat memuaskan pelanggan. Berikut ini contoh gambar bentuk value stream Mapping dalam suatu proses produksi:



Gambar 4. 1 Value Stream Mapping

Terdapat beberapa kelebihan dalam menggunakan Value Stream Mapping, yaitu dapat dibuat dengan cepat dan mudah, tidak perlu menggunakan software khusus untuk menggambarannya, serta dapat meningkatkan pemahaman dalam sistem produksi yang sedang berjalan dan memberikan gambaran nyata aliran material dan informasi produksi. Alat ini juga memiliki kekurangan, yaitu aliran material yang digambarkan hanya bisa untuk satu tipe produk yang sama dan tidak bisa untuk produk yang mempunyai tingkat variasi tinggi, serta Value Stream Mapping ini terlalu menyederhanakan masalah yang ada di rantai produksi karena alat ini memiliki bentuk statis.

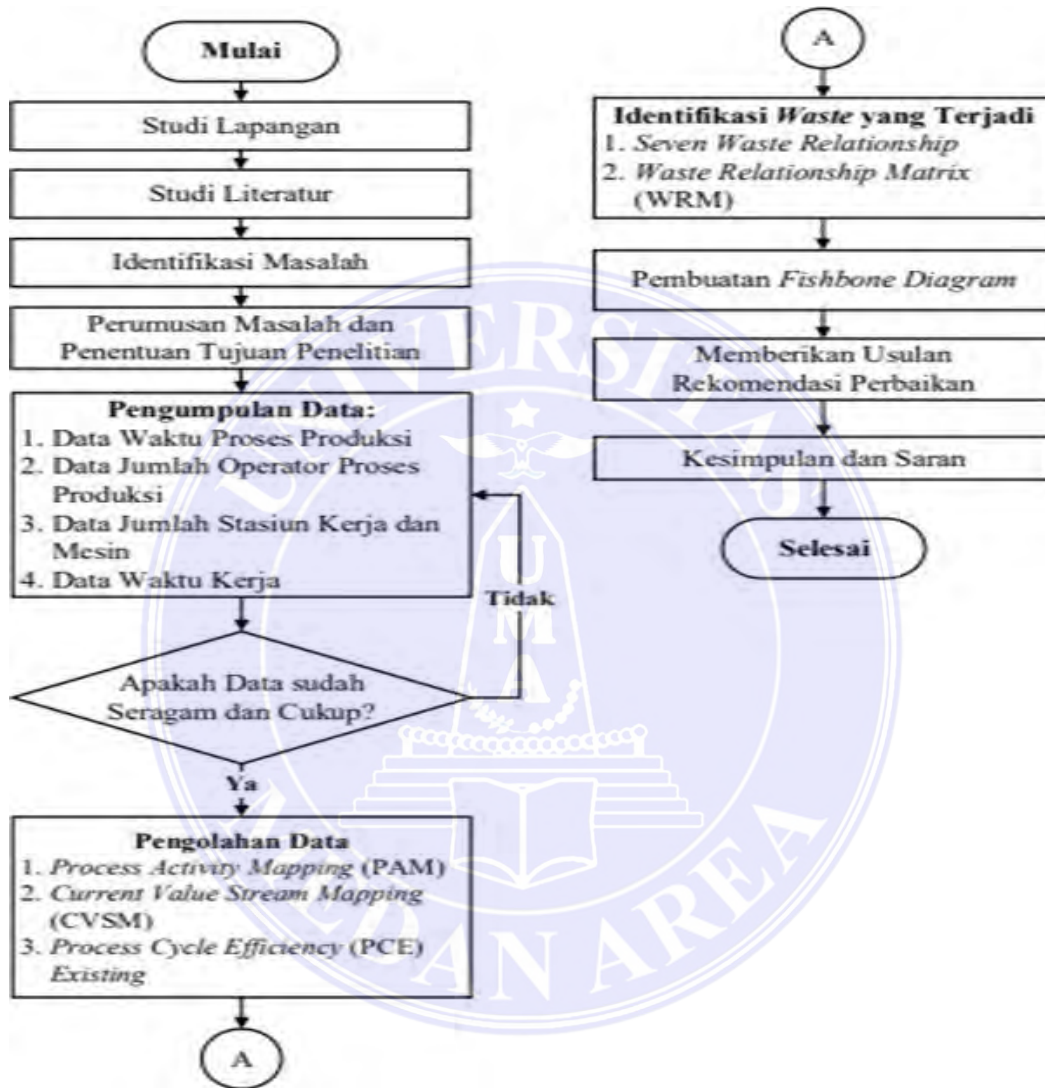
4.2.3 Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping (PAM) pada dasarnya adalah alat yang digunakan untuk merekam semua kegiatan proses dan mencoba mengurangi aktivitas yang kurang penting dan menyederhanakannya untuk mengurangi pemborosan. Alat ini melakukan berbagai jenis aktivitas, seperti: operation, transport, inspection, dan storage. Alat juga melacak aktivitas, mesin dan area yang digunakan dalam operasi, jarak perpindahan, waktu yang dibutuhkan, dan jumlah operator. Kegiatan yang menambah nilai meliputi operasi dan inspeksi. Namun demikian, berbagai bentuk transportasi dan penyimpanan tidak memberikan nilai tambah. Aktivitas yang tidak bernilai tambah adalah aktivitas yang dihindari seperti kegiatan yang menyebabkan delay.

4.3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian ini memberikan gambaran tentang pola pikir penulis selama menjalankan penelitian dari awal hingga akhir yang digambarkan dalam bentuk

diagram alir. Diagram alir ini berisi tentang alur yang dilakukan selama proses penelitian berlangsung. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Alur Penelitian

4.3.2 Konsep Seven Waste

Pemborosan dapat didefinisikan sebagai kerugian atau hilangnya berbagai sumber daya, termasuk material, waktu (terkait dengan tenaga kerja dan peralatan) dan

modal, berdasarkan kegiatan-kegiatan yang baik secara langsung maupun tidak langsung memerlukan biaya tetapi tidak menambah nilai produk akhir bagi perusahaan.

Pemborosan (Waste) dikelompokkan kedalam tujuh jenis, yaitu:

- a. Waste of Overproduction (Produksi yang Berlebihan) adalah waste yang dapat mempengaruhi enam jenis waste lainnya. Kapasitas dari proses kelebihan produksi harus dipindahkan, disimpan, dan diperiksa untuk menentukan apakah ada masalah dengan suatu produk tersebut.
- b. Waste of Inventory (Persediaan) merupakan salah satu akibat dari produksi limbah yang berlebihan dan pertanda turunnya kinerja penjualan.
- c. Waste of Defects (Cacat/Kerusakan) terjadi sebagai akibat dari kerusakan atau kualitas produk, sehingga perlu dilakukan perbaikan.
- d. Waste of Transportation (Pemindahan/Transportasi) terjadi akibat dari pengorganisasian tempat kerja dan tata letak produksi yang buruk.
- e. Waste of Motion (Gerakan) terjadi akibat dari pergerakan pekerja dan mesin serta aktivitas yang tidak diperlukan dan tidak menambah nilai produk.
- f. Waste of Waiting (Menunggu) terjadi akibat dari proses yang tidak seimbang, mesin yang rusak, pasokan komponen yang terlambat, hilangnya alat kerja, atau menunggu keputusan dan informasi tertentu.
- g. Waste of Overprocessing (Proses yang berlebihan) terjadi akibat dari ketidakmampuan proses untuk menambah nilai pada barang yang diproduksi atau pelanggan. Pemborosan ini biasanya terjadi pada saat proses pengolahan produk sesuai dengan keinginan pelanggan.

4.4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.4.1 Pengolahan Data Value Stream Mapping

Metode yang penulis gunakan untuk memetakan dan menganalisis aktivitas yang memiliki nilai tambah dan tidak memiliki nilai tambah, serta langkah-langkah dalam aliran dan proses informasi merupakan serangkaian pemrosesan data Value Stream Mapping (VSM). Di masa mendatang, model ini akan menggambarkan aktivitas yang memberikan nilai bagi pelanggan, dan kegiatan yang tidak menambah nilai (non value added).

4.4.2 Process Activity Mapping (PAM)

PAM diperoleh dengan cara melakukan analisis terhadap waktu proses produksi dalam setiap aktivitas yang berlangsung. Kemudian, dilakukan identifikasi kegiatan proses produksi tersebut ke dalam aktivitas seperti operation, transport, inspection, dan storage dan mengelompokkannya ke dalam aktivitas yang memiliki value added, non value added ataupun necessary but non value added. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dengan tools ini, maka rekapitulasi dari beberapa kelompok dapat dilihat pada tabel dibawah ini guna memudahkan penelitian dalam melakukan analisis.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Aktivitas Berdasarkan Pengelompokan

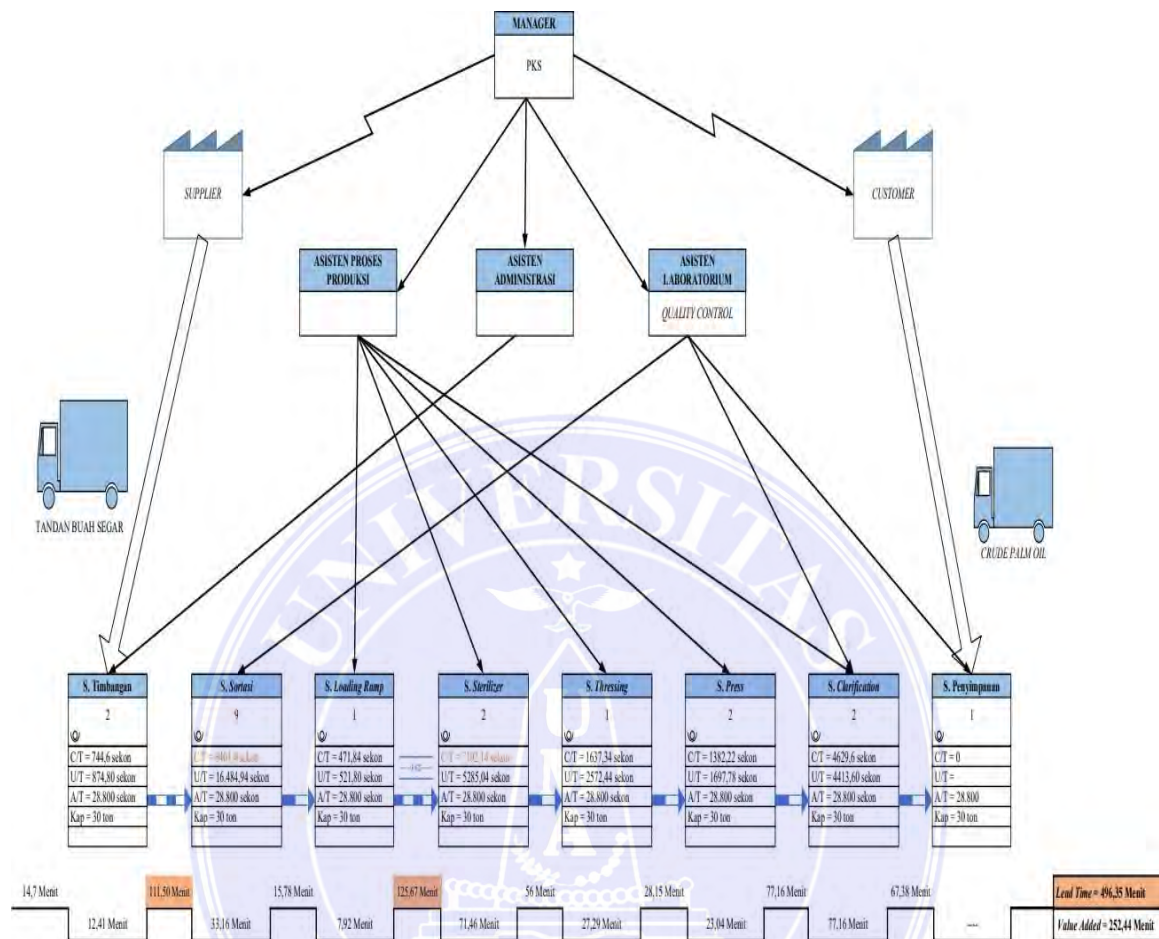
Aktivitas	Jumlah	Waktu (Detik)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Persentase
VA	7	15146,22	252,44	4,21	33,33 %
NVA	5	5012,52	83,54	1,39	23,81 %
NNVA	9	9622,56	160,38	2,67	42,86 %
Total	21	29781,30	496,36	8,27	100 %

4.4.3 Current Value Stream Mapping (CVSM)

Current Value Stream Mapping (CVSM) menyajikan data-data berupa aliran informasi produksi, waktu produksi, jumlah operator dan peralatan penunjang dalam suatu produksi CPO. CVSM merupakan sebuah bentuk gambaran atau visualisasi dari aliran material maupun informasi dalam proses produksi. Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat salah satu bentuk visualisasi proses produksi untuk produk CPO di PTPN IV Pabatu. PTPN IV Pabatu memiliki kapasitas produksi sebesar 30 ton/jam serta memiliki waktu kerja selama 6 hari dengan maksimal waktu kerja selama 8 jam atau sekitar 28.800 detik setiap harinya.

Proses produksi CPO melewati 8 dengan jumlah operator secara keseluruhan sebanyak 20 orang, yaitu stasiun timbangan memiliki 2 operator, stasiun sortasi memiliki 9 operator, stasiun loading ramp memiliki 1 operator, stasiun sterilizer memiliki 2 operator, stasiun thrashing memiliki 1 operator, stasiun press memiliki 2 operator, stasiun clarification memiliki 2 operator dan stasiun penyimpanan memiliki 1 operator. Proses produksi di PTPN IV Pabatu menerapkan sistem FIFO yang terjadi

pada stasiun loading ramp, yaitu buah yang terlebih dahulu ditampung akan terlebih dahulu dilakukan proses produksi. Hal ini bertujuan untuk mencegah kadar FFA atau asam lemak bebas pada TBS tidak meningkat dan buah restan. Waktu lead time yang dibutuhkan mulai dari proses awal produksi hingga produk jadi adalah selama 496,35 menit atau 8,27 jam, sedangkan untuk total waktu yang memiliki nilai tambah (Value Added) sebesar 252,44 menit atau 4,20 jam. Tool yang menggambarkan hubungan antara kegiatan yang value added time atau sebagai lead time dari semua proses dalam value stream diuraikan dalam CVSM ini. Prosedur yang ada dengan pemetaan proses produksi ini. Hal ini juga akan memberikan gambaran tentang situasi aktual dalam proses produksi produk berikut ini visualisasi aliran produksi CPO di PT. Perkebunan Nusantara IV PABATU yang dibuat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Current Value Stream Mapping (CVSM)

Berdasarkan pengolahan Process Activity Mapping (PAM) yang kemudian digambarkan ke dalam Current Value Stream Mapping (CVSM) diatas, maka dapat diketahui bahwa besarnya waktu kegiatan yang bernilai tambah (value added) adalah 11.716,92 detik, kegiatan yang tidak bernilai tambah (non value added) adalah selama 5012,52 detik. Sehingga perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE) Existing secara teori sebagai berikut:

$$PCE = \frac{Value\ added\ Time}{Total\ Lead\ time} \times 100\%$$

$$= \frac{15.146,22}{29.781,3} \times 100\% = 50,85\%$$

Perhitungan diatas diperoleh bahwa nilai PCE sebesar 50,85% dimana nilai ini menunjukkan bahwa peluang untuk peningkatan efficiency system masih sangat besar.

4.4.4. Identifikasi Waste

Metode Identifikasi waste yang digunakan pada penelitian kali ini adalah dengan menggunakan metode seven waste relationship dan waste relationship matrix. Metode tersebut merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengetahui besarnya keterkaitan antar pemborosan yang terdapat pada rantai produksi. Terdapat tiga tahap dalam menggunakan Waste Relationship Matrix (WRM), yaitu proses wawancara, melakukan pembobotan terhadap wawancara dan membuat Waste Relationship Matrix (WRM). Proses wawancara melibatkan manager, 2 kepala bagian produksi, karyawan di bagian proses produksi, serta karyawan di bagian laboratorium. Sedangkan untuk pengisian pertanyaan mengenai Waste Relationship Matrix dilakukan oleh manager.

4.4.5. Seven Waste Relationship

Tanggapan responden menjadi dasar pembobotan yang bertujuan untuk memastikan keterkaitan antara pemborosan dengan faktor lainnya. Hubungan antara satu pemborosan dengan pemborosan lainnya dapat dilihat melalui pembobotan ini, mulai dari absolutely necessary hingga unimportant. Tabel 5 merupakan hasil tabulasi dari kuesioner yang telah terkumpul dari di PTPN IV Pabatu, yaitu:

Tabel 4.3 Seven Waste Relationship

No	Tipe Pertanyaan	Skor	Hubungan
1	O_I	10	I
2	O_D	1	U
3	O_M	7	P
4	O_T	18	A
5	O_W	18	A
6	I_O	4	U
7	I_D	1	U
8	I_M	12	I
9	I_T	16	E
10	D_O	1	U
11	D_I	15	E
12	D_M	1	U
13	D_T	1	U
14	D_W	7	O

15	M_I	1	U
16	M_D	1	U
17	M_W	2	U
18	M_P	2	U
19	T_O	2	U
20	T_I	1	U
21	T_D	3	U
22	T_M	18	A
23	T_W	18	A
24	P_O	1	U
25	P_I	1	U
26	P_D	1	U
27	P_M	11	I
28	P_W	10	I
29	W_O	1	U
30	W_I	15	E
31	W_D	1	U

4.4.6. Waste Relationship Matrix (WRM)

Setelah dilakukan hubungan untuk setiap pertanyaan, maka tahap selanjutnya adalah perhitungan skor dan menentukan relasi antar waste. Sehingga waste relationship matrix dari relasi antar waste dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4.4 Simbol Waste Relationship Matrix

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	A	A	O	E	X	A
I	X	A	E	U	X	A	U
D	I	O	A	U	U	X	U
M	O	U	O	A	O	U	A
T	U	U	U	E	A	X	A
P	I	X	E	O	E	A	E
W	I	U	I	E	O	X	A

Kemudian dengan referensi Rawabdeh (2005), maka pada Tabel 4.5 diperoleh dengan mengkonversikan huruf WRM dengan skor dari masing-masing diberikan nilai A=10; E=8; I=6; O=4; U=2; dan X = 0.

Tabel 4.6 Nilai Waste Relationship Matrix

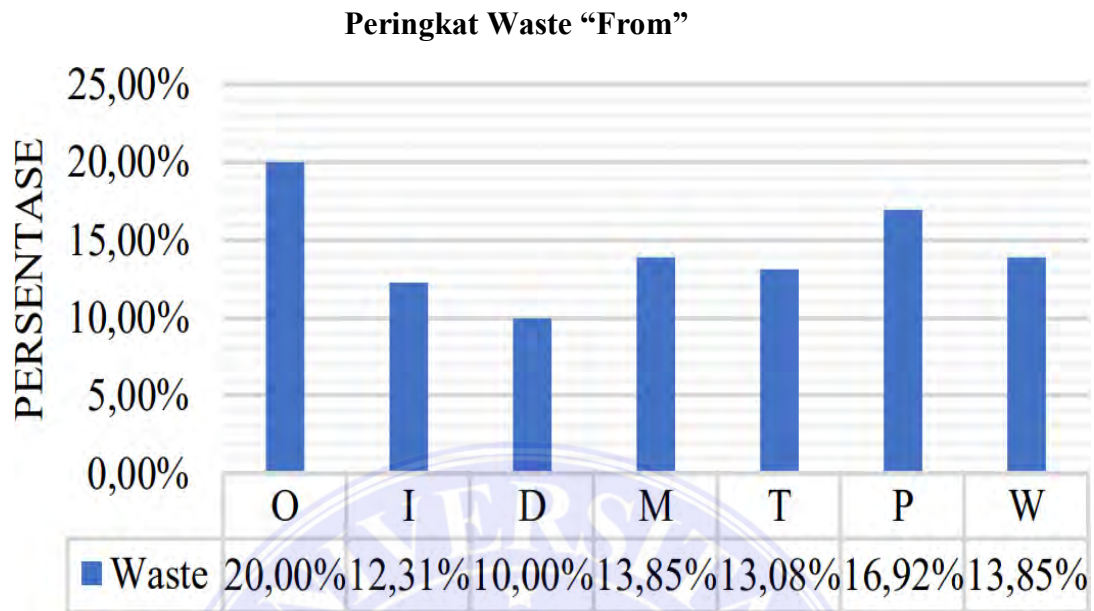
F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	Persen
O	10	10	10	4	8	0	10	52	20,00%
I	0	10	8	2	0	10	2	32	12,31%
D	6	4	10	2	2	0	2	26	10,00%
M	4	2	4	10	4	2	10	36	13,85%

T	2	2	2	8	10	0	10	34	13,08%
P	6	0	8	4	8	10	8	44	16,92%
W	6	2	6	8	4	0	10	36	13,85%
Skor	34	30	48	38	36	22	52	260	100%

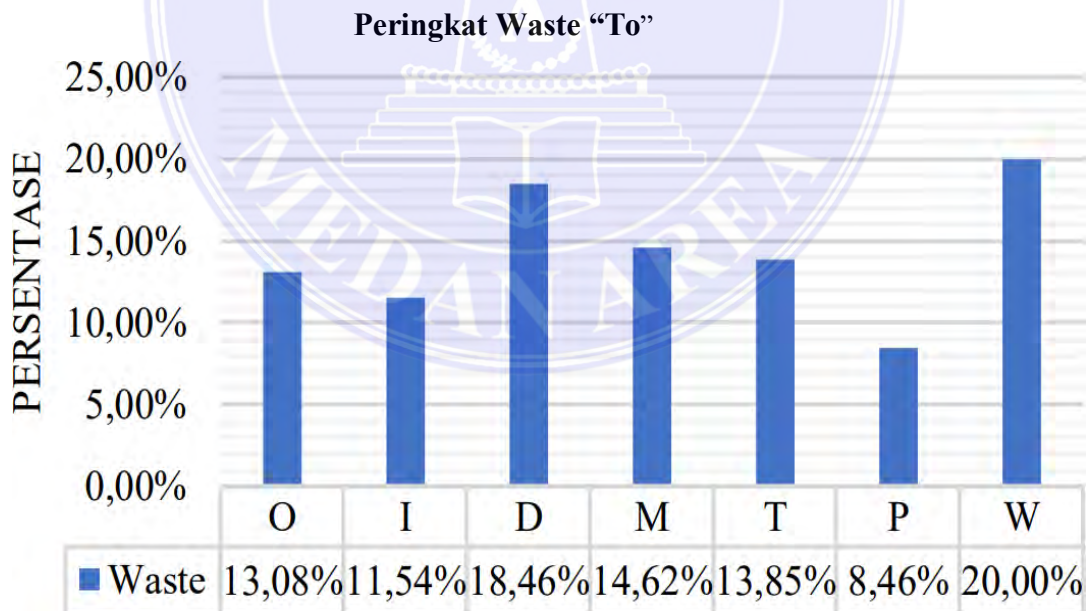
Persen 13,08% 11,54% 18,46% 14,62% 13,85% 8,46% 20,00% 100%

Berdasarkan perhitungan Waste Relationship Matrix (WRM) diatas, dapat diketahui bahwa waste yang paling banyak terjadi pada nilai dari from overproduction, from process, to defect dan to waiting dengan persentase masing- masing adalah 20%, 16,92%, 18,46%, dan 20%. Hal ini menunjukkan bahwa jika pemborosan ini terjadi, akan memberikan pengaruh yang cukup besar untuk menimbulkan pemborosan lainnya.

Fakta bahwa nilai yang dihasilkan dari kelebihan produksi memiliki persentase tertinggi 20%, seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas menunjukkan bahwa pemborosan yang dihasilkan dari kelebihan produksi merupakan pemborosan yang paling banyak terjadi akibat pemborosan lainnya. Berikut ini grafik identifikasi waste yang terjadi di PTPN IV PABATU, yaitu:



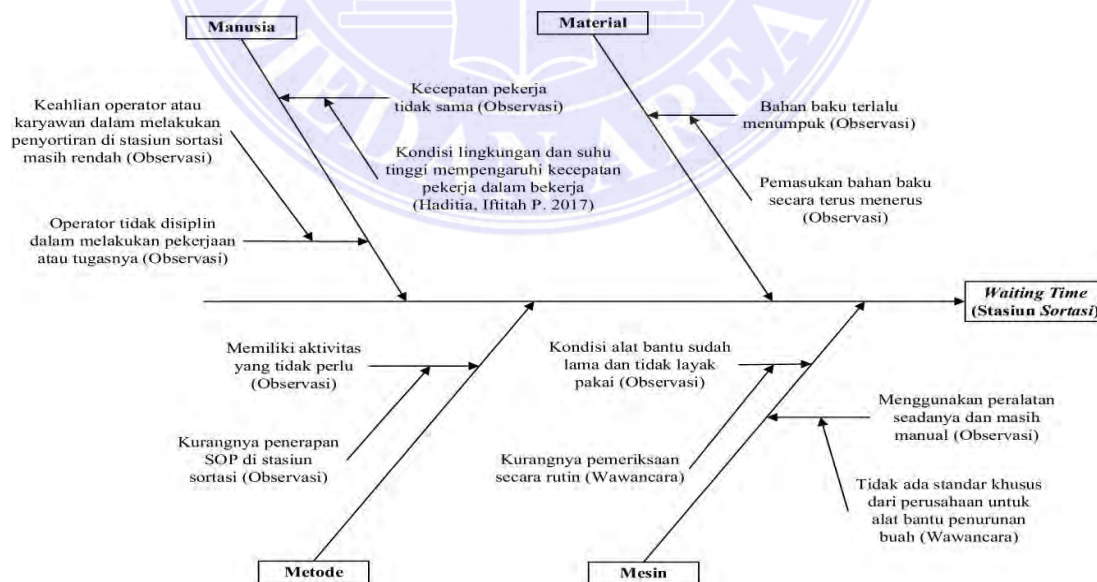
Gambar 4.4 Grafik Peringkat Waste “From”



Gambar 4.5 Grafik Peringkat Waste “To”

4.4.7. Fishbone Diagram

Waste yang teridentifikasi, yaitu adanya waiting time, overproduction, overprocessing dan defect. Perlu dilakukan penelitian tambahan tentang keberadaan pemborosan ini untuk mengidentifikasi penyebab utama dari masalah tersebut, sehingga digunakan tools fishbone diagram untuk mengetahui apa saja yang menjadi penyebab munculnya waste tersebut. Akar penyebab timbulnya waste kritis yang teridentifikasi berupa waste waiting time di stasiun sortasi, waste waiting time di stasiun sterilizer, waste overproduction, waste overprocessing, waste defect di stasiun sortasi dan waste defect di stasiun sterilizer. Fishbone diagram yang di gambarkan pada waste waiting time yang terjadi pada stasiun sortasi terdapat 4 faktor yang menjadi penyebab timbulnya waste diantaranya manusia, material, mesin dan metode. Berikut ini contoh gambar fishbone dari waste yang telah diidentifikasi dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Fishbone diagram pada waste waiting time di stasiun sortasi

Berdasarkan diagram di atas, dapat diketahui bahwa faktor yang disebabkan oleh manusia pada waste waiting berdasarkan hasil observasi adalah keahlian operator dalam melakukan penyortiran di stasiun sortasi masih rendah sehingga mengakibatkan operator tidak disiplin dalam melakukan pekerjaan atau tugasnya. Hal ini bisa terjadi karena ketika operator tidak teliti dalam melakukan penyortiran buah maka akan membuat operator itu sendiri melakukan pekerjaan penyortiran secara sembarangan dan tidak memperhatikan standar TBS yang harus di terima oleh perusahaan. Selain itu, kondisi lingkungan dan suhu tinggi mempengaruhi kecepatan pekerja untuk melakukan suatu pekerjaannya, sehingga kecepatan pekerja menjadi tidak sama. Hal ini akan menyebabkan operator mengalami gangguan fisik seperti badan berkeringat berlebihan, jantung berdegup, dan lain- lain. Kondisi tersebut akan membuat para pekerja menjadi tidak fokus melakukan pekerjaannya sehingga menyebabkan waiting time. Faktor yang disebabkan oleh material atau bahan baku pada waste waiting ini diantaranya adalah bahan baku pada bagian lantai sortasi terlalu menumpuk yang disebabkan oleh pemasukan bahan baku secara terus menerus. Hal ini bisa terjadi karena para pekerja pada stasiun loading ramp ini kurang menerapkan sistem FIFO (first in first out) yang dimana buah yang terlebih dahulu masuk ke loading ramp akan lebih dahulu diolah, sehingga terjadinya buah restan (bermalam) yang menyebabkan tingkat FFA buah TBS menjadi tinggi. Faktor yang disebabkan oleh metode pada waste waiting yang terjadi di stasiun sortasi adalah kurangnya penerapan SOP di stasiun sortasi sehingga mengakibatkan operator memiliki aktivitas yang tidak perlu. Hal ini dapat menyebabkan waiting time karena penyortiran buah akan lama terjadi.

Faktor yang disebabkan oleh mesin pada waste ini adalah kurangnya pemeriksaan secara rutin sehingga mengakibatkan kondisi alat bantu sudah lama dan tidak layak pakai. Tentu hal tersebut membuat waiting time karena mesin tidak bekerja secara maksimal. Selain itu, dalam melakukan penyortiran buah masih menggunakan alat seadanya dan masih manual karena dari perusahaan tidak memiliki standar khusus untuk alat bantu penurunan buah. Hal ini dapat menyebabkan waiting time karena ketika bahan baku yang masuk terlalu menumpuk, sedangkan alat penyortiran masih manual dan seadanya maka penyortiran menjadi lama.

4.5. Rekomendasi dan Perbaikan

Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode VSM dan fishbone diagram maka rekomendasi perbaikan atas waste yang telah teridentifikasi pada penelitian di PTPN IV Pabatu sebagai berikut:

- a. Usulan Perbaikan Waste Overproduction Usulan yang dapat diberikan antara lain melakukan sistem penjadwalan terhadap buah yang masuk ke PTPN IV Pabatu agar tidak terjadi penumpukan bahan baku dan menyediakan storage agar produk bisa disimpan dengan baik tanpa mengurangi kualitas produk. Menetapkan kebijakan toleransi produksi untuk mencegah produksi berlebihan dan memperbaiki perencanaan produksi, seperti menganalisis permintaan berdasarkan perkiraan sebelum melakukan pembelian, merupakan dua saran tambahan untuk perbaikan yang dapat dilakukan.

b. Usulan Perbaikan Waste Waiting Time Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, maka waste waiting time yang harus diperbaiki terdapat pada stasiun sortasi dan sterilizer. Saran yang diberikan kepada stasiun sortasi adalah menempatkan alat mesin bulldozer di sebelah stasiun penurunan buah dan stand by selama proses bongkar bahan baku agar jarak tempuh tidak terlalu jauh dan tidak melakukan hal yang sama dua kali. Hal ini membuat tidak terjadi waktu menunggu dan buah langsung dapat diturunkan kedalam loading ramp, sehingga area tersebut memiliki ruang yang cukup untuk membongkar buah berikutnya.

Usulan yang diberikan pada stasiun sterilizer adalah melakukan inspeksi dan perawatan rutin agar barang tidak rusak. Misalnya dengan cara membuat kartu laporan perawatan dan lembar prosedur perawatan agar kegiatan perawatan dan pemeliharaan lebih terorganisir dan terencana dengan baik. Rencana sistem maintenance yang perlu diterapkan dalam perusahaan adalah sebagai berikut:

1). Membuat formulir untuk permintaan perbaikan. Berdasarkan permintaan, operator harus mencatat setiap kerusakan dan nama suku cadang yang diganti.

Mekanik perlu menyimpan formulir dengan benar agar data tidak hilang saat dibutuhkan, dengan cara membuat jadwal perawatan, mendokumentasikan data kerusakan mesin, dan lain-lain.

2) . Membuat formulir surat perintah kerja. Mekanik dapat menentukan bagian mana yang perlu diganti dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki mesin

dengan perintah kerja ini.

3).Membuat formulir laporan perbaikan. Setiap perbaikan komponen mekanis yang telah dilakukan harus dilaporkan oleh operator.

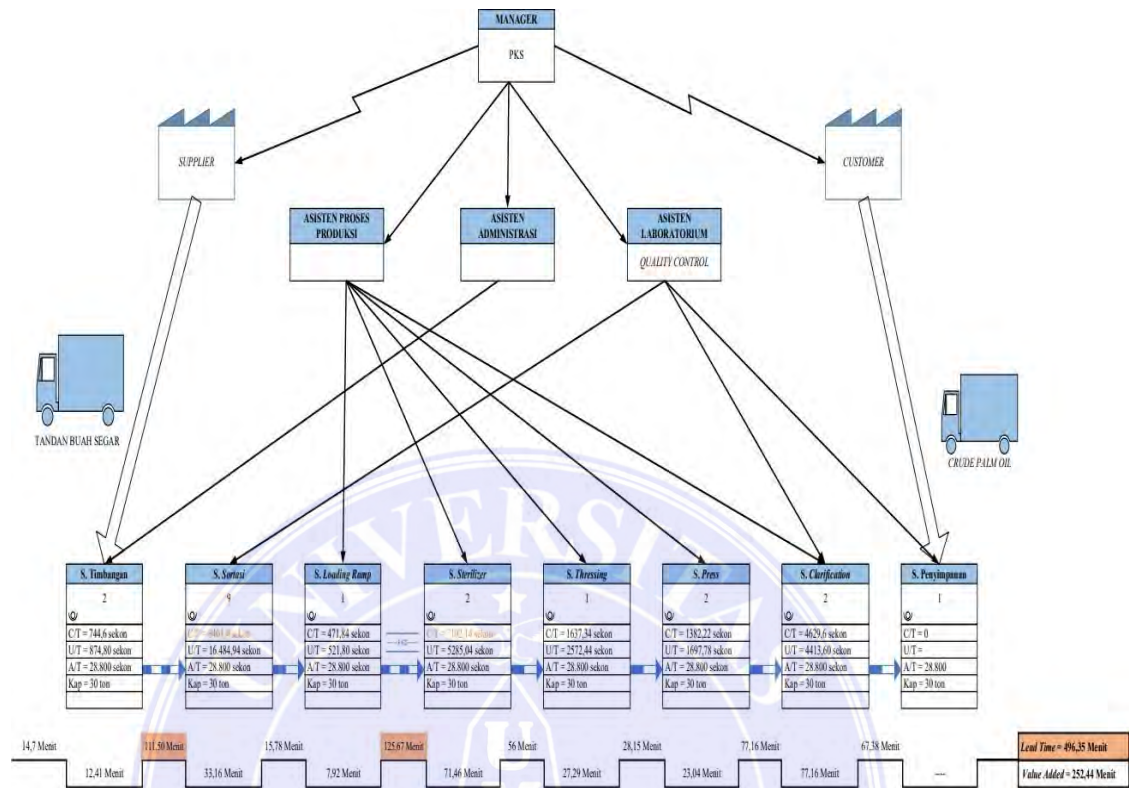
4).Melakukan pencatatan riwayat mesin. Hal ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan pada mesin yang dimaksud, termasuk apakah part-partnya sudah diganti atau belum. Contoh catatan riwayat mesin dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Kartu Catatan Riwayat Mesin

KARTU CATATAN RIWAYAT MESIN					
NAMA MESIN:					
Tanggal	Bagian	Kerusakan	Sebab	Perbaikan	Waktu Perbaikan

4.5.1. Future Value Stream Mapping (FVSM)

Gambaran proses produksi yang dikenal dengan Future Value Stream Mapping merupakan suatu aliran informasi dan material berupa permintaan ketika sudah dilakukan perbaikan dengan menghilangkan aktivitas yang tidak menambah nilai. FVSM dibuat dengan maksud untuk membandingkan keadaan Existing dengan setelah perbaikan dengan melihat seberapa besar perubahan perbaikan yang terjadi. Gambar Future Value Stream Mapping PTPN IV Pabatu dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 4.6 Future Value Stream Mapping (FVSM)

Berikut adalah nilai process cycle efficiency (PCE) produksi pengolahan minyak sawit menjadi CPO pada kondisi mendatang yang berdasarkan Future Value Stream Mapping (FVSM):

$$PCE = \frac{\text{Value added Time}}{\text{Total Lead time}} \times 100\%$$

$$= \frac{15.146,22}{24.768,78} \times 100\% = 61,15 \%$$

Setelah dilakukan perbaikan, maka diperoleh nilai PCE sebesar 61,15%, terdapat selisih persentase sebanyak 10,29% dari nilai PCE pada CVSM. Berdasarkan hal tersebut, proses manufaktur suatu perusahaan menjadi lebih efisien dengan

produktivitas sebesar 10,29% jika dibandingkan dengan level sebelumnya. Tabel 4.10 menunjukkan perubahan yang terjadi sebelum dilakukannya perbaikan (Current Value Stream Mapping) dan setelah dilakukannya perbaikan (Future Value Stream Mapping), yaitu:

Tabel 4.8 Reduksi Waktu Aktivitas dari CVSM ke FVSM

No	Keterangan	Total Waktu CVSM (Menit)	Total Waktu FVSM (Menit)	Jumlah Reduksi	Persentase Reduksi
1	Stasiun Sortasi	111,50	48,06	63,44	56,90%
2	Stasiun Sterilizer	125,67	105,56	20,11	16%
3	Total Lead time	496,35	412,81	83,54	83,16%

Setelah dilakukan perubahan pada stasiun sortasi dan sterilizer maka lead time dalam pengolahan kelapa sawit hingga menjadi CPO memiliki perubahan waktu. Dimana current value stream mapping pada proses produksi kelapa sawit memiliki waktu selama 496,35 menit sedangkan pada future condition terdapat pengurangan waktu sekitar 412,81 menit. Sehingga memiliki selisih waktu selama 83,54 atau mereduksi sekitar 83,16% lebih cepat dari setelah dilakukan perbaikan. Hal ini disebabkan karena dilakukan perbaikan dengan menghilangkan kegiatan yang non value added.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada kesimpulan kerja praktek yang telah dilakukan, Menunjukkan bahwa metode identifikasi waste di PTPN IV Pabatu menggunakan seven waste relationship dan waste relationship matrix. Hasilnya, waste dominan yang terdeteksi meliputi overproduction (20%), overprocessing (16.92%), defect (18.46%), dan waiting (20%) dan Analisis penyebab pemborosan dilakukan dengan metode Value Stream Mapping (VSM), yang menghasilkan data tentang kegiatan selama proses produksi CPO. Hasilnya menunjukkan bahwa kegiatan yang memberikan nilai tambah (value added) hanya sebesar 33.33%, sedangkan non value added sebesar 23.81% dan necessary but non value added sebesar 42.86%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan,Sebaiknya perusahaan Menerapkan sistem penjadwalan untuk menghindari penumpukan bahan baku dan memastikan toleransi produksi agar tidak berlebihan. Melakukan perbaikan Waste Waiting Time untuk Mengoptimalkan penempatan alat dan melakukan perawatan rutin untuk mencegah kerusakan mesin, serta menerapkan prosedur standar operasi (SOP) yang baik. Membuat kartu laporan perawatan dan melakukan pemeriksaan rutin untuk menjaga kondisi mesin. Menetapkan jadwal penerimaan bahan baku dan memberikan pelatihan pemilihan yang tepat untuk meningkatkan kualitas bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

- F. W. Hazmi, Putu Dana K., and Hari Supriyanto, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste di PT ARISU,” Jurnal Teknik ITS, Vol. 1, No. 1, Sep. 2012.
- Mauliya, D., & Putra, G. (2022). Evaluasi Tingkat Kebisingan Ruang Operator Di Unit Pelaksana Pembangunan Nagan Raya (UPKNGR). 20(1), 98–107.
- M. Rother and J. Shook, Learning to See: Value Stream Mapping to add value and eliminate muda. Cambridge: Lean Enterprise Institute, 2003.
- Oktariani, E., Julkandri, A., Pratiwi, Y., & Kunci, K. (2022a). HUBUNGAN STRESS KERJA DENGAN KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA DI PABRIK KELAPA SAWIT TAHUN 2020. Collaborative KERJA KARYAWAN PADA PT TUGU MAS BIMA. Jurnal Cahaya Mandalika, 3(2). <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/JCM>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA. Lean Enterprise Institute.
- Sumarno, T. (2022). Keberlanjutan dalam Proses Pengolahan Kelapa Sawit: Tantangan dan Peluang. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan, 10(2), 34-42.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon & Schuster.

LAMPIRAN



SURAT BALASAN KERJA PRAKTEK



Nomor : PKS-PAB/eX/194/VII/2024

Medan, 09 Juli 2024

Lampiran : Ada

Hal : Izin Kerja Praktek Mahasiswa Universitas Medan Area

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

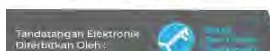
2. Berkenaan dengan ini perihal tersebut di atas, bahwa Izin Praktek Kerja Mahasiswa dapat diberikan Tmt 1 Agustus 2024 s/d 31 Agustus 2024.

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, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

Lampiran 1. Surat Balasan Kerja Praktek

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK



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

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK

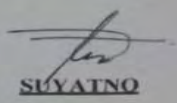
Nama : Tri Ardiansyah
NPM : 218150017
Kampus : Universitas Medan Area
Jurusan : Teknik Industri

No	Uraian	Nilai
1	Penguasaan materi	B = 78
2	Keterampilan kerja	B = 79
3	Komunikasi dan kerjasama	B = 75
4	Inisiatif	B = 70
5	Displin	B = 75
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 Kerja Praktek

SERTIFIKAT KERJA PRAKTEK



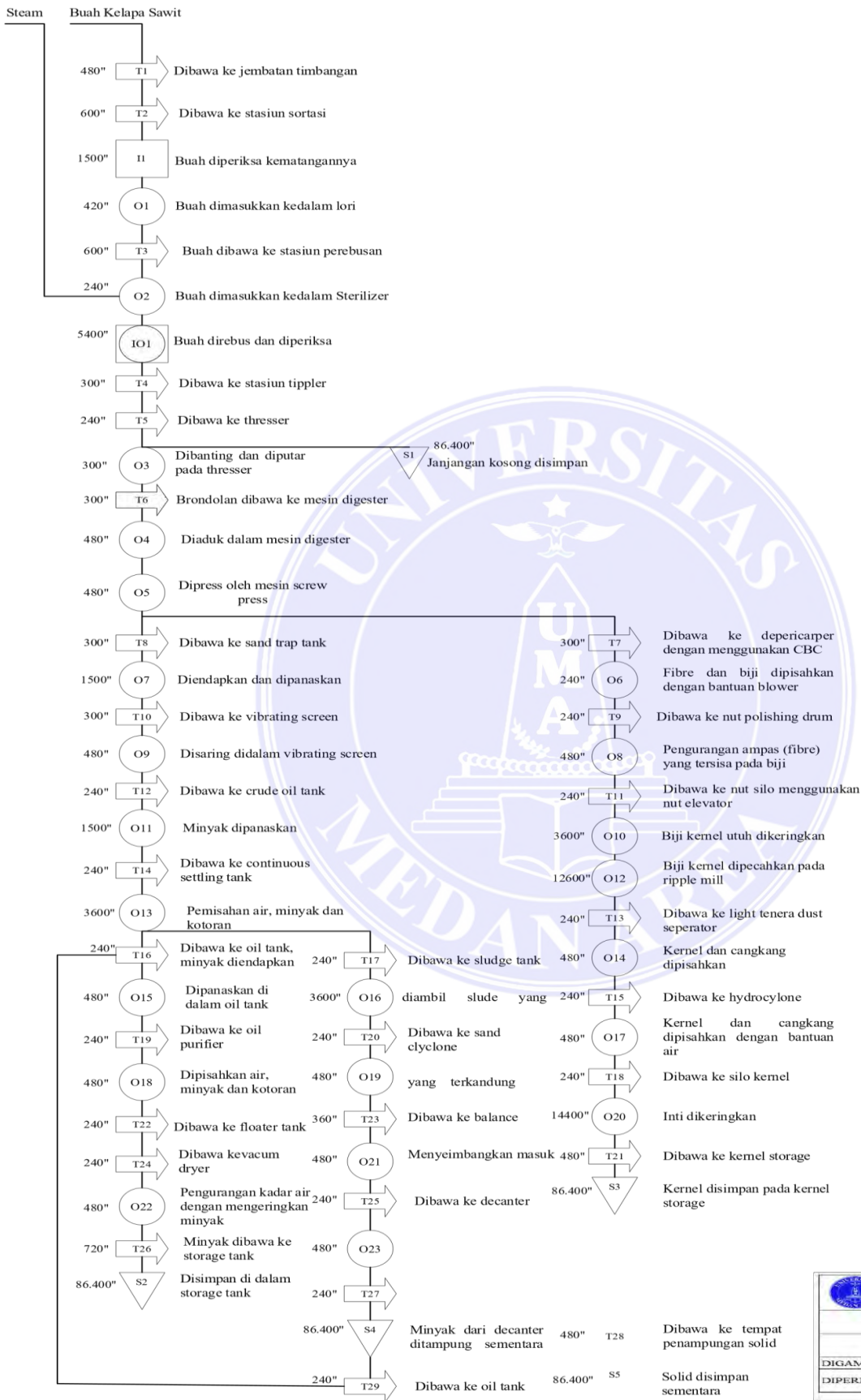
Lampiran 3. Sertifikat Kerja Praktek

DOKUMENTASI DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA 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
D	Delay	0	0
Jumlah		59	495,420

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA			
FLOW PROCESS CHART			
	NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
DIGAMBAR	Tri Ardiansyah		
DIPERIKSA	Nukhe Andri Silviana, ST, MT,		

