

04/06/25
f 90 (A)

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. ADEI PLANTATION & INDUSTRY
MANDAU PALM OIL MILL

DISUSUN OLEH:
STELLA CRISTIAN BUTAR BUTAR
NPM 238150089



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 8/9/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

2026

LEMBAR PENGESAHAN I

LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. ADEI PLANTATION & INDUSTRY MANDAU PALM OIL MILL

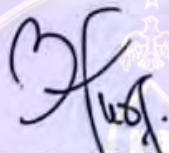
Disusun Oleh:

STELLA CRISTIAN BUTAR BUTAR

238150089

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T

NIDN: 0127038802

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



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

NIDN: 0110068801

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

2026

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

LEMBAR PENGESAHAN II

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. ADEI PLANTATION & INDUSTRY

MANDAU PALM OIL MILL

**Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Kerja Praktek
Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan ini:**

Disusun Oleh:

Stella Cristian Butar Butar

NPM 238150089

PT. Adei Plantation & Industry, 28 Februari 2026

Disetujui Oleh:

Assistant Process / Mentor KP AM. Humas PT. Adei Plantation

& Industry



Muhammad Asro-Hasibuan, ST



Afif S. SH

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 8/9/26

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill dengan baik. Penulis laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Chalis Fajri Hasibuan, ST., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Prodi Teknik Industri.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST., MT, selaku dosen pembimbing kerja praktek.
4. Seluruh *Staff* Teknik Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Pimpinan PT. Adei Plantation & Industry yang telah memberikan kesempatan untuk kerja praktek.
6. Bapak Saravanan selaku *Factory Manager* Mandau Palm Oil Mill PT Adei Plantation & Industry.
7. Bapak Arif S, SH. selaku *Assistant Manager* Humas Pt. Adei Plantation & Industry Kebun Mandau.
8. Bapak Muhammad Asro Hasibuan selaku *Assistant Process* sekaligus mentor pendamping kerja praktek PKS PT. Adei Plantation & Industry MPOM.

9. Seluruh *Assistant Manager* MPOM yang membantu dan memberikan arahan selama kegiatan kerja praktek.
10. Seluruh *Staff* beserta karyawan MPOM yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang memberikan banyak pembelajaran dan ilmu pengetahuan serta banyak membantu penulis selama melakukan kegiatan kerja praktek.
11. Kedua orang tua penulis dan seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan motivasi dan doa serta kepada penulis.
12. Teman-teman sekelompok kerja praktek dan KP katanya yang sudah kebersamai berjalannya kerja praktek.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis juga tidak luput dari sejumlah kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun agar dikemudian hari dapat menjadi lebih baik lagi dan akhirnya, besar harapan penulis agar laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kemajuan semua pihak baik bagi penulis, program studi, universitas maupun pabrik.

Medan, 28 Februari 2026

Stella Cristian Butar Butar

NPM 238150089

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek	3
1.5 Metodologi Kerja Praktek.....	4
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.7 Sistematikan Penulisan	6
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	7
2.1 Profil Perusahaan	7
2.2 Visi Dan Misi Perusahaan.....	8
2.2.1 Visi PT. Adei Plantation & Industry MPOM.....	8
2.2.2 Misi PT. Adei Plantation & Industry MPOM	8
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan dan Deskripsi Tugas	9
2.4.1 Struktur Organisasi	9
2.4.2 Deskripsi Tugas	11
2.5 Manajemen Perusahaan	12
BAB III PROSES PRODUKSI	14
3.1 Bahan Produksi	14
3.1.1 Bahan Baku.....	14
3.1.2 Bahan Penolong.....	15
3.2 Tahapan Sistem Kerja Perusahaan	16
3.3 Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	17

3.3.1	Administrasi/kantor	18
3.3.2	Stasiun Penerimaan Buah	19
3.3.2.1	Pos Keamanan (<i>Post Security</i>)	19
3.3.2.2	Jembatan Timbang (<i>Weighbridge Station</i>)	20
3.3.2.3	Stasiun Sortasi (<i>Grading Station</i>).....	22
3.3.2.4	Stasiun <i>Loading Ramp</i> (<i>Loading Ramp Station</i>)..	24
3.3.2.5	<i>Scraper</i> No 1, 2 dan 3	24
3.3.2.6	<i>Screw Conveyor</i>	26
3.3.2.7	<i>Scraper</i> No 4.....	26
3.3.2.8	<i>INC FFB (Inclined Fresh Fruit Bunch) Scraper</i>	27
3.3.2.9	<i>Distributing Scraper</i>	27
3.3.3	Stasiun Pengolahan TBS.....	28
3.3.3.1	Stasiun <i>Sterilizer</i> (<i>Sterilizer Station</i>).....	28
3.3.3.2	<i>SFB (Sterilizer Fruit Bunch) Scraper</i>	30
3.3.3.3	Stasiun <i>Auto Feeder</i> (<i>Auto Feeder Station</i>).....	30
3.3.3.4	<i>INC SFB Scraper</i>	31
3.3.3.5	Stasiun <i>Thresher</i> (<i>Threshing Station</i>).....	32
3.3.3.6	<i>Bunch Crusher</i>	32
3.3.3.7	<i>Under Thresher Conveyor</i>	33
3.3.3.8	<i>Bottom Cross Conveyor</i>	34
3.3.3.9	<i>Fruit elevator</i>	34
3.3.3.10	<i>Empty Bunch Conveyor</i>	35
3.3.3.11	<i>Top Cross</i>	35
3.3.3.12	<i>Feeding Digester</i>	36

3.3.3.13	<i>Digester</i>	36
3.3.3.14	<i>Screw Press</i>	38
3.3.3.15	Stasiun <i>Clarification</i> (Pemurnian).....	40
3.3.4	Stasiun Pengolahan Biji.....	54
3.3.4.1	<i>Cage Breaker Conveyor (CBC)</i>	54
3.3.4.2	<i>Depericarper Station</i>	55
3.3.4.3	<i>Fan & Cyclone</i>	56
3.3.4.4	<i>Polishing drum</i>	57
3.3.4.5	<i>Destoner</i>	58
3.3.4.6	<i>Nut elevator</i>	59
3.3.4.7	<i>Nut Silo</i>	59
3.3.4.8	<i>Ripple Mill</i>	60
3.3.4.9	<i>Cracked Mixture Elevator</i>	61
3.3.4.10	<i>Light Tenera Dust Separator (LTDS)</i>	61
3.3.4.11	<i>HydroCyclone</i>	62
3.3.4.12	<i>Claybath</i>	63
3.3.4.13	<i>Kernel elevator</i>	64
3.3.4.14	<i>Kernel silo</i>	64
3.3.4.15	<i>Dry Kernel elevator</i>	65
3.3.4.16	<i>Despatch kernel</i>	66
3.3.4.17	<i>Shell Bunker</i>	67
3.3.5	Stasiun Pengolah Janjangan Kosong (EFB Press).....	67
3.3.6	Stasiun Pembangkit Tenaga	68
3.3.6.1	<i>Boiler</i>	68

3.3.6.2	<i>Engine Room</i>	69
3.3.7	Stasiun Penolong	71
3.3.7.1	<i>Water Treatment Plant</i>	71
3.3.7.2	<i>Effluent Treatment Plant</i>	74
3.3.7.3	<i>Workshop</i>	76
BAB IV TUGAS KHUSUS		78
4.1	Pendahuluan	78
4.1.1	Latar Belakang Masalah	78
4.1.2	Rumusan Masalah	80
4.1.3	Tujuan Penelitian	80
4.1.4	Manfaat Penelitian	80
4.1.5	Batasan Dan Asumsi	81
4.2	Landasan Teori	82
4.2.1	Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit	82
4.2.2	Spesifikasi Limbah Padat	83
4.3	Metodologi Penelitian dan pembahasan	85
4.3.2	Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill	86
4.3.3	Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit dengan pendekatan <i>Value Engineering</i>	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		97
5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99

LAMPIRAN..... 101



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Profil Perusahaan 7

Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan	11
Gambar 3.1 Jenis TBS Tenera.....	16
Gambar 3.2 Administrasi/Kantor	19
Gambar 3.3 <i>Post Security</i>	20
Gambar 3.4 Jembatan Timbang.....	21
Gambar 3.5 Stasiun Sortasi (<i>Grading Station</i>)	23
Gambar 3.6 Kriteria Buah <i>Grading/Sortasi</i>	24
Gambar 3.7 <i>Loading Ramp</i>	25
Gambar 3.8 <i>Scraper No. 1</i>	25
Gambar 3.9 <i>Scraper No. 2</i>	26
Gambar 3.10 <i>Scraper No. 3</i>	26
Gambar 3.11 <i>Screw Conveyor</i>	27
Gambar 3.11 <i>Scraper No. 4</i>	27
Gambar 3.12 INC FFB <i>Scraper</i>	27
Gambar 3.14 <i>Distributing Scraper</i>	28
Gambar 3.15 Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer Station</i>).....	28
Gambar 3.16 Grafik <i>Peak Sterilizer</i>	29
Gambar 3.17 <i>Scraper SFB</i>	30
Gambar 3.18 <i>Auto Feeder</i>	30
Gambar 3.19 INC SFB (<i>Inclined Sterilizer Fruit Bunch</i>) <i>Scraper</i>	31
Gambar 3.20 Mesin <i>Thresher</i>	32
Gambar 3.21 Bunch Crusher.....	32
Gambar 3.22 <i>Under Thresher Conveyor</i>	33
Gambar 3.23 <i>Bottom Cross</i>	33

Gambar 3.24 <i>Fruit elevator</i>	34
Gambar 3.25 <i>Empty Bunch Conveyor</i>	34
Gambar 3.26 <i>Mesin Digester</i>	35
Gambar 3.27 <i>Screw Press</i>	36
Gambar 3.28. <i>Komponen Screw Press</i>	37
Gambar 3.29 <i>Stasiun Pemurnian (Clarification)</i>	38
Gambar 3.30 <i>Alur Pemurnian Crude Palm Oil (CPO)</i>	39
Gambar 3.31 <i>Sand Trap Tank</i>	40
Gambar 3.32 <i>Vibrating Screen</i>	40
Gambar 3.33 <i>Oil Tank</i>	41
Gambar 3.34 <i>Purifier</i>	42
Gambar 3.35 <i>Vacuum Dryer</i>	42
Gambar 3.36 <i>Storage Tank</i>	43
Gambar 3.37 <i>CPO Despatch Area</i>	44
Gambar 3.38 <i>Continuous Settling Tank (CST)</i>	44
Gambar 3.39 <i>Sludge Tank</i>	45
Gambar 3.40 <i>Vibrating Screeen</i>	46
Gambar 3.41 <i>Pre-Cleaner</i>	46
Gambar 3.43 <i>Desander/Sand Cyclone</i>	48
Gambar 3.44 <i>Effluent Pit</i>	48
Gambar 3.45 <i>Feeding Separator Tank</i>	49
Gambar 3.46 <i>Separator</i>	50
Gambar 3.47 <i>Cage Breaker Conveyor</i>	51
Gambar 3.48 <i>DePericarper</i>	51

Gambar 3.49 <i>Fan & Cyclone</i>	52
Gambar 3.50 <i>Polishing drum</i>	53
Gambar 3.51 <i>Destoner</i>	54
Gambar 3.52 <i>Nut Silo</i>	55
Gambar 3.53 <i>Ripple Mill</i>	55
Gambar 3.54 <i>Light Tenera Dust (LTDS)</i>	56
Gambar 3.55 <i>HydroCyclone</i>	57
Gambar 3.56 <i>Claybath</i>	57
Gambar 3.57 <i>Kernel silo</i>	58
Gambar 3.58 <i>Despatch kernel</i>	59
Gambar 3.59 <i>Shell Bunker</i>	59
Gambar 3.60 <i>EFB Press</i>	60
Gambar 3.61 <i>Boiler</i>	61
Gambar 3.62 <i>Engine Room</i>	62
Gambar 3.63 <i>Water Treatment Plant</i>	63
Gambar 3.64 <i>Water Basin</i>	64
Gambar 3.65 <i>Pompa Air</i>	65
Gambar 3.66 <i>Water Clarifier</i>	65
Gambar 3.67 <i>Sand Filter</i>	66
Gambar 3.68 <i>Tower Water Tank</i>	67
Gambar 3.69 <i>Workshop</i>	67
Gambar 4.1 <i>Janjangan Kosong</i>	94
Gambar 4.2 <i>Fiber</i>	95
Gambar 4.3 <i>Cangakang</i>	95

Gambar 4.4 Abu Boiler	96
-----------------------------	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Pada era globalisasi yang semakin kompetitif, dunia industri menuntut sumber daya manusia yang memiliki kualitas tinggi, tidak hanya dalam penguasaan teori, tetapi juga dalam kemampuan berpikir kritis, analisis dan pemecahan masalah. Persaingan yang ketat mendorong setiap individu untuk terus meningkatkan kompetensi agar mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan dinamika industri.

Perguruan tinggi memiliki peran penting dalam mempersiapkan lulusan yang siap menghadapi dunia kerja. Mahasiswa tidak hanya dibekali pengetahuan akademik, tetapi juga keterampilan praktis dan pengalaman lapangan. Salah satu upaya untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik adalah melalui program studi Teknik Industri Universitas Medan Area mewajibkan mahasiswa mengikuti mata kuliah kerja praktek sebagai syarat penyelesaian studi strata 1 (S1). Melalui kegiatan ini, mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah, memahami sistem kerja industri serta mengasah kemampuan analisis terhadap permasalahan nyata di lapangan.

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis nasional yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Sebagai salah satu pilar utama perekonomian, industri ini memberikan kontribusi signifikan sebagai sumber devisa negara yang mendukung pertumbuhan ekonomi serta peningkatan kesejahteraan masyarakat (BPDP, 2025).

PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit yang memiliki peranan penting dalam mengolah TBS menjadi produk turunan kelapa sawit. beroperasi sebagai Pabrik Kelapa Sawit (PKS) terintegrasi yang mengelola rantai pasok lengkap dari perkebunan hingga pengolahan akhir yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Dry Kernel*. Dalam menjalankan kegiatan produksinya, perusahaan ini menerapkan berbagai sistem kerja dan prosedur operasional yang perlu dipahami secara langsung oleh mahasiswa agar mampu mengaitkan teori yang diperoleh di bangku perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan. Oleh karena itu, pelaksanaan Kerja Praktek di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil MILL menjadi sarana yang tepat bagi mahasiswa untuk memperoleh pengalaman kerja, memahami proses produksi, serta mengidentifikasi permasalahan dan peluang perbaikan sistem kerja sebagai bekal dalam menghadapi dunia industri.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

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

1. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
2. Memahami proses kerja dan operasional di industri kelapa sawit PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill.
3. Menyelesaikan tugas khusus dari Universitas sebagai bentuk tanggungjawab selama masa kerja praktek.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat kerja praktek yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Agar dapat mengetahui teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek lapangan pabrik kelapa sawit.
 - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan di lapangan pabrik kelapa sawit.
2. Bagi Fakultas
 - a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.
 - b. Memperluas pengenalan atau relasi Program Studi Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Bagi Perusahaan
 - a. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan efisiensi proses pengolahan kelapa sawit di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Kerja Praktek ini dapat dilakukan di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill, yakni bergerak di bidang pengolahan FFB menjadi CPO dan *Dry Kernel*. Pelaksanaan Kerja Praktek ialah mempelajari secara keseluruhan terutama yang mencakup bidang-bidang yang ingin dipelajari pada Perusahaan PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill seperti:

1. Bahan Baku
2. Proses Produksi

3. Organisasi Manajemen
4. Ketenagakerjaan
5. Aspek sosial lingkungan Sistem K3.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

Mepersiapkan hal-hal yang perlu untuk dipersiapkan pada praktek dan riset Perusahaan yaitu surat Keputusan kerja praktek dan peninjauan sepintas lapangan pabrik bersangkutan.

2. Studi Literatur

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

3. Peninjauan Lapangan

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

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek. Data yang dikumpulkan berasal dari arsip Perusahaan yang di berikan oleh pihak pihak yang berwenang di Perusahaan.

5. Analisa dan evaluasi data

Data yang telah diperoleh akan di Analisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan pada laporan.

6. Pembuatan *Draft* laporan kerja praktek

Membuat dan menulis *Draft* laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang diperoleh dari Perusahaan.

7. Asisten Perusahaan dan dosen pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan Perusahaan sebagai bukti telah berakhirnya masa kerja praktek.

8. Penulisan laporan kerja praktek

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

1.6 Metode Pengumpulan Data

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

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

1.7 Sistematikan Penulisan

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 PKO.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau kejadian yang terjadi di Perusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian Adalah “Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan *Value Engineering* pada PT. ADEI Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill, Riau”.

BAB V KESIMPULAN dan SARAN

Menguraikan tentang Kesimpulan dari pembahasan kerja praktek di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Profil Perusahaan

PT. Adei Plantation & Industry Kebun Mandau Adalah Perusahaan Modal Asing (PMA) milik Malaysia yang dahulu bernama PT Adei Crumb Rubber yang beralamatkan di jalan Lintas Pekanbaru – Duri KM 101 Simpang Intan Desa Muara Basung Kecamatan Pinggir Kabupaten Bengkalis. PT Adei Plantation & Industry Kebun Mandau Complex saat ini memiliki Hak Guna Usaha (HGU) seluas 11,517 Ha. Perusahaan ini bergerak di bidang industri Perkebunan kelapa sawit. Pada tahun 2014, perusahaan ini telah melakukan konversi tanaman perkebunan dari dua komoditi yaitu karet dan kelapa sawit.

Secara administrasi, area HGU PT. Adei Plantation & Industry kebun Mandau berada di wilayah Kecamatan Pinggir, Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Lokasi kebun berada tidak jauh dari jalan lintas Sumatera yang menghubungkan Pekanbaru – Duri.

1. Sebelah utara adalah kebun, sawit dan permukiman penduduk kelurahan Titian Antui.
2. Sebelah selatan adalah kebun dan permukiman penduduk desa penaso dan desa beringin.
3. Sebelah barat berbatasan langsung dengan jalan lintas,
4. Sebelah timur sampai timur laut HGU berbatasan dengan kawasan hutan tanaman industri (HTI) PT.Ara Abadi



Gambar 2.1 Profil Perusahaan

2.2 Visi Dan Misi Perusahaan

2.2.1 Visi PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill

Kami Adalah organisasi agribisnis yang diakui secara global dan dipercaya atas efisiensi dan nilai-nilai kami dengan aspirasi menjadi suar dalam industri ini, pengelola yang bertanggung jawab atas sumber daya dan individu di bawah naungan kami.

2.2.2 Misi PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill

Kami Adalah organisasi yang berkembang, dipandu oleh nilai-nilai KLK T.H.R.I.I.L. Misi kami adalah:

1. Keunggulan operasional

Berkomitmen untuk menjadi yang terunggul dalam produktivitas melalui penerapan praktik agribisnis yang baik dan inovasi.

2. Tenaga kerja

Mengembangkan dan memberdayakan setiap individu untuk membangun tim yang kompeten dan bermotivasi tinggi dalam mencapai potensi maksimal organisasi.

3. Keberlanjutan

Berkomitmen untuk memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi Masyarakat dan planet demi generasi mendatang.

4. Etika

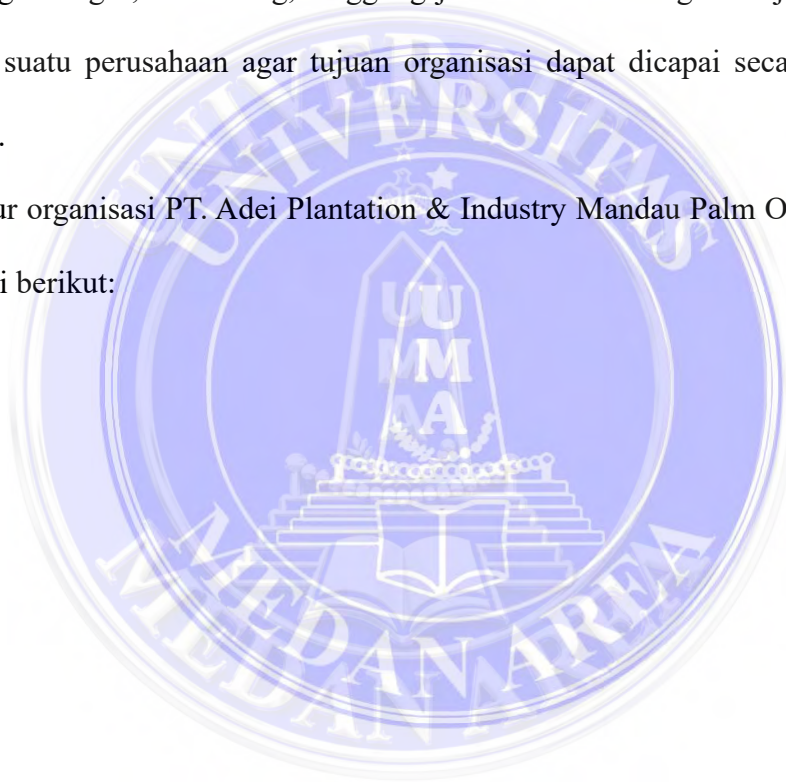
Dipandu oleh nilai-nilai warisan pendiri kami, kami melangkah dengan integritas, transparansi, dan komitmen kuat terhadap tata Kelola yang baik.

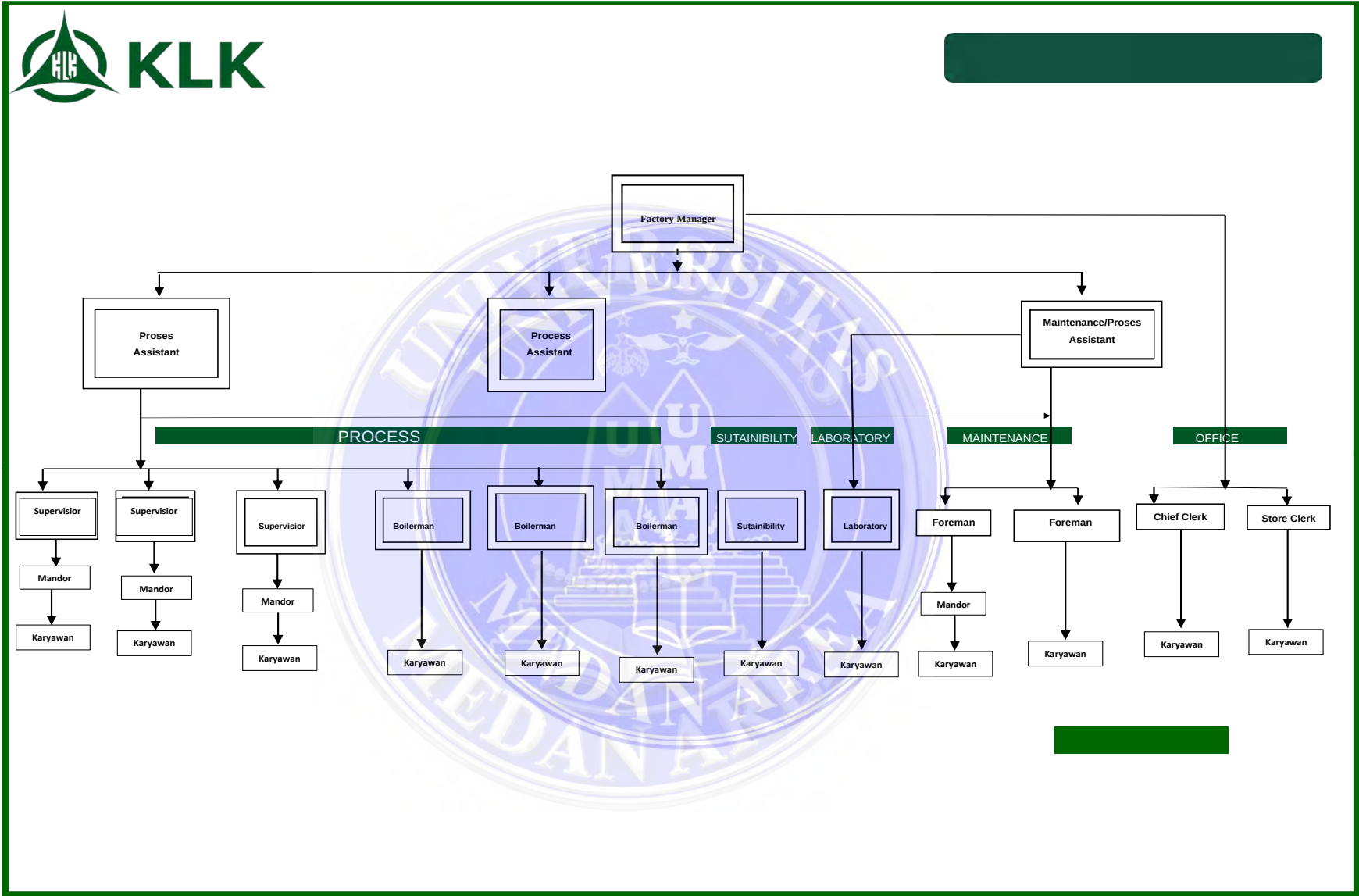
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan dan Deskripsi Tugas

2.4.1 Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan adalah susunan formal yang menunjukkan pembagian tugas, wewenang, tanggung jawab serta hubungan kerja antar bagian dalam suatu perusahaan agar tujuan organisasi dapat dicapai secara efektif dan efisien.

Struktur organisasi PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill, adalah sebagai berikut:





Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

2.4.2 Deskripsi Tugas

Adapun uraian tugas dari struktur organisasi diatas adalah:

1. *Factory Manager*

Bertanggung jawab terhadap semua operasional dan *Sustainability* pabrik.

2. *Senior Assistant Manager*

Bertanggung jawab terhadap semua operasional pabrik dan melapor kepada mill manager.

3. *Assistant Manager*

Bertanggung jawab terhadap semua kegiatan proses produksi, kualiti kontrol, produksi CPO & PKO.

4. *Staff (Sustaiibility)*

Bertanggung jawab terhadap *Area* kontrol *Point* & aspek-aspek *Sustainability* dan melapor kepada manager.

5. *Chief Clerk*

Bertanggung jawab terhadap kegiatan *Accounting*.

6. *Foreman*

Bertanggung jawab terhadap semua kegiatan perbaikan mesin-mesin pabrik.

7. *Chargeman*

Bertanggung jawab terhadap semua perawatan dan perbaikan listrik.

8. *Store Clerk*

Bertanggung jawab terhadap penerimaan dan pengeluaran barang *stock* Gudang.

9. *Supervisor*

Bertanggung jawab terhadap kegiatan proses produksi.

10. *Boiler man*

Bertanggung jawab terhadap pengoperasian dan perawatan mesin pembangkit tenaga listrik.

11. *Staff Laboratorium*

Bertanggung jawab terhadap semua kualiti kontrol.

12. *Mandor Workshop*

Bertanggung jawab terhadap semua kegiatan perbaikan mesin-mesin pabrik dan melapor kepada *Staff (Foreman)*.

13. *Mandor Proses*

Bertanggung jawab terhadap kegiatan proses produksi dan melapor kepada *Staff (Supervisor)*.

2.5 Manajemen Perusahaan

Pada masa produksi jam kerja berlangsung & jam per hari dari senin – jumat, dengan waktu istirahat 2 jam setiap hari. Pada hari sabtu, jam kerja hanya 5 jam. Dalam satu minggu terdapat 6 hari kerja. Selain itu, setiap hari ada tambahan lembur selama 3 jam (maksimal). Pembagian jam kerja menjadi 2 *Shift* yaitu sebagai berikut:

1. *Shift I*: pukul 07.00 WIB – 19.00 WIB (dengan lembur)
2. *Shift II*: pukul 19.00 WIB – 07.00 WIB (dengan lembur)

Sedangkan untuk karyawan dibagian administrasi/kantor kerja 6 hari dalam seminggu kecuali hari minggu, dengan 7 jam kerja per hari dan maksimal lembur selama 3 jam per hari. Berikut rincian jam kerja kantor:

1. *Senin – jumat*:

Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB: jam kerja

Pukul 12.00 WIB – 14.00 WIB: jam istirahat

Pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB: jam kerja setelah istirahat

2. Sabtu

Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB: jam kerja



BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Bahan Produksi

Dalam kegiatan produksi minyak kelapa sawit, bahan yang digunakan terdiri atas dua kelompok, yaitu bahan baku dan bahan penolong. Bahan baku merupakan bahan utama yang diolah menjadi produk, sedangkan bahan penolong berperan sebagai pendukung proses produksi agar berjalan sesuai dengan standar operasional yang ditetapkan.

3.1.1 Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan pada Pabrik Kelapa Sawit PT Adei Plantation & Industry (MPOM) adalah tandan buah segar (TBS) kelapa sawit yang berasal langsung dari kebun milik sendiri. Jenis kelapa sawit yang dipilih secara khusus adalah varietas Tenera, karena memiliki keunggulan signifikan seperti daging buah yang lebih tebal dan kadar minyak yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kelapa sawit lainnya, seperti Dura atau Pisifera. Pemilihan varietas ini bertujuan untuk memaksimalkan hasil produksi minyak sawit mentah (CPO) sejak tahap awal pengolahan.

TBS yang diterima dan diolah di pabrik harus memenuhi kriteria kematangan panen yang ketat, yaitu ditandai dengan adanya brondolan (buah lepas) minimal 10 butir per tandan, yang menunjukkan bahwa buah telah mencapai tingkat kematangan optimal sehingga kandungan minyaknya sudah maksimal. TBS yang belum matang atau justru terlalu matang dapat menurunkan kualitas minyak secara keseluruhan. Selain itu, pohon kelapa sawit mulai menghasilkan buah pada usia

sekitar 2,5–3 tahun setelah tanam, meskipun jumlah produksi panen dapat berbeda-beda pada setiap periode tergantung berbagai kondisi lapangan.



Gambar 3.1 Jenis TBS Tenara

Jumlah dan mutu TBS yang diterima pabrik sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti umur tanaman, kondisi cuaca, pola pemupukan, kualitas perawatan kebun, ketepatan waktu panen, serta jarak dan durasi pengangkutan dari kebun ke pabrik. Variasi ini dapat memengaruhi proses pengolahan selanjutnya, terutama pada tahap perebusan di stasiun *sterilizer*, yang pada akhirnya berdampak langsung terhadap kualitas CPO yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengelolaan bahan baku yang baik dan terintegrasi sejak tahap panen hingga pengolahan di pabrik menjadi sangat diperlukan untuk menjaga konsistensi kualitas dan efisiensi produksi secara keseluruhan.

3.1.2 Bahan Penolong

Bahan penolong yang digunakan dalam proses produksi kelapa sawit terdiri dari air dan uap (*steam*), yang berfungsi untuk mendukung kelancaran proses tetapi tidak menjadi bagian dari produk akhir.

1. Air

Air digunakan pada beberapa tahapan proses pengolahan, seperti pencucian dan proses klarifikasi. Fungsinya adalah membantu pemisahan minyak dari kotoran dan padatan lainnya sehingga CPO yang dihasilkan menjadi lebih bersih. Air hanya berperan sebagai media bantu dan akan dipisahkan kembali, sehingga tidak terkandung dalam produk akhir.

2. *Steam* (Uap)

Steam digunakan pada proses perebusan di stasiun *sterilizer*. Fungsinya adalah mematikan enzim perusak minyak, melunakkan daging buah, serta mempermudah pelepasan buah dari tandannya. Penggunaan *steam* yang tepat membantu menjaga mutu proses dan kualitas CPO yang dihasilkan, namun *steam* tidak menjadi bagian dari produk akhir.

3.2 Tahapan Sistem Kerja Perusahaan

Pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit di pabrik dilaksanakan melalui sistem kerja perusahaan yang terdiri dari beberapa stasiun kerja yang saling terintegrasi. Setiap stasiun memiliki fungsi dan peran masing-masing dalam menunjang kelancaran proses produksi, utilitas, serta pemeliharaan fasilitas pabrik. Secara keseluruhan, sistem kerja perusahaan di Pabrik Kelapa Sawit terdiri atas:

1. Kantor
2. Pos Sekuriti (*Security Post*)
3. Stasiun Jembatan Timbang (*Weighbridge Station*)
4. Stasiun Sortasi (*Grading Station*)
5. Stasiun *Loading Ramp* (*Loading Ramp Station*)
6. Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*)
7. Stasiun *Auto Feeder* (*Auto Feeder Station*)

8. Stasiun Penebahan (*Threshing Station*)
9. Stasiun *Digester* dan *Screw Press* (*Digestion and Pressing Station*)
10. Stasiun Klarifikasi (*Clarification Station*)
11. Stasiun Pemisahaan Ampas dan Biji (*DePericarper Station*)
12. Stasiun *Nut* dan *Kernel* (*Nut and Kernel station*)
13. *Boiler*
14. Ruang Mesin (*Engine Room*)
15. Instalasi Pengolahan Air (*Water Treatment Plant*)
16. Instalasi Pengolahan Limbah (*Effluent Treatment Plant*)
17. Bengkel (*Workshop*)

Stasiun-stasiun tersebut merupakan satu kesatuan sistem kerja yang saling berkaitan, mulai dari penerimaan bahan baku, proses pengolahan utama, hingga pengelolaan utilitas dan perawatan peralatan, sehingga proses produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dapat berjalan secara efektif dan sesuai standar operasional pabrik.

3.3 Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Proses pengolahan kelapa sawit di pabrik bertujuan untuk mengolah tandan buah segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan produk samping lainnya. Proses ini dilaksanakan melalui sistem kerja yang terintegrasi dan dijalankan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) pabrik agar diperoleh hasil produksi dengan mutu yang baik. Secara umum, proses pengolahan kelapa sawit dilakukan melalui beberapa stasiun kerja sebagai berikut.

3.3.1 Administrasi/kantor



Gambar 3.2 Administrasi/kantor

Bagian administrasi atau kantor di pabrik kelapa sawit berfungsi sebagai pusat pengelolaan operasional *non-produksi* yang menangani koordinasi keseluruhan kegiatan pabrik, termasuk administrasi, pelaporan, dan pengambilan keputusan strategis. Fungsi utamanya mencakup penyusunan rencana produksi harian/mingguan, anggaran operasional seperti pemeliharaan TBS dan transportasi, serta *Target* rendemen CPO; pencatatan TBS masuk/keluar, laporan bulanan produksi ke manajemen/pemerintah, dan pembukuan keuangan; serta pengaturan jadwal *Shift* operator, evaluasi kinerja, dan koordinasi antar-stasiun dengan mill manager serta asisten mutu. Strukturnya biasanya meliputi ruang direksi, mill manager, akuntansi, *Meeting*, dan *Staff*, dilengkapi CCTV untuk pengawasan, sehingga mendukung efisiensi pabrik tanpa terlibat langsung dalam alur proses fisik.

3.3.2 Stasiun Penerimaan Buah

3.3.2.1 Pos Keamanan (*Post Security*)



Gambar 3.3 *Post Security*

Stasiun Pos Keamanan merupakan tahapan awal dalam sistem kerja pabrik kelapa sawit yang berfungsi sebagai pintu masuk dan keluar seluruh kendaraan, termasuk kendaraan pengangkut tandan buah segar (TBS), kendaraan operasional, maupun tamu yang memasuki *Area* pabrik. Pada stasiun ini dilakukan pengawasan dan pengendalian akses secara ketat guna menjaga keamanan dan ketertiban di lingkungan pabrik, sehingga aktivitas keluar-masuk dapat dikontrol dengan baik agar proses pengolahan kelapa sawit berjalan aman, tertib, dan sesuai prosedur perusahaan.

Selain fungsi keamanan utama, yaitu pencatatan administrasi awal, seperti identitas kendaraan, asal TBS, waktu kedatangan, serta tujuan kendaraan di dalam *Area* pabrik. Data-data ini sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran alur produksi dan sebagai bahan pengendalian operasional secara keseluruhan.

Adapun pengecekan yang dilakukan terhadap mobil bermuatan yang akan masuk Adalah sebagai berikut:

1. Mobil TBS

Pengecekan yang dilakukan oleh securiti adalah berupa kelengkapan APD supir berupa *helm*, sepatu *Safety* dan sebagainya. Adapun jaring untuk bak bermuatan TBS (Tandan Buah Segar) dan penyesuaian nomor *Seal*. Apabila telah memenuhi SOP untuk memasuki MPOM, maka petugas keamanan akan memberikan *stamp* dan paraf. Kemudian, mobil diperbolehkan masuk dan melakukan *step* selanjutnya, yaitu penimbangan.

2. Mobil Tandan Kosong & *Fresh Solid*

Untuk mobil Dump yang akan masuk untuk mengangkut tandan kosong dari sawit yang telah mengalami pengolahan, serta *Fresh Solid*, supir mobil dump perlu membawa surat dari kebun sebagai tiket masuk untuk mengambil EFB ataupun FSL.

3. Mobil CPO (*Crude Palm Oil*)

Untuk mobil tangki CPO, Langkah awal pengecekan yang dilakukan yaitu dengan mengecek surat jalan, identitas pengemudi, mengecek list mobil CPO yang akan masuk, serta mengecek kondisi keseluruhan mobil sesuai dengan yang tertera pada *Check sheet*.

3.3.2.2 Stasiun Jembatan Timbang (*Weighbridge Station*)



Gambar 3.4 Jembatan Timbang

Jembatan timbang merupakan seperangkat alat ukur yang dirancang khusus untuk mengukur massa kendaraan beserta muatannya secara elektronik, dengan fungsi utama menjaga keselamatan jalan dan infrastruktur melalui pencegahan kendaraan kelebihan muatan. Studi menunjukkan bahwa kelebihan muatan dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada jalan dan jembatan, serta meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas yang fatal. Di Stasiun Jembatan Timbang pabrik kelapa sawit MPOM, penimbangan dilakukan pada kendaraan pengangkut tandan buah segar (TBS) yang masuk dan keluar, sehingga berat bersih TBS yang diterima pabrik dapat diketahui akurat sebagai dasar perhitungan produksi harian.

Model jembatan timbang yang digunakan di MPOM adalah sistem penimbangan dua arah, dilengkapi load cell sebagai alat elektromagnetik atau transducer yang mengubah gaya mekanis menjadi sinyal listrik berdasarkan prinsip deformasi material akibat tegangan mekanis. Saat load cell diberi beban pada inti besinya, nilai resistansi pada strain gauge akan berubah secara proporsional dengan beban tersebut. Spesifikasi load cell di MPOM adalah jenis Keli Type QS dengan kapasitas 30 ton dan nomor seri S/N K0A1378 yang diproduksi pada Maret 2022, memastikan akurasi pengukuran yang tinggi dalam operasional pabrik.

Selain pencatatan dan pengendalian bahan baku agar jumlah TBS yang diolah dapat diketahui secara presisi, data hasil penimbangan juga menjadi dasar administrasi, pelaporan produksi, serta perhitungan rendemen minyak secara keseluruhan. Fungsi lainnya mencakup pengawasan mutu melalui perbandingan berat TBS dengan kapasitas angkut kendaraan dan standar penerimaan pabrik, sehingga mencegah ketidaksesuaian yang merugikan. Dengan demikian, Stasiun

Jembatan Timbang memainkan peran krusial dalam menjaga ketertiban operasional, transparansi data, dan keakuratan produksi di pabrik kelapa sawit.

3.3.2.3 Stasiun Sortasi (*Grading Station*)



Gambar 3.5 Stasiun Sortasi (*Grading Station*)

Sortasi atau *Grading* merupakan proses pemisahan buah kelapa sawit dan memberikan klasifikasi buah berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh shala *Grading*. Kriteria dilakukan berdasarkan kriteria panen yang telah ditetapkan perusahaan, meliputi tingkat kematangan buah, jumlah brondolan minimal 10, kebersihan tandan dari kotoran atau sampah, serta kondisi fisik buah secara keseluruhan. Dengan demikian, pabrik dapat menjamin bahwa hanya TBS yang memenuhi standar kualitas yang akan diolah, mencegah kontaminasi atau penurunan mutu pada tahap selanjutnya.



Gambar 3.6 Kriteria Buah Grading/Sortasi

Stasiun *Grading* juga berperan sebagai pengendalian kualitas bahan baku secara menyeluruh, sehingga proses produksi berjalan optimal dan menghasilkan CPO dengan mutu yang tinggi serta konsisten. TBS yang tidak memenuhi standar, seperti buah mentah, rusak, atau tidak layak, dapat dipisahkan atau dicatat untuk evaluasi lebih lanjut guna menghindari dampak negatif pada produksi. Data hasil *Grading* dimanfaatkan sebagai bahan pemantauan kinerja panen, perbaikan pengelolaan kebun, dan peningkatan berkelanjutan kualitas bahan baku yang masuk ke pabrik.

3.3.2.4 Stasiun *Loading Ramp* (*Loading Ramp Station*)



Gambar 3.7 *Loading Ramp*

Stasiun *Loading Ramp* merupakan fasilitas penampungan sementara Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit di pabrik kelapa sawit (PKS), yang ditempatkan setelah stasiun penimbangan (*Weighbridge*). Fasilitas ini menggunakan 55 pintu hidrolik untuk menampung TBS secara paralel, memastikan aliran bahan baku kontinu berdasarkan prinsip FIFO (*First In First Out*). Pendekatan ini menjaga integritas biokimia TBS agar tidak mengalami degradasi kualitas sebelum pemrosesan lanjutan.

Proses operasional mencakup pengisian pintu secara berurutan dari truk pengangkut, diikuti sortir mutu manual untuk memisahkan tandan matang, mentah, dan busuk. Pengosongan dilakukan melalui sistem hidrolik otomatis, sehingga TBS jatuh ke *Conveyor* tanpa kerusakan mekanis, lalu dialirkan langsung via *Conveyor* FFB (*Fresh Fruit Bunch*) menuju *sterilizer*. Komponen pendukung seperti pompa hidrolik dan *dirt Conveyor* menangani limbah secara terintegrasi.

3.3.2.5 *Scraper* No 1, 2 dan 3

Scraper TBS No. 1, 2, dan 3 merupakan tahapan setelah *Loading Ramp* yang terdapat pada sisi kiri dan kanan. fungsi *scraper* tersebut adalah untuk

membawa TBS menuju *Scraper No. 3*. Cara kerja *scraper* adalah dengan memanfaatkan putaran dari Elektromotor sebagai penggerakannya.



Gambar 3.8 Scraper No. 1



Gambar 3.9 Scraper No. 2



Gambar 3.10 Scraper No. 3

3.3.2.6 *Screw Conveyor*

Screw Conveyor berfungsi untuk mengangkut sampah, kotoran kelapa sawit dari *Area Loading Ramp* di pabrik kelapa sawit.



Gambar 3.11 *Screw Conveyor*

3.3.2.7 *Scraper No 4*

Scraper No. 4 berfungsi untuk membawa TBS dari *Scraper No. 1, 2,* atau 3 menuju INC FFB *Scraper (Inclined Fresh Fruit Bunch)*.



Gambar 3.12 *Scraper No. 4*

3.3.2.8 INC FFB (Inclined Fresh Fruit Bunch) Scrapper

Inclined Fresh Fruit Bunch (INC FFB) *Scraper* digunakan pada *Area* penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) atau *Fresh Fruit Bunch* (FFB) untuk membantu proses pembersihan dan pemindahan brondolan dari *Scraper* No 4 menuju *Distributing Scraper*.



Gambar 3.13 INC FFB Scraper

3.3.2.9 Distributing Scraper

Distributing scraper berfungsi untuk mengarahkan dan membagi Tandan Buah Segar (TBS) dari *Loading Ramp* menuju beberapa bejana rebusan (*sterilizer*) secara merata sesuai kebutuhan produksi.



Gambar 3.14 Distributing Scraper

3.3.3 Stasiun Pengolahan TBS

3.3.3.1 Stasiun *Sterilizer* (*Sterilizer Station*)



Gambar 3.15 Stasiun *Sterilizer* (*Sterilizer Station*)

Stasiun *sterilizer* ini merupakan tahap krusial pertama dalam rantai proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit di pabrik kelapa sawit (PKS), yang berfungsi untuk menginaktivasi enzim *Lipase* melalui perlakuan termal bertekanan tinggi, memudahkan berondolan terlepas dari jangngannya, membuat brondolan menjadi lunak, sehingga daging buah mudah terpisah dari *Nut* dan mengurangi kadar air pada *Nut* untuk memudahkan pada proses pemecahan *Nut* nantinya dan mudah untuk dipisahkan.

Terdapat beberapa jenis *sterilizer*, yaitu: *sterilizer horizontal*, *sterilizer vertical*, *tilting sterilizer*, *obellic*, *ball/spherical*, *cmc*, dan *revolving sterilizer*. Di MPOM, *sterilizer* yang digunakan yaitu jenis *sterilizer vertical*. Terdapat 6 buah *sterilizer* di pabrik ini, masing-masing memiliki kapasitas 28 - 30 ton TBS per siklus dengan tekanan operasi 2,5-3,0 bar menggunakan *steam* dari *Boiler*. Desain vertikal memanfaatkan prinsip konveksi alami uap untuk distribusi panas homogen, sehingga efektif menghentikan proses lipolisis dan mencegah peningkatan kadar asam lemak bebas (FFA) secara biokimia.



Gambar 3.16 Grafik Peak Sterilizer

Proses sterilisasi menerapkan sistem *Triple peak*, yaitu tiga siklus tekanan bertahap (rendah-menengah-tinggi) untuk optimasi penetrasi uap ke jaringan mesokarp tanpa menyebabkan kerusakan struktural berlebih. Siklus operasional berlangsung 70-90 menit, meliputi fase pengisian otomatis dari *Conveyor FFB Loading Ramp*, pemanasan bertingkat hingga suhu 140°C, pematangan termal, *Exhausting* uap, dan pengosongan melalui sistem sangkar atau *rotary tipper*. Pendekatan ini secara empiris mengurangi kadar air TBS sebesar 10-12% sambil memfasilitasi detasemen buah pada stasiun *Thresher* selanjutnya.

Secara teknis, stasiun *sterilizer* dilengkapi sistem kontrol PLC/SCADA yang memantau kurva tekanan-waktu secara *Real-time*, meningkatkan efisiensi termal hingga 25% dibandingkan *sterilizer horizontal* konvensional. Observasi lapangan menunjukkan integrasi kontinu dengan stasiun *Loading Ramp* sebelumnya, dengan perawatan preventif utama pada *Seal* pintu, *Valve* uap, dan perangkat kondensat. Stasiun ini secara fundamental menentukan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) akhir melalui pengendalian *parameter* biokimia TBS pada tahap inisial.

3.3.3.2 SFB (*Sterilizer Fruit Bunch*) *Scraper*



Gambar 3.17 *Scraper* SFB

SFB (*Sterilizer Fruit Bunch*) *Scraper* adalah jenis *scraper* yang berfungsi untuk mengangkat tandan buah sawit yang telah direbus (sterilized) dari mesin *sterilizer* menuju mesin *Auto Feeder*.

3.3.3.3 Stasiun *Auto Feeder* (*Auto Feeder Station*)



Gambar 3.18 *Auto Feeder*

Auto Feeder memiliki fungsi utama untuk menyimpan dan memasok volume tandan buah segar (TBS) yang telah melalui proses sterilisasi secara merata dari lori, dengan laju alir yang disesuaikan secara presisi terhadap kapasitas *Throughput* pabrik, diterapkan baik pada sistem *sterilizer horizontal* maupun vertikal untuk memastikan pasokan TBS stabil tanpa gangguan yang dapat memengaruhi efisiensi keseluruhan proses pengolahan, sehingga mencegah

penumpukan berlebih atau kekurangan umpan demi kelancaran operasi pabrik kelapa sawit secara berkelanjutan.

Pada *sterilizer horizontal*, *Auto Feeder* biasanya terdiri dari *small Hopper Inclined*, *rotating spoke type feeder*, atau konveyor rantai tipe *chain*, di mana komponen *rotating spoke* maupun rantai konveyor dikendalikan oleh motor *Gear* dengan kecepatan variabel untuk adaptasi terhadap variasi volume TBS, sementara untuk *sterilizer* vertikal, sistemnya menggunakan dua unit konveyor *oversized* dengan desain *non* atau *single deck scraper bar* yang masing-masing memiliki kapasitas minimal 16-20 MT TBS steril, dilengkapi *inverter drive* dan sistem otomasi canggih yang mengatur operasi selama pemuatan atau pembongkaran TBS, dengan pengaturan *parameter* otomasi yang krusial untuk mencapai tingkat *Throughput* pabrik secara optimal dan konsisten.

3.3.3.4 INC SFB (*Inclined Sterilizer Fruit Bunch*) Scrapper



Gambar 3.19 INC SFB (*Inclined Sterilizer Fruit Bunch*) Scrapper

INC SFB (*Inclined Sterilizer Fruit Bunch*) Scrapper berfungsi untuk mengangkut buah matang dari *Auto Feeder* menuju *Thresher* serta mencegah penumpukan atau buah turun kembali akibat kemiringan jalur.

3.3.3.5 Stasiun *Thresher* (*Threshing Station*)



Gambar 3.20 Mesin *Thresher*

Fungsi utama *Thresher* adalah memisahkan seluruh *Fruitlet* dari tandan buah segar (TBS) yang telah disterilisasi melalui efek *Threshing*, melibatkan pengangkatan, penjatuhan, dan pemutaran janjang di dalam drum *Thresher* yang secara mekanis membebaskan buah kecil sawit dari tangkai utama dengan efisiensi pemisahan tinggi untuk meminimalkan kehilangan *Fruitlet* pada tahap pengolahan selanjutnya. *Thresher* terdiri dari drum silinder besar, dengan rotasi stabil sekitar 23 RPM untuk memproses TBS secara kontinu.

3.3.3.6 *Bunch Crusher*



Gambar 3.21 *Bunch Crusher*

Bunch Crusher adalah mesin di pabrik kelapa sawit yang berfungsi menghancurkan tandan kosong (EFB) setelah proses pemipilan (*Thresher*) untuk memulihkan minyak yang terbuang dan mengurai janjang kosong menjadi serpihan. Alat ini menurunkan persentase buah ikut tandan kosong (USB) menjadi kurang dari 1,5%.

3.3.3.7 Under Thresher Conveyor



Gambar 3.22 Under Thresher Conveyor

Under *Thresher Conveyor* adalah alat yang berfungsi untuk membawa hasil dari *Thresher* berupa brondolan menuju *Bottom Cross Conveyor*. Cara kerja under *Thresher Conveyor* digerakkan menggunakan elektro motor.

3.3.3.8 *Bottom Cross Conveyor*



Gambar 3.23 *Bottom Cross*

Bottom Cross Conveyor adalah alat yang berfungsi untuk membawa brondolan yang terlepas dari tandan untuk dibawa ke *Fruit elevator*.

3.3.3.9 *Fruit elevator*



Gambar 3.24 *Fruit elevator*

Fruit elevator adalah timba-timba yang berfungsi membawa brondolan dari *Bottom Cross Conveyor* menuju *Digester*.

3.3.3.10 *Empty Bunch Conveyor*



Gambar 3.25 *Empty Bunch Conveyor*

Empty Bunch Conveyor berfungsi sebagai adalah pengangkut tandan kosong dari stasiun *Thresher* ke *mono bunch press*. Prinsip kerjanya adalah tandan kosong yang keluar dari *Thresher* masuk ke *horizontal Empty Bunch Conveyor* dan *Inclined Empty Bunch Conveyor* untuk selanjutnya dibawa ke *mono bunch press*.

3.3.3.11 *Top Cross*



Gambar 3.26 *Top Cross Conveyor*

Setelah melewati *fruit elevator*, buah kelapa sawit masuk ke *top cross Conveyor* untuk disalurkan menuju *feeding digester*. *Top cross Conveyor* berfungsi memindahkan dan mengatur aliran buah agar masuk ke *feeding digester* secara

merata dan stabil. Alat ini juga membantu mengontrol jumlah buah yang masuk agar tidak terjadi penumpukan atau kelebihan beban pada mesin, sehingga proses pengolahan dapat berjalan lancar dan berkesinambungan.

3.3.3.12 *Feeding Digester*



Gambar 3.27 Feeding Digester

Setelah dari top cross *Conveyor*, buah kelapa sawit akan masuk ke feeding digester. Feeding digester berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum buah masuk ke digester utama untuk proses pelumatan. Alat ini membantu mengatur aliran dan jumlah buah agar masuk secara stabil dan merata ke dalam digester, sehingga tidak terjadi penumpukan atau kekosongan bahan.

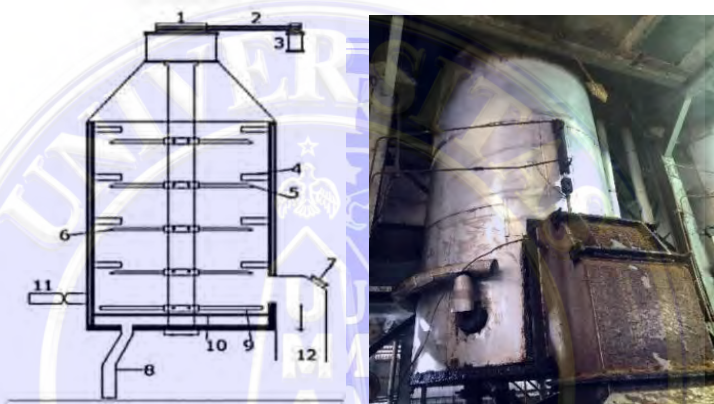
3.3.3.13 *Digester*

Digester atau pelumatan adalah tangki/bejana yang didalamnya terdapat pisau-pisau pengaduk yang berputar dengan kecepatan 21-25 rpm. Pada proses pelumatan ini, berondolan yang telah terlepas dari jangjangan didistribusikan dari *Thresher* menggunakan *Conveyor* kemudian naik ke atas stasiun *Digester* melalui *Fruit elevator*. Setelah itu, Berondolan dimasukkan ke tiap-tiap tangka *Digester*,

terdapat *Shaft vertical* yang terhubung dengan *Stirring arms* yang kemudian nantinya *Shaft* diputar menggunakan daya dari motoran dengan tujuan melumatkan daging buah sawit dan dibantu dengan injeksi dari *steam* hingga temperatur 90°C.

Proses *Digestion* ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memecah *Oil bearing cells* dari *Mesocarp*
2. Kelumatan *fiber* dan *Nut*
3. Melepaskan *Pericarp* seluruhnya dari *Nut*



Gambar 3.27 Mesin Digester

Keterangan gambar 3.17 beserta fungsinya dapat dilihat dibawah ini:

1. *Pulley Gear Box*: Meneruskan dan mengatur putaran dari motor ke poros pengaduk agar sesuai dengan kebutuhan proses.
2. *V-belt*: Menghubungkan putaran elektromotor ke *Pulley/Gearbox* serta meredam getaran.
3. *Electromotor*: Sumber tenaga penggerak untuk memutar poros dan pisau pelumat/pengaduk.
4. Besi Siku: Rangka penopang yang memperkuat dan menopang konstruksi mesin.

5. Pisau Pelumat: Melumatkan dan menghancurkan brondolan agar daging buah terlepas dari biji.
6. Pisau Pengaduk: Mengaduk buah agar pemanasan dan pelumatan merata.
7. *Main Hole*: Lubang pemeriksaan dan perawatan bagian dalam *Digester*.
8. Saluran ke *Oil gutter*: Menyalurkan minyak yang keluar selama proses pelumatan.
9. *Expeller Arm*: Membantu mendorong massa buah ke bagian bawah menuju *Screw Press*.
10. *Bottom Plate*: Dasar penahan dan tempat keluarnya massa buah ke *Screw Press*.
11. Pipa *Steam* Masuk: Menyalurkan uap panas untuk memanaskan dan mempermudah proses pelumatan.
12. Umpan ke *Screw Press*: Saluran keluarnya massa buah yang telah dilumatkan menuju *Screw Press* untuk proses pengepresan.

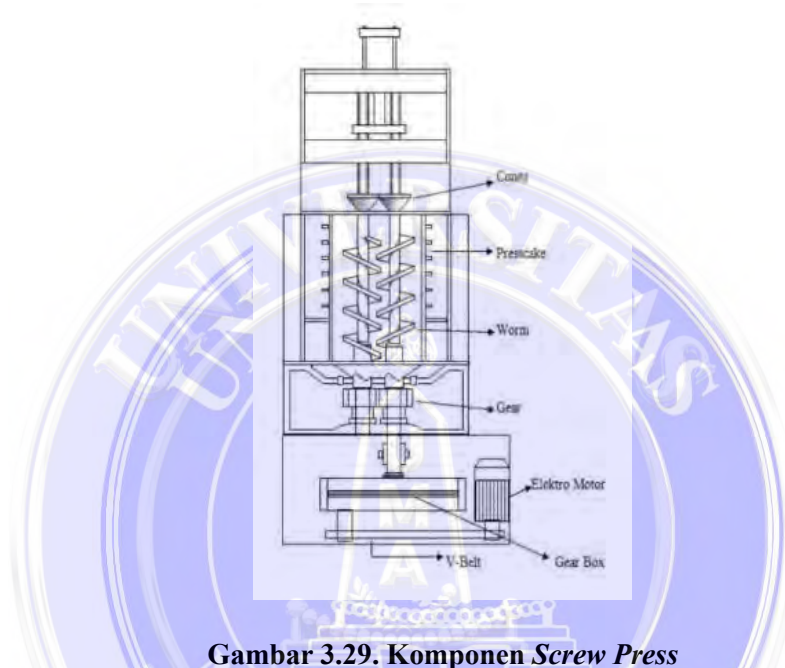
3.3.3.14 *Screw Press*



Gambar 3.28 *Screw Press*

Digested Mesh masuk kedalam *Inlet Screw Press* masuk ekstraksi minyak optimum dari *Mesocarp* dan di *press* dengan menggunakan *Twin screws* yang

berputar dengan tenaga dari motoran. *Twin screws* berputar berlawanan arah didalam *press Cage*. Besar putaran *Screw Press* Adalah 10-13 rpm. Kelumatan (*Mesh*) yang dikeluarkan dari *Digester* harus tidak terlalu basah atau terlalu kering, apabila terlalu basah akan terjadi kehilangan minyak/*Oil losses* yang tinggi. Sedangkan apabila terlalu kering, dapat menyebabkan *Nut* pecah.



Gambar 3.29. Komponen Screw Press

Keterangan gambar 3.17 beserta fungsinya dapat dilihat dibawah ini:

1. *Cones*: Mengatur tekanan di ujung *Screw Press* sehingga ampas (*Press cage*) dapat keluar dengan tekanan yang sesuai.
2. *Press cage*: Hasil samping berupa campuran serabut dan biji setelah minyak diperas.
3. *Worm (Screw)*: Ulir yang berputar untuk mendorong dan menekan massa buah sehingga minyak keluar.
4. *Gear*: Meneruskan dan mengatur putaran dari *Gearbox* ke poros *worm*.
5. Elektro Motor: Sumber tenaga untuk menggerakkan *Screw Press*.

6. *V-belt*: Menghubungkan putaran motor ke *Gearbox* sekaligus meredam getaran.
7. *Gear Box*: Mengatur kecepatan dan torsi putaran sebelum diteruskan ke worm.

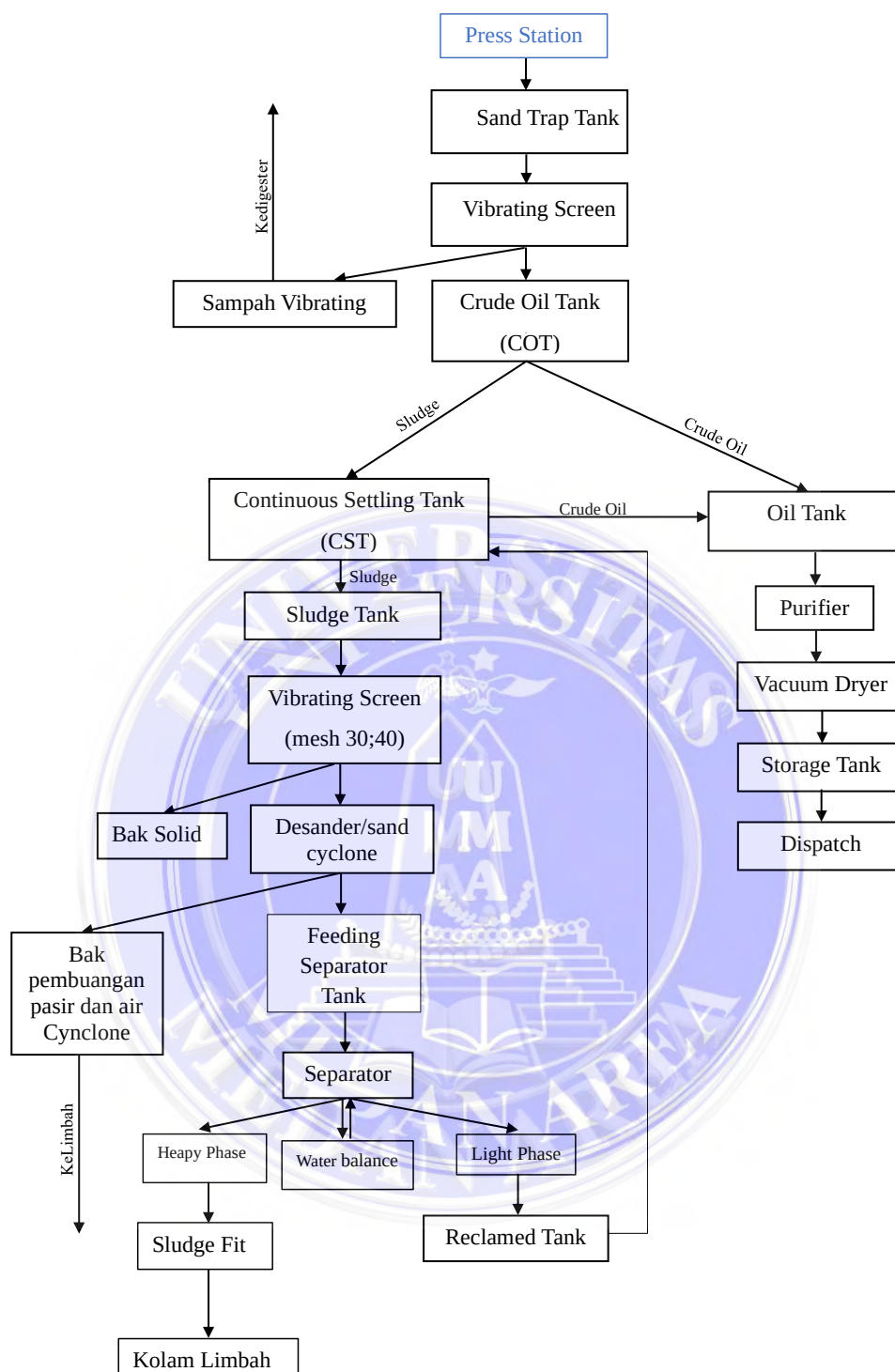
3.3.3.15 Stasiun *Clarification* (Pemurnian)



Gambar 3.30 Stasiun *Clarification* (Pemurnian)

Clarification Station adalah lanjutan tahapan proses dari *Press Station* dimana stasiun ini terdiri dari beberapa mesin pemisah dan pemurnian minyak menjadi CPO merupakan proses yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang ada pada minyak sehingga kualitas dari CPO tersebut baik (Telaumbanua, 2022). Di stasiun klarifikasi pabrik kelapa sawit, tangki-tangki utama yang biasanya dilengkapi suplai *steam* dari BPV (*Boiler Plant Village*) atau *Boiler* meliputi *Sand Trap Tank*, *Crude Oil Tank*, dan *Continuous Settling Tank*. *Steam* digunakan untuk memanaskan isi tangki agar memisahkan minyak dari air dan lumpur secara efektif melalui proses pengendapan dan sentrifugasi. Pemanasan ini menjaga viskositas minyak rendah, mencegah pembekuan, serta meningkatkan efisiensi pemisahan (Suwandi, 2022).

Minyak kasar dimurnikan melalui beberapa proses, sebagai berikut:



Gambar 3.31 Alur Pemurnian *Crude Palm Oil* (CPO)

1. *Sand Trap Tank*



Gambar 3.32 *Sand Trap Tank*

Sand Trap Tank berfungsi untuk memisahkan pasir, tanah, dan partikel berat dari *Crude Palm Oil* (CPO) hasil *Screw Press*. Minyak dialirkan ke dalam tangki dengan aliran yang lebih lambat agar pasir dan kotoran berat mengendap di dasar karena gravitasi. Minyak yang lebih ringan akan naik ke atas dan keluar melalui pipa *overflow* menuju *Vibrating Screeen*. Endapan pasir harus dibuang secara rutin, dan suhu minyak dijaga sekitar 95°C agar lebih encer dan proses pengendapan lebih efektif.

2. *Vibrating Screeen*



Gambar 3.32 *Vibrating Screeen*

Vibrating Screeen dengan *Mesh* 20 dan 30 berfungsi sebagai penyaring awal untuk memisahkan serat dan kotoran dari *Crude Palm Oil* (CPO) sebelum masuk ke *Crude Oil Tank* (COT). *Mesh* 20 menahan kotoran besar, sedangkan *Mesh* 30 menyaring partikel yang lebih kecil. Alat ini bekerja dengan getaran sehingga kotoran terdorong ke tepi dan minyak bersih lolos ke bawah. Air panas biasanya disemprotkan agar saringan tidak tersumbat dan proses tetap lancar.

3. *Crude Oil Tank*



Gambar 3.33 *Crude Palm Oil*

Crude Oil Tank menampung sementara minyak kasar hasil pengepresan dan menjaga suhunya tetap tinggi ($\pm 90-95^{\circ}\text{C}$) agar viskositas rendah dan mudah dipompa. Dari tangki ini, minyak diproses melalui tahap klarifikasi hingga menjadi lebih bersih. Setelah kadar air dan kotoran menurun sesuai standar, minyak dialirkan ke *Oil Tank* (*Storage Tank*) sebagai tempat penyimpanan sebelum pengiriman. Di *Oil Tank*, suhu dijaga sekitar $45-55^{\circ}\text{C}$ agar kualitas CPO tetap terjaga selama penyimpanan.

4. *Continuous Settling Tank (CST)*



Gambar 3.38 *Continuous Settling Tank (CST)*

Continuous Settling Tank (CST) berfungsi sebagai unit pemisah utama untuk memurnikan minyak sawit kasar dari air dan lumpur melalui proses pengendapan gravitasi berkelanjutan. Alat ini bekerja berdasarkan perbedaan berat jenis, di mana minyak yang lebih ringan naik ke permukaan sedangkan air dan padatan yang lebih berat mengendap di dasar tangki, dengan suhu dijaga sekitar 90–95°C agar viskositas turun dan pemisahan lebih efektif. Campuran minyak masuk ke tangki dan diaduk perlahan oleh *agitator* untuk memecah emulsi tanpa menimbulkan turbulensi, kemudian minyak bersih diambil melalui *Skimmer* menuju proses selanjutnya, sementara *Sludge* dikeluarkan melalui pipa bawah. Kinerja CST dipengaruhi oleh waktu tinggal, kestabilan suhu, dan ketebalan lapisan minyak agar kehilangan minyak rendah dan kualitas CPO tetap optimal.

5. *Oil Tank*



Gambar 3.34 Oil Tank

Oil Tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara *Crude Palm Oil* (CPO) yang telah dimurnikan sebelum dikirim ke pembeli. Tangki ini menjaga kualitas minyak dengan mempertahankan suhu sekitar 45–55°C menggunakan pemanas uap agar minyak tidak membeku dan mudah dipompa. Selain itu, *Oil Tank* juga membantu proses pengendapan sisa kotoran halus sehingga minyak yang dikeluarkan lebih bersih. Dengan penyimpanan yang terkontrol, kadar air dan Asam Lemak Bebas (ALB/FFA) dapat tetap berada dalam batas standar mutu.

6. *Purifier*



Gambar 3.34 Purifier

Purifier adalah alat pemurnian untuk menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) yang memenuhi standar mutu. Fungsinya memisahkan sisa air dan kotoran halus setelah proses di *Continuous Settling Tank* (CST). *Purifier* bekerja dengan putaran cepat ($\pm 5.000\text{--}7.000$ rpm) sehingga air dan lumpur yang lebih berat terlempar ke luar, sedangkan minyak bersih berada di bagian tengah dan dialirkan ke *Vacuum Dryer*. Proses ini membantu menurunkan kadar air hingga $<0,1\%$ dan kotoran $<0,01\%$ agar kualitas minyak tetap terjaga selama penyimpanan.

7. *Vacuum Dryer*



Gambar 3.35 *Vacuum Dryer*

Vacuum Dryer adalah alat yang berfungsi untuk mengeringkan minyak dari kandungan air, sehingga kadar air dalam minyak dapat dikurangi serendah mungkin. Minyak yang dikeringkan pada temperatur massa minimal 70°C sehingga proses pengeringan akan lebih baik. Minyak tersebut dipompakan menuju ke *feed Tank* dan disemprotkan ke dalam kamar *Vacuum* melalui *nozzel*, yang mana minyak tersebut akan terbentuk pengabutan sehingga kandungan air akan menguap dan keluar dari ruangan *Vacum* terhisap oleh pompa *Vacum*.

8. *Storage Tank*



Gambar 3.36 *Storage Tank*

Storage Tank di pabrik kelapa sawit berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara *Crude Palm Oil* (CPO) sebelum dikirim ke pembeli sekaligus menjaga kualitas minyak dari kontaminasi dan penurunan mutu. CPO hasil pemurnian dialirkan ke dalam tangki dan suhunya dijaga pada kisaran 45–55°C menggunakan *steam coil* agar tidak membeku dan mudah dipompa. Selama penyimpanan, sisa kotoran atau *Sludge* akan mengendap di dasar tangki sehingga minyak yang dikeluarkan lebih bersih. Petugas juga rutin memantau suhu, volume (*Sounding*), serta membersihkan endapan agar kadar ALB dan air tetap sesuai standar.

9. *CPO Despatch Area*



Gambar 3.37 *CPO Despatch Area*

CPO *Despatch Area* berfungsi sebagai gerbang kendali pengiriman CPO yang bekerja dengan cara menyalurkan minyak dari tangki penyimpanan (*Storage Tank*) melalui sistem pompa dan pipa menuju truk tangki berdasarkan instruksi kerja atau surat jalan yang sah. Prosesnya dimulai dengan verifikasi berat kosong truk di jembatan timbang, diikuti dengan pengisian produk di stasiun pemuatan di mana operator memastikan suhu dan kebersihan tangki truk terjaga, lalu diakhiri dengan penyegelan (*Sealing*) katup truk serta penimbangan akhir untuk memastikan volume yang dikirim akurat dan sesuai dengan dokumen administrasi sebelum kendaraan meninggalkan *Area* pabrik.

10. *Sludge Tank*



Gambar 3.39 *Sludge Tank*

Sludge Tank merupakan tangki *Sludge* tipe silinder untuk menampung *Sludge* yang berasal dari Tangki pemisah minyak (CST). Fungsi dari *Sludge Tank* adalah sebagai tempat pengendapan kotoran dan menampung *Sludge* sebelum diproses lebih lanjut. Didalam *Sludge Tank* terjadi proses pemisahan minyak dan pasir di dalam *Sludge* dengan cara pengendapan. Oleh karena itu suhu cairan dalam tangki harus berkisar 90-95 °C untuk memudahkan proses pemisahan. Pasir serta

kotoran yang mengendap dibagian bawah tangki dan secara periodik harus di keluarkan setiap hari dengan cara didrain.

11. *Vibrating Screeen*



Gambar 3.40 *Vibrating Screeen*

Vibrating Screeen berfungsi menyaring *non-oil Solids* (NOS) seperti serat, pasir, dan kotoran dari CPO sebelum masuk ke *Continuous Settling Tank* (CST). Alat ini menggunakan sistem *non deck* dengan *Mesh* 30 ($\pm 0,50$ mm) dan *Mesh* 40 ($\pm 0,43$ mm) untuk penyaringan bertahap. CPO dialirkan dari *Sand Trap Tank* dengan tambahan air panas ($90-95^{\circ}\text{C}$) agar viskositas turun dan tidak terjadi penyumbatan, kemudian getaran motor eksentrik mendorong padatan ke tepi untuk dibuang. Proses ini menurunkan kadar kotoran hingga $<1\%$, melindungi peralatan hilir seperti *centrifuge*, dan meningkatkan kualitas CPO.

12. Bak Solid



Gambar 3.42 Bak Solid

Solid Tank berfungsi sebagai tempat penampungan akhir limbah semi-padat hasil dari *Vibrating Screeen* agar tidak mencemari lingkungan dan mudah diangkut ke kebun sebagai pupuk organik. Padatan yang keluar dari *decanter* akan jatuh langsung atau dibawa dengan *Screw Conveyor* ke dalam bak, sedangkan sisa cairan dialirkan ke sistem drainase. Setelah terkumpul cukup banyak, *Solid* tersebut diangkut menggunakan alat berat atau truk untuk diaplikasikan ke lahan sebagai sumber hara bagi tanaman kelapa sawit.

13. Desander/Sand Cyclone



Gambar 3.43 Desander/Sand Cyclone

Desander / Sand Cyclone berfungsi sebagai alat pemisah partikel abrasif yang sangat spesifik, yaitu pasir dan silika halus, guna mencegah kerusakan mekanis pada komponen internal mesin sentrifugasi seperti *Separator* dan *decanter*. Cara kerjanya mengandalkan prinsip gaya sentrifugal dan gravitasi di dalam tabung berbentuk kerucut, di mana cairan *Sludge* atau minyak mentah dipompa masuk secara tangensial dengan tekanan tinggi untuk menciptakan pusaran air yang sangat cepat. Akibat gaya putar tersebut, partikel pasir yang memiliki massa jenis jauh lebih berat akan terlempar ke dinding tabung dan merosot turun menuju unit penampung bawah (*sand receiver*), sedangkan fase cairan yang lebih ringan akan terdorong ke atas menuju pusat pusaran dan keluar melalui pipa *overflow* untuk melanjutkan proses pemurnian.

14. *Feeding Separator Tank*



Gambar 3.45 *Feeding Separator Tank*

Feeding Separator Tank atau *Separator Feed Tank* berfungsi sebagai tangki penyeimbang (*Buffer tank*) yang menjamin kontinuitas dan kestabilan aliran umpan lumpur (*Sludge*) menuju mesin *Sludge Separator* agar proses pemisahan minyak sisa tetap efisien. Cara kerjanya mengandalkan prinsip tekanan hidrostatik dan pengaturan suhu, di mana cairan lumpur di dalam tangki dijaga pada level

ketinggian yang konstan dan dipanaskan kembali menggunakan injeksi uap (*steam*) untuk menurunkan viskositasnya. Dengan kondisi level yang stabil dan cairan yang tetap panas, tangki ini mampu mengalirkan umpan secara tenang dan seragam ke dalam mesin *Separator* tanpa fluktuasi tekanan, sehingga mesin dapat bekerja maksimal dalam mengutip kembali sisa minyak dari lumpur sebelum dibuang.

15. *Separator*



Gambar 3.46 Separator

Separator (Sludge Separator) yang menerima umpan dari *Feeding Separator Tank* berfungsi untuk memisahkan sisa minyak dari lumpur (*Sludge*) agar kehilangan minyak dapat ditekan dan kualitas limbah lebih baik. Alat ini bekerja menggunakan prinsip gaya sentrifugal dengan putaran tinggi, sehingga komponen yang lebih berat seperti air dan padatan terlempar ke bagian luar bowl, sedangkan minyak yang lebih ringan terkumpul di bagian tengah. Minyak yang berhasil dipisahkan kemudian dialirkan ke *Reclaimed Tank* untuk diproses kembali. Sementara itu, fase berat (air dan lumpur) dibuang ke sistem limbah atau penampungan *Sludge*.

16. *Reclaimed Tank*

Reclaimed Tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara minyak hasil pemulihan dari *Sludge Separator* agar kehilangan minyak (*Oil losses*) dapat dikurangi. Tangki ini mengumpulkan minyak yang masih terbawa dalam lumpur sebelum diproses kembali. Cara kerjanya, minyak hasil pemisahan dialirkan ke dalam tangki dan dijaga suhunya agar tetap encer dan mudah dipompa. Selanjutnya, minyak tersebut dipompa kembali ke *Continuous Settling Tank* (CST) untuk masuk ketahap pemurnian minyak.

17. *Effluent Pit*



Gambar 3.44 Effluent Pit

Effluent Pit atau *Fat Pit*, berfungsi sebagai titik pengumpulan akhir bagi seluruh limbah cair dan tetesan minyak sisa dari berbagai unit di stasiun klarifikasi sebelum dialirkan ke Kolam Limbah (IPAL). Cara kerjanya mengandalkan prinsip sedimentasi gravitasi, di mana air limbah dibiarkan tenang di dalam bak agar lapisan minyak yang masih tersisa dapat terapung ke permukaan untuk dikutip kembali (*recovery*), sementara air dan endapan lumpur yang lebih berat akan mengalir melalui sekat-sekat pembatas menuju saluran pembuangan utama.

3.3.4 Stasiun Pengolahan Biji

3.3.4.1 *Cage Breaker Conveyor (CBC)*



Gambar 3.47 *Cage Breaker Conveyor*

Cage Breaker Conveyor (CBC) adalah alat untuk memecahkan ampas *press* yang masih berbentuk gumpalan yang keluar dari mesin *press*. *Cage Breaker Conveyor* mengaduk ampas hasil *press* sehingga ampas terpecah pecah dengan adanya proses pencicangan dan pengadukan maka *fiber* akan mudah terpisah dari *Nut*. Fungsi *Cage Breaker Conveyor (CBC)*:

1. Mengirim *Press cage* ke stasiun *Kernel*
2. Mengurangi kadar air pada *Press cage*
3. Memecah gumpalan *Press cage*

3.3.4.2 *Depericarper Station*



Gambar 3.48 *Depericarper*

Depricarper berfungsi untuk memisahkan *fiber* dan *Nut*. prinsip kerjanya berdasarkan perbedaan berat jenis (*Density*). ampas yang telah diaduk dalam vakum depricarper akan mengalami pemisahan *fiber* dan *Nut*. *fiber* yang berat jenisnya lebih ringan akan terhisap oleh hisapan *fan* dan terbawa ke *fibre Cyclone* dan *Air lock* yang fungsinya memisahkan udara dan serabut dengan bantuan efek sentriugal. sedangkan *Air lock* berfungsi meminimalkan/mencegah kebocoran udara pada *fibre Cyclone* dan mengeluarkan serabut dari *fibre Cyclone* menuju *Boiler*. Sedangkan *Nut* yang berat jenisnya lebih besar akan jatuh ke *polishing drum*.

Kevakuman udara di depricarper terjadi karena hisapan *fan* yang kuat, pada saat motor penggerak *fan* dihidupkan akan memutar *Impeller fan* sehingga lama kelamaan terjadi kevakuman udara pada coulom depricarper, ampas yang telah diaduk pada cake *Breaker Conveyor* dalam keadaan kering sehingga mudah berpisah antara bagian yang berat dan ringan.

3.3.4.3 *Fan & Cyclone*



Gambar 3.49 *Fan & Cyclone*

Fan dan *Cyclone* bekerja sama di pabrik kelapa sawit untuk pisahkan *fibre* ringan dari *Nut* berat di stasiun *Kernel recovery*. *Fan* buat vakum kuat yang hisap *fibre* lewat pipa ke *Cyclone*, sementara *Nut* jatuh sendiri karena lebih berat. Di *Cyclone*, campuran masuk miring dan berputar kencang *fibre* dorong ke dinding lalu jatuh ke bawah, udara bersih naik keluar atas. Airlock di bawah *Cyclone* jaga vakum stabil supaya hisapan *fan* nggak bocor; *Rotornya* seperti roda berkiuk dengan 6-8 bilah yang diputar pelan oleh motor, agar *fibre* keluar bertahap ke *Conveyor* tanpa udara masuk balik.

3.3.4.4 *Polishing drum*



Gambar 3.50 *Polishing drum*

Nut polishing drum adalah suatu drum yang berputar dengan sistem perputaran (rotasi). Dengan adanya putaran, *Nut* akan terbanting terus menerus sehingga terjadi gesekan-gesekan antara *Nut* dan dinding *polishing drum* dan antara *Nut* dengan *Nut* itu sendiri. Di dalam *polishing drum* mempunyai plat pengarah dan pengangkat yang dipasang pada dinding bagian dalam. Fungsi dari plat ini sendiri adalah untuk membantu membersihkan *Nut* dari serabut-serabut yang masih melekat pada *Nut* keluar. Akibatnya serat-serat yang terdapat pada *Nut* akan terlepas dan dibagian ujung *Nut polishing drum* terdapat lubang lubang penyaring sebagai tempat keluarnya *Nut*. Fungsi *polishing drum* adalah:

- a. Memberi kesempatan kepada *fibre* yang masih ada pada *Nut* terhisap kembali ke *fibre Cyclone*.
- b. Mengurangi serat serat agar tidak menyulitkan pada proses pemecahan *Nut*.

3.3.4.5 Destoner



Gambar 3.51 Destoner

Destoner adalah clumn yang berfungsi untuk memisahkan batu, besi dan *Nut*. Pada destoner terdapat pengunci udara (*Air lock*). *Air lock* dapat dikatakan sebagai peengunci udara, dimana prinsip kerja *Air lock* yaitu mengeluarkan benda dan mencegah udara masuk ke dalam column destoner sehingga *fan* destoner tidak menurun dan proses pemisahan dapat berlangsung dengan baik. Bagian - bagian destoner, yaitu:

- c. *Cyclone* destoner, berfungsi memisahkan antara debu, serabut-serabut halus *fiber* dengan udara
- d. *Air lock*, berfungsi untuk mengunci udara
- e. *Blower*, berfungsi untuk menghisap *Nut* dan debu
- f. *Damper fan*, berfungsi untuk mengatur kekuatan hisapan *fan*

3.3.4.6 *Nut elevator*



Gambar 3.52 *Nut elevator*

Setelah proses pemisahan serabut dan cangkang, nut akan dibawa oleh *nut elevator* agar dapat masuk ke nut silo sebagai tempat penampungan sementara sebelum diproses lebih lanjut pada tahap pemecahan inti. Penggunaan *nut elevator* membantu memperlancar aliran bahan, mencegah penumpukan, serta menjaga proses pengolahan inti sawit tetap berjalan secara teratur dan efisien.

3.3.4.7 *Nut Silo*



Gambar 3.53 *Nut Silo*

Nut Silo di pabrik kelapa sawit berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara biji (*Nut*) setelah dipisahkan dari *fibre* di *Nut polishing drum* dan dikirim lewat *Nut transport* serta *Nut Cyclone*. Selain menampung *Nut*, *Silo* ini juga mengeringkan *Nut* dengan heater atau *steam* panas agar kadar air turun jadi sekitar 7%, supaya *Nut* lebih mudah pecah di ripple mill dan *Kernel* lepas sempurna dari cangkang.

3.3.4.8 Ripple Mill



Gambar 3.54 *Ripple Mill*

Fungsi utama *Ripple Mill* di Pabrik Kelapa Sawit adalah untuk memecahkan cangkang biji sawit (*Nut*) guna memisahkan inti sawit (*Kernel*) dari tempurungnya dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Secara teknis, mesin ini bekerja dengan cara memasukkan biji sawit ke dalam ruang pemecah yang terdiri dari *Rotor* rod (batang besi berputar) dan ripple plate (plat statis bergerigi). Di dalam ruang tersebut, biji sawit mengalami gaya tekan dan benturan berulang kali akibat putaran cepat *Rotor* yang melemparkan biji ke arah plat bergerigi. Proses ini menyebabkan cangkang pecah tanpa merusak inti di dalamnya, menghasilkan campuran antara

cangkang dan *Kernel* yang siap untuk diproses lebih lanjut pada tahap pemisahan berikutnya.

3.3.4.9 *Cracked Mixture Elevator*



Gambar 3.55 *Cracked Mixture Elevator*

Setelah proses pemecahan di ripple mill, campuran pecahan yang terdiri dari inti (*kernel*) dan cangkang disebut *cracked mixture*. *Cracked mixture elevator* berfungsi untuk mengangkat campuran tersebut secara vertikal menuju tahap pemisahan LTDS.

3.3.4.10 *Light Tena Dust Separator (LTDS)*



Gambar 3.56 *Light Tena Dust (LTDS)*

Light Tenera Dust Separator (LTDS) berfungsi sebagai alat pemisah kering yang memisahkan campuran inti (*Kernel*) dan cangkang (*shell*) berdasarkan perbedaan massa jenis serta luas permukaan setelah melalui proses pemecahan di ripple mill. Cara kerjanya mengandalkan prinsip pneumatik, di mana campuran biji yang pecah dimasukkan ke dalam kolom pemisah dan terpapar oleh hisapan udara dari *Blower* atau *fan* yang kecepatannya telah diatur. Partikel yang lebih ringan, seperti debu, serat, dan serpihan cangkang kecil, akan terhisap ke atas menuju *Cyclone*, sementara inti sawit yang lebih berat akan jatuh ke bawah karena gaya gravitasi.

3.3.4.11 *HydroCyclone*



Gambar 3.55 *HydroCyclone*

HydroCyclone adalah unit pemisahan basah di Pabrik Kelapa Sawit yang berfungsi untuk memisahkan inti sawit (*Kernel*) dari cangkang menggunakan prinsip gaya sentrifugal dan perbedaan massa jenis dalam media air. Cara kerjanya dimulai dengan memompakan campuran cangkang dan inti ke dalam tabung secara tangensial dengan tekanan tinggi, sehingga menciptakan pusaran air yang kuat. Akibat gaya sentrifugal, cangkang yang memiliki massa jenis lebih berat akan terlempar ke dinding tabung dan terdorong turun keluar melalui bagian bawah

(*underflow*), sedangkan inti sawit yang lebih ringan akan terkumpul di pusat pusaran dan terhisap naik ke atas melalui *vortex finder (overflow)*. Penggunaan *HydroCyclone* sangat efektif untuk menekan kehilangan inti (*Kernel losses*) hingga di bawah 1% dan menghasilkan *Kernel* dengan kadar kotoran yang sangat rendah.

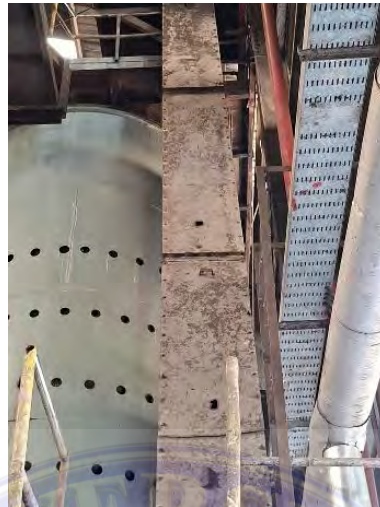
3.3.4.12 *Claybath*



Gambar 3.56 *Claybath*

Claybath adalah unit pemisahan basah terakhir di stasiun *Kernel* yang berfungsi memisahkan inti sawit (*Kernel*) dari cangkang menggunakan media cairan Kalsium memanipulasi berat jenis air. Cara kerjanya didasarkan pada prinsip apung-tenggelam; cairan diatur sedemikian rupa hingga memiliki berat jenis sekitar yaitu berada di antara berat jenis inti dan cangkang. Saat campuran dimasukkan ke dalam bak, inti sawit yang lebih ringan akan mengapung di permukaan sementara cangkang yang lebih berat akan tenggelam ke dasar bak.

3.3.4.13 *Kernel elevator*



Gambar 3.57 *Kernel elevator*

Setelah proses pemisahan di claybath berdasarkan perbedaan massa jenis, inti sawit (kernel) yang telah terpisah dari cangkang akan dialirkan menuju elevator. Elevator tersebut berfungsi untuk mengangkat kernel secara vertikal menuju *Kernel silo* sebagai tempat penampungan sementara sebelum masuk ke tahap pengeringan atau penyimpanan.

3.3.4.14 *Kernel silo*



Gambar 3.58 *Kernel silo*

Kernel silo berfungsi untuk menurunkan kadar air (*moisture content*) dalam inti sawit sebelum dikirim ke gudang penyimpanan atau pabrik pengolahan

minyak inti sawit. Cara kerjanya mengandalkan prinsip konveksi udara panas, di mana *Kernel* dimasukkan ke dalam *Silo* berbentuk silinder dan dipaparkan pada hembusan udara panas dari *steam heater* melalui *fan*. Udara panas tersebut dialirkan dari bagian tengah *Silo*, menembus tumpukan *Kernel*, dan menguapkan air hingga kadar airnya turun.

3.3.4.15 Dry Kernel elevator



Gambar 3.59 Dry Kernel elevator

Dry kernel elevator berfungsi untuk mengangkut inti sawit kering (dry kernel) dari *Kernel silo* menuju *Despatch kernel*. Setelah proses pengeringan dan penyimpanan sementara di *Kernel silo*, inti sawit yang sudah memenuhi kadar air standar akan dipindahkan menggunakan *dry kernel elevator* ke bagian *despatch* untuk proses penimbangan dan pengiriman.

3.3.4.16 *Despatch kernel*



Gambar 3.60 *Despatch kernel*

Kernel Bulk Silo atau stasiun *Despatch kernel* adalah tahap akhir dari proses produksi di PKS yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara dan fasilitas pengiriman inti sawit ke pembeli atau pabrik penyulingan (*Kernel Crushing Plant*). Cara kerjanya dimulai dengan menyalurkan *Kernel* yang telah kering dari *Kernel silo* menggunakan sistem *Conveyor* atau *elevator* menuju *Silo* penyimpanan besar yang biasanya berbentuk kerucut di bagian bawah untuk memudahkan pengosongan. Saat proses pengiriman (*Despatch*) berlangsung, pintu gerbang pengeluaran (*sliding gate*) di bagian bawah *Silo* dibuka sehingga *Kernel* jatuh secara gravitasi ke dalam truk pengangkut yang terparkir di bawahnya.

3.3.4.17 *Shell Bunker*



Gambar 3.61 *Shell Bunker*

Shell Bunker di pabrik kelapa sawit berfungsi menyimpan cangkang (*shell*) sementara setelah dipisah dari *Kernel* di *Claybath* stasiun *Kernel*. Cangkang bisa dijual sebagai bahan bakar biomassa ke luar atau dipakai sendiri di *Boiler* saat dibutuhkan untuk bakar *Boiler*.

3.3.5 Stasiun Pengolah Janjangan Kosong (EFB Press)



Gambar 3.62 EFB Press

Empty Fruit Bunch (EFB) merupakan janjangan kosong yang dihasilkan dari proses perontokan buah kelapa sawit di *thresher*. Meskipun telah dipisahkan dari buah, janjangan kosong ini masih mengandung sisa minyak dan kadar air sehingga tidak langsung dibuang. Untuk memaksimalkan pemanfaatannya, janjangan kosong diproses kembali di stasiun EFB Press, di mana janjangan

tersebut ditekan sehingga minyak dan air yang tersisa dapat dipisahkan. Proses ini juga membuat serat janjangan menjadi lebih padat dan kering, sehingga lebih mudah ditangani. Setelah melalui tahap pressing, hasil janjangan kosong yang sudah berserat dan bebas minyak ini kemudian dibawa ke tempat penampungan akhir janjangan kosong menggunakan scraper.

3.3.6 Stasiun Pembangkit Tenaga

3.3.6.1 *Boiler*



Gambar 3.63 *Boiler*

Boiler pada dasarnya adalah sebuah bejana bertekanan yang didesain untuk memanaskan air untuk menghasilkan uap pada tekanan yang disyaratkan. Uap ini dapat digunakan untuk mengoperasikan turbin uap yang kemudian menghasilkan listrik dan untuk tujuan pemanasan. Uap yang dihasilkan digunakan untuk perebusan di stasiun *sterilizer*, pemanasan pada *Digester* dan klarifikasi, serta sebagai penggerak turbin untuk menghasilkan tenaga listrik. Dengan demikian, stasiun *boiler* menjadi pusat penyedia energi termal dan mekanik di dalam pabrik.

Bahan bakar *boiler* umumnya berasal dari limbah padat hasil proses pengolahan, seperti *fiber* (serat) dan *shell* (cangkang) dari stasiun *Nut* dan *Kernel*. Pemanfaatan limbah ini membuat operasional pabrik lebih efisien dan ramah

lingkungan karena mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Proses pembakaran di dalam ruang bakar (*furnace*) menghasilkan panas yang digunakan untuk mengubah air dalam pipa-pipa *boiler* menjadi uap bertekanan tinggi.

Sebelum masuk ke *boiler*, air umpan (*feed water*) harus melalui proses pengolahan seperti *water treatment* atau demineralisasi untuk menghilangkan kandungan mineral dan kotoran yang dapat menyebabkan kerak atau korosi pada pipa *boiler*. Air yang telah memenuhi standar kemudian dipompa ke dalam *boiler* dan dipanaskan hingga menghasilkan uap dengan tekanan dan suhu tertentu sesuai kebutuhan pabrik.

3.3.6.2 *Engine Room*



Gambar 3.64 *Engine Room*

Stasiun Ruang Mesin (*Engine Room Station*) merupakan bagian penting dalam pabrik kelapa sawit yang berfungsi sebagai pusat pembangkit dan pengatur tenaga, baik tenaga listrik maupun tenaga uap. Stasiun ini berperan dalam mendukung kelancaran operasional seluruh peralatan produksi, karena sebagian besar mesin di pabrik membutuhkan suplai energi yang stabil dan berkesinambungan.

Di dalam ruang mesin terdapat beberapa komponen utama, yaitu turbin uap (*steam Turbine*), *back pressure steam receiver*, dan *genset diesel*.

1. Turbin Uap (*Steam Turbine*)

Turbin Uap berfungsi mengubah energi uap bertekanan tinggi yang dihasilkan dari *boiler* menjadi energi mekanik. Energi mekanik tersebut kemudian digunakan untuk memutar generator sehingga menghasilkan tenaga listrik bagi kebutuhan pabrik. Turbin uap biasanya menjadi sumber utama pembangkit listrik di pabrik kelapa sawit karena memanfaatkan uap hasil pembakaran limbah padat (*fiber* dan *shell*), sehingga lebih efisien dan ekonomis.

2. *Back Pressure Steam Receiver*

Back Pressure Steam Receiver merupakan tabung penampung uap bekas keluaran turbin yang masih memiliki tekanan tertentu. Uap ini tidak dibuang, tetapi dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan proses produksi, seperti pemanasan di stasiun klarifikasi atau *Digester*. Sistem ini disebut sistem tekanan balik (*back pressure*) karena uap sisa turbin tetap memiliki tekanan yang cukup untuk digunakan kembali, sehingga meningkatkan efisiensi energi di dalam pabrik.

3. *Genset diesel*

Genset diesel berfungsi sebagai sumber tenaga listrik cadangan apabila turbin uap mengalami gangguan atau saat tekanan uap dari *boiler* tidak mencukupi. Genset ini menggunakan bahan bakar solar untuk menggerakkan mesin diesel yang terhubung ke generator. Keberadaan *genset diesel* sangat penting untuk menjaga kontinuitas operasional pabrik, terutama pada kondisi darurat, agar proses produksi tidak terhenti secara tiba-tiba.

3.3.7 Stasiun Penolong

3.3.7.1 *Water Treatment Plant*



Gambar 3.65 *Water Treatment Plant*

Instalasi pengolahan Air atau *Water Treatment Plant* (WTP) Merupakan infrastruktur penting yang dirancang untuk menjamin keamanan dan kualitas air melalui serangkaian proses pengolahan yang bertujuan menghilangkan kontaminan dari air baku. Rangkaian Proses tersebut diterapkan secara berurutan untuk menurunkan kandungan partikel tersuspensi, zat pencemar, serta mikroorganisme sehingga air hasil pengolahan memenuhi persyaratan mutu sebelum dimanfaatkan untuk berbagi keperluan, termasuk kebutuhan operasional Industri.

Unit Pengolahan air terdapat beberapa bagian yaitu sebagai berikut:

1. *Water Clarifier*



Gambar 3.66 *Water Clarifier*

Water Clarifier merupakan unit pengendapan yang berfungsi memisahkan flok hasil koagulasi dan flokulasi air melalui proses sedimentasi. Proses ini terjadi karena perbedaan massa jenis antara flok dan air, sehingga flok akan mengendap ke dasar tangki akibat gaya gravitasi. Air jernih pada bagian atas selanjutnya dialirkan ke unit berikutnya.

2. *Water Basin*



Gambar 3.67 *Water Basin*

Water Basin merupakan unit pengampungan awal air baku yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum air diproses lebih lanjut. *Water Basin* berperan menstabilkan debit aliran air serta memungkinkan terjadinya pengendapan awal partikel-partikel berukuran besar akibat gaya gravitasi. *Water Basin* juga berfungsi sebagai penyangga pasokan air agar proses pengolahan dapat berlangsung secara kontinu.

2. Pompa Air



Gambar 3.68 Pompa Air

Pompa air merupakan alat mekanik yang berfungsi untuk memindahkan fluida dari satu tempat ketempat lain dengan memberikan energi mekanik berupa tekanan. Pompa dalam sistem pengolahan air digunakan untuk mengalirkan air dari *water Basin* menuju unit pengolahan berikutnya. Pompa berperan dalam mengatur debit dan tekanan aliran agar sesuai dengan kebutuhan proses pengolahan.

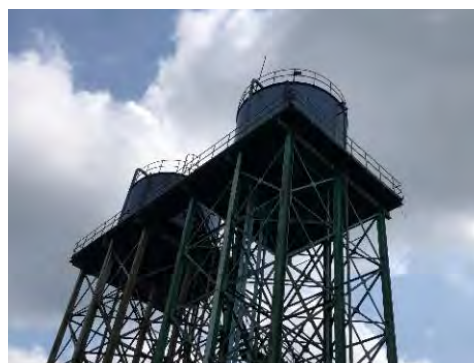
3. *Sand Filter*



Gambar 3.69 *Sand Filter*

Sand Filter merupakan unit filtrasi yang menggunakan media pasir sebagai penyaring. *Sand Filter* bekerja dengan mekanisme penyaringan fisik dan adsorpsi, di mana partikel halus yang masih tersuspensi akan tertahan diantara pori-pori media pasir. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kejernihan air dan menurunkan kandungan padatan tersuspensi.

4. *Tower Water Tank*



Gambar 3.70 *Tower Water Tank*

Tower Water Tank merupakan tangki penyimpanan air bersih yang ditempatkan pada posisi lebih tinggi. Tangki ini berfungsi untuk menjaga ketersediaan air serta memberikan tekanan hidrostatik secara gravitasi sehingga distribusi air ke unit penggunaan dapat berlangsung secara stabil.

3.3.7.2 *Effluent Treatment Plant*

Stasiun *Effluent Treatment Plant* (ETP) adalah unit pengolahan limbah cair di pabrik kelapa sawit yang mengolah POME (Palm Oil Mill *Effluent*) sebelum dibuang ke lingkungan. Limbah ini berasal dari proses perebusan, klarifikasi, dan pencucian peralatan, dengan kandungan bahan organik yang tinggi serta nilai BOD dan COD yang besar. Oleh karena itu, limbah harus melalui beberapa tahapan pengolahan agar memenuhi baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan.

1. Diolin Tank



Gambar 3.71 Diolin Tank

Diolin tank limbah di pabrik kelapa sawit berfungsi sebagai tempat penampungan sementara limbah cair yang berasal dari proses pengolahan, seperti dari stasiun klarifikasi dan pencucian. Tangki ini membantu mengontrol aliran limbah sebelum masuk ke sistem pengolahan limbah (IPAL), serta memberi waktu untuk proses pengendapan sisa minyak dan kotoran yang masih terbawa. Dengan adanya diolin

tank limbah, pengelolaan limbah menjadi lebih teratur, aman, dan tidak langsung mencemari lingkungan.

2. Cooling Pond



Gambar 3.72 Cooling Pond

Setelah dari diolih tank limbah, cairan limbah dialirkan menuju cooling pond. Cooling pond berfungsi untuk menurunkan suhu limbah cair yang masih panas akibat proses pengolahan di pabrik. Penurunan suhu ini penting agar limbah tidak merusak sistem pengolahan berikutnya dan tidak mengganggu proses biologis di kolam IPAL. Selain itu, cooling pond juga membantu proses pengendapan lanjutan terhadap partikel yang masih terbawa, sehingga limbah menjadi lebih stabil sebelum masuk ke tahap pengolahan selanjutnya.

3. Anaerobic Pond dan Aerobic Pond



Gambar 3.73 Anaerobic & Aerobic Pond

Setelah melewati cooling pond, limbah cair (POME) dialirkan ke anaerobic pond. Anaerobic pond berfungsi sebagai kolam pengolahan limbah tanpa menggunakan oksigen (proses anaerob). Di kolam ini, mikroorganisme akan menguraikan bahan organik yang terkandung dalam limbah sehingga kadar pencemar seperti BOD dan COD dapat berkurang secara signifikan. Proses ini biasanya menghasilkan gas seperti metana sebagai hasil samping.

Setelah itu, limbah masuk ke aerobic pond. Aerobic pond berfungsi sebagai tahap lanjutan pengolahan limbah dengan menggunakan bantuan oksigen. Pada kolam ini, bakteri aerob akan menguraikan sisa bahan organik yang masih tersisa sehingga kualitas limbah menjadi lebih baik dan aman sebelum dialirkan ke kolam akhir atau dibuang sesuai standar lingkungan.

3.3.7.3 *Workshop*



Gambar 3.74 *Workshop*

Stasiun bengkel (*Workshop*) di pabrik kelapa sawit merupakan stasiun pendukung yang berfungsi sebagai tempat pelaksanaan pekerjaan perawatan dan perbaikan peralatan pabrik. Di stasiun ini dilakukan berbagai kegiatan teknis untuk menjaga kondisi mesin dan peralatan agar tetap dapat digunakan dalam proses

produksi. *Workshop* biasanya berada di *Area* yang terpisah namun masih dalam lingkungan pabrik.

Kegiatan yang dilakukan di bengkel meliputi perawatan rutin seperti pengecekan komponen, penggantian suku cadang yang aus, pelumasan, serta perbaikan apabila terjadi kerusakan pada peralatan seperti *Conveyor*, pompa, *Digester*, dan *Screw Press*. Selain itu, bengkel juga menangani pekerjaan pengelasan dan perbaikan rangka atau struktur yang mengalami kerusakan akibat pemakaian. Peralatan yang tersedia, yaitu :

1. Alat Pengelasan: AC current transformator dan *driven* set mesin diesel.
2. Gerinda Tangan/Hand Disc Grinder, Bor Tangan
3. Gergaji Listrik atau Pemotong Pelat/Disc Cutter
4. Mesin bubut/Lathe Machine
5. Alas/Pedestal Bor, Alas Gerinda
6. Oxy-Acetylene
7. Dongkrak Hidrolik
8. Alat-alat keselamatan: kacamata, sarung tangan, apron, *helm* dan sepatu *Safety*.
9. Perkakas Tangan/Hand Tools.
10. Mesin Pembentuk/Shaping Machine. Bengkel juga dapat digunakan untuk membuat atau memodifikasi komponen sederhana sesuai kebutuhan pabrik.

Dengan adanya stasiun bengkel, pekerjaan teknis dapat dilakukan secara langsung di dalam *Area* pabrik sehingga mendukung kelancaran operasional.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan tentang gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya dengan judul “Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan *Value Engineering* pada PT. ADEI Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill, Riau”.

4.1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia dengan produksi *crude palm oil* (CPO) mencapai puluhan juta ton per tahun. Namun demikian, tingginya kapasitas produksi tersebut juga berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dihasilkan, baik limbah cair maupun limbah padat. Dalam proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi CPO dan kernel, pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah padat dalam proporsi yang cukup besar. Secara umum, dari setiap 1 ton TBS yang diolah akan dihasilkan sekitar 20-23% tandan kosong (*empty fruit bunch*), 12-15% serat (*fiber*), dan 5-7% cangkang (*shell*) (Chang, 2014). Artinya, hampir 35-45% dari total TBS yang diolah menjadi limbah padat. Jika tidak dikelola secara optimal, jumlah ini berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan seperti penumpukan material, emisi gas rumah kaca dari dekomposisi biomassa, serta pemborosan potensi energi dan nilai ekonomi. Secara nasional, kebijakan industri saat ini juga menekankan prinsip *circular economy* dan *industry hijau*, yang mendorong optimalisasi pemanfaatan limbah sebagai sumber daya. Limbah padat kelapa sawit sebenarnya memiliki

potensi nilai tambah yang tinggi, seperti pemanfaatan cangkang dan serat sebagai bahan baku kompos, hingga potensi pengembangan menjadi biomassa bernilai komersial.

Pada PT. ADEI Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill, yang berlokasi di kawasan perkebunan sawit kabupaten Bengkalis, pemanfaatan limbah padat masih bersifat konvensional dan rendah nilai tambah. Cangkang dan serat sebagian besar hanya digunakan sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan uap dalam proses pengolahan CPO (Crude Palm Oil), sementara tandan kosong dikembalikan ke perkebunan sebagai pupuk organik sederhana, dan abu boiler sering kali terakumulasi tanpa pemanfaatan lanjutan yang inovatif. Pendekatan ini memang memenuhi kebutuhan energi internal pabrik, tetapi menyia-nyiakan potensi ekonomi limbah sebagai sumber biomassa bernilai tinggi. Permasalahan ini menjadi semakin relevan di tengah meningkatnya tuntutan global terhadap praktik industri sawit berkelanjutan, termasuk standar sertifikasi seperti *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) dan *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO), yang menekankan efisiensi sumber daya, pengurangan jejak karbon, serta peningkatan kinerja lingkungan dan ekonomi perusahaan. Dalam kondisi persaingan industri yang semakin ketat, perusahaan tidak hanya dituntut untuk memenuhi standar lingkungan, tetapi juga untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas melalui pemanfaatan sumber daya secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analitis yang mampu mengevaluasi fungsi dan biaya dari sistem pemanfaatan limbah padat secara sistematis. Pendekatan *Value Engineering* menjadi relevan karena berfokus pada peningkatan nilai melalui analisis hubungan antara fungsi dan biaya, dengan prinsip dasar bahwa nilai dapat ditingkatkan

apabila fungsi diperbaiki tanpa meningkatkan biaya, atau biaya ditekan tanpa mengurangi fungsi utama.

4.1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang dilakukan oleh PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill?
2. Bagaimana Pemanfaatan Limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan *Value Engineering* di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill?

4.1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis dan mendeskripsikan sistem pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang saat ini diterapkan oleh PT. ADEI Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis pemanfaatan limbah padat kelapa sawit menggunakan pendekatan *value engineering*.

4.1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan Meningkatkan kemampuan penulis dalam menerapkan konsep *Value Engineering* pada permasalahan nyata dalam konteks industri kelapa sawit, khususnya pada aspek pemanfaatan limbah padat

2. Bagi Perusahaan

Memberikan kontribusi dalam bentuk evaluasi dan rekomendasi yang konstruktif terhadap sistem pemanfaatan limbah padat yang telah berjalan,

sekaligus mendukung strategi perusahaan dalam menerapkan prinsip industri hijau dan *circular economy* guna meningkatkan efisiensi sumber daya serta nilai tambah ekonomi secara berkelanjutan.

3. Bagi Pembaca

Memperkaya literatur ilmiah terkait alternatif pemanfaatan limbah padat kelapa sawit melalui pendekatan *Value Engineering*, sehingga dapat dijadikan rujukan akademik maupun praktis dalam pengembangan penelitian lanjutan di bidang teknik industri, khususnya yang berkaitan dengan optimalisasi sistem dan pengelolaan limbah industri.

4.1.5 Batasan Dan Asumsi

Batasan masalah merupakan ruang lingkup yang ditetapkan untuk membatasi pembahasan penelitian agar tidak melebar ke berbagai aspek di luar tujuan utama. Sementara itu, asumsi penelitian adalah pernyataan atau anggapan dasar yang diterima sebagai kebenaran sementara dan dijadikan landasan dalam pelaksanaan penelitian.

1. Agar penelitian dan proses pemecahan masalah menjadi lebih terfokus maka ditentukan Batasan masalah yaitu Penelitian ini dilaksanakan di PT. Adei Plantation & Industry Pada unit Mandau palm oil mill, dan Data yang digunakan Adalah data yang diambil pada saat penelitian yang berfokus pada pemanfaatan limbah

2. Asumsi

Asumsi yang digunakan Adalah pengamatan langsung dan wawancara di PT. Adei Plantation & Industry Pada unit Mandau palm oil mill

4.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah bagian dalam yang berisi kumpulan konsep, definisi, teori, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang diteliti. Landasan teori berfungsi sebagai dasar berpikir atau kerangka konseptual yang digunakan peneliti untuk menjelaskan, menganalisis, dan memecahkan permasalahan penelitian secara ilmiah. Melalui landasan teori, peneliti dapat menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan memiliki dasar akademik yang kuat serta tidak terlepas dari kajian ilmiah yang telah ada sebelumnya.

4.2.1 Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit

Limbah padat kelapa sawit adalah sisa material berbentuk padatan yang dihasilkan dari proses pengolahan tandan buah segar (TBS) di pabrik kelapa sawit. Limbah ini muncul dari beberapa tahapan produksi, seperti perebusan, perontokan, pelumatan, pengepresan, hingga pemisahan minyak dan inti sawit. Limbah padat tidak termasuk dalam produk utama seperti minyak kelapa sawit (CPO) maupun inti sawit, melainkan merupakan hasil samping dari proses produksi yang perlu dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam perkembangannya, limbah padat kelapa sawit tidak lagi dianggap sebagai sekadar sisa produksi, tetapi juga sebagai sumber daya yang masih memiliki nilai guna. Dengan pengelolaan dan teknologi yang tepat, limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler, bahan baku kompos, pupuk organik, bahan pembuatan briket biomassa, hingga produk ramah lingkungan lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan limbah padat kelapa sawit yang efektif sangat penting untuk mendukung efisiensi industri sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.

4.2.2 Spesifikasi Limbah Padat

1. Janjangan Kosong

janjangan kosong, atau yang sering disebut *empty fruit bunch* (EFB), adalah sisa tandan buah kelapa sawit yang telah melalui proses perontokan di pabrik kelapa sawit. Setelah buah sawit dipisahkan dari tandannya untuk diolah menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO), bagian tandan yang tidak lagi mengandung buah inilah yang disebut janjangan kosong.



Gambar 4.1 Janjangan Kosong

2. Fiber

Fiber atau serat kelapa sawit adalah limbah padat yang berasal dari serabut daging buah (mesokarp) kelapa sawit setelah proses pengepresan (*pressing*) untuk mengambil minyaknya. Pada tahap ini, minyak dipisahkan dari campuran serat dan biji (nut), sehingga tersisa serat yang kemudian disebut *fiber*. Limbah ini termasuk salah satu hasil samping utama dalam proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO).



Gambar 4. 2 Fiber

3. Cangkang

Cangkang kelapa sawit atau *palm kernel shell* adalah limbah padat yang berasal dari proses pemecahan biji (nut) kelapa sawit untuk memisahkan inti (kernel) dari tempurungnya. Setelah buah sawit diproses dan diambil minyaknya, biji sawit akan dipecah di bagian *nut and kernel station*, sehingga menghasilkan inti sawit dan bagian keras yang disebut cangkang.



Gambar 4. 3 Cangkang

4. Abu Boiler

Abu boiler adalah limbah padat yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar biomassa, seperti fiber dan cangkang kelapa sawit, di dalam boiler pabrik kelapa sawit. Proses pembakaran ini bertujuan untuk

menghasilkan uap (steam) yang digunakan dalam kegiatan produksi, seperti sterilisasi dan proses lainnya. Sisa hasil pembakaran tersebut berupa material berbenukk serbuk halus atau butiran kecil yang disebut abu boiler.



Gambar 4. 4 Abu Boiler

4.3 Metodologi Penelitian dan pembahasan

4.3.1 Value Engineering

Value Engineering adalah metode dan pendekatan sistematis dalam mengorganisir dan menganalisis fungsi-fungsi dari produk, sistem atau proses dengan tujuan untuk meningkatkan nilai (*value*), dengan biaya yang optimum, konsisten dengan kualitas dan kinerja yang dipersyaratkan. *Value engineering* dilakukan untuk memperoleh hasil yang maksimal dari setiap biaya yang dikeluarkan tanpa mengurangi mutu, tingkat kepercayaan, kinerja dan waktu penyerahan yang tepat (Riadi, 2024). Lawrence D. Miles merupakan tokoh yang pertama kali mengembangkan konsep *Value Engineering* (VE) pada akhir tahun 1940-an di perusahaan *General Electric*. Konsep ini lahir sebagai respon terhadap keterbatasan material pada masa Perang Dunia II, sehingga diperlukan pendekatan sistematis untuk mencari alternatif bahan atau metode yang tetap mampu memenuhi fungsi produk dengan biaya yang lebih rendah (*Whole Building Design Guide*,

2024). *Value Engineering* bertujuan untuk mengoptimalkan desain untuk nilai terbaik. Setelah desain direalisasikan, nilai sebenarnya muncul, menyoroti kinerja fungsi dan biaya. Penyesuaian mungkin diperlukan untuk mencapai nilai optimal, keterkaitan fungsi, kinerja, desain, dan biaya.

Value Engineering mengutamakan solusi efisien tanpa biaya tinggi. Menggunakan pendekatan sistematis yang menggabungkan analisis fungsi dan kreativitas, tujuannya adalah untuk meningkatkan nilai produk atau proses, yang didefinisikan sebagai rasio kebutuhan terhadap sumber daya yang digunakan. Dalam konteks industri, termasuk industri kelapa sawit, *Value Engineering* sangat relevan untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi pemborosan, serta meningkatkan daya saing perusahaan. Dengan menerapkan prinsip *Value Engineering*, perusahaan dapat mencapai keseimbangan antara biaya, kualitas, dan kinerja, sehingga tercipta sistem produksi yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

4.3.2 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill

1. Janjangan Kosong

Janjangan kosong merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses perontokan buah tandan buah segar (TBS) pada stasiun *thresher*. Setelah buah terlepas, janjangan kosong masih mengandung sisa minyak sehingga tidak langsung dibuang, melainkan dilanjutkan ke stasiun *empty fruit bunch press* untuk dilakukan proses pengepresan. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar minyak dan kadar air yang masih tersisa, sekaligus mengubah struktur janjangan menjadi lebih terurai sehingga

memiliki luas permukaan yang lebih besar. Selanjutnya, janjangan kosong yang telah diproses diangkut keluar dari pabrik menggunakan truk menuju area perkebunan. Di kebun, limbah tersebut dimanfaatkan kembali dengan cara ditebarkan langsung di lahan sebagai pupuk organik.

2. *Fiber*

Fiber merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses pengepresan daging buah kelapa sawit pada stasiun *press*. Limbah ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada unit boiler untuk menghasilkan uap (*steam*).

3. Cangkang

Cangkang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif pada unit boiler. Penggunaannya dilakukan sebagai campuran bahan bakar bersama fiber untuk menjaga kestabilan proses pembakaran di dalam tungku boiler. Selain itu, cangkang juga digunakan sebagai bahan bakar pengganti apabila persediaan fiber tidak mencukupi.

4. Abu boiler

Abu boiler merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar biomassa, seperti fiber dan cangkang pada unit boiler. Setelah proses pembakaran selesai, sisa material berupa abu dikumpulkan dan tidak langsung dibuang melainkan dimanfaatkan kembali dengan cara diangkut ke area perkebunan. Abu boiler tersebut kemudian diaplikasikan ke lahan sebagai pupuk tambahan.

4.3.3 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit dengan pendekatan *Value Engineering*

1. Pemanfaatan Janjangan Kosong

- a. Sebagai bahan baku pembuatan kompos dengan metode Fermentasi aerobik Indonesia tercatat sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia, dengan produksi mencapai puluhan juta ton per tahun Dalam periode 2024–2025, Indonesia memproduksi sekitar 46–47 juta metrik ton minyak sawit (BPS, 2025). Seiring dengan meningkatnya produksi, jumlah limbah padat yang dihasilkan juga semakin besar, salah satunya adalah janjangan kosong kelapa sawit atau *Empty Fruit Bunches* (EFB). Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan janjangan kosong sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos. Kompos dari limbah kelapa sawit diketahui memiliki kandungan bahan organik serta unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang bermanfaat bagi kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman (Kilo et al., 2023). Selain itu, penggunaan kompos mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia sintetis yang dalam jangka panjang dapat merusak struktur tanah dan menurunkan kualitas lingkungan. Dilakukan penelitian untuk menganalisis tahapan proses pengolahan janjangan kosong menjadi kompos untuk mengevaluasi kualitas kompos yang dihasilkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004). Penelitian Pengolahan janjangan kosong kelapa sawit melalui fermentasi aerobik mampu menghasilkan kompos berkualitas dengan rendemen sekitar 40-45% dari total bahan baku. Proses fermentasi dilakukan selama 35-42 hari menurunkan massa bahan baku sebesar 55-60% akibat dekomposisi dan penguapan

air, serta menghasilkan kompos matang dengan ciri fisik warna cokelat gelap, tekstur remah, dan aroma tanah segar (Agroindustri, 2026). Hasil ini membuktikan bahwa pemanfaatan limbah janjangan kosong efektif dalam mengurangi timbunan limbah padat sekaligus menghasilkan pupuk organik yang bernilai guna bagi pertanian berkelanjutan.

b. Sebagai bahan alternatif pengganti serat sintetis pada pembuatan fiberglass

Penggunaan material komposit dengan serat alam mulai banyak Di kembangkan di bidang industri manufaktur. Janjangan kosong kelapa sawit merupakan salah satu limbah organik yang mengandung unsur karbon dalam bentuk karbohidrat, hemiselulosa, selulosa, dan lignin sekitar 25,83%. Untuk itu pembentuk fiberglass yang awalnya didapat dari serat sintetis digantikan dengan serat yang lainya yaitu dengan serat dari tandan kosong kelapa sawit. Adapun hasil Penelitian yang dilakukan di pilot plan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta (nstiper), pengujian komposit di lakukan di Lab. PUPT Politeknik ATMI Surakarta pada tanggal 10 juli sampai dengan tanggal 1 september 2024 adalah Serat tandan kosong kelapa sawit dapat di gunakan sebagai bahan alternatif pengganti serat sintetis pada pembuatan fiberglass karna mengandung komponen selulosa hemiselulosa dan kandungan lignin. Pada pengujian kedap air semua kompoisis fiberglass memiliki sifat kedap air Yang baik, pada pengujian porositas fiberglass dengan kompoisisi 4,07% serat memiliki hasil terbaik pada uji porositas dengan nilai rata rata 1,4681%. Pada uji

densitas fiberglass dengan dengan komposisi 9,60% memiliki hasil uji terbaik dengan nilai rata rata 911,42 kg/m³, sedangkan pada pengujian bending fiberglass dengan komposisi 7,83 % memiliki hasil uji terbaik dengan nilai rata rata 4,32 mpa (Details, 2025). Komposisi serat 7,83% merupakan yang terbaik dalam penelitian ini karena memberikan kombinasi optimal untuk kekuatan dan kerapatan material

- c. Janjang Kosong Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Katalis Heterogen
- Pengembangan energi terbarukan melalui pemanfaatan biodiesel tidak hanya melalui bahan baku, tetapi dapat juga melalui pengolahan katalisnya. Katalis DES dapat diproduksi dengan memanfaatkan biomassa (Katalis et al., 2024). Salah satu biomassa yang dapat digunakan adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Dalam penelitian ini, limbah janjangan kosong kelapa sawit telah berhasil dimanfaatkan menjadi produk katalis padatan ataupun katalis heterogen yang dapat digunakan dalam proses esterifikasi minyak dengan kandungan asam lemak bebas tinggi. Hasil evaluasi kuantitas menunjukkan bahwa rendemen (*yield*) katalis yang dihasilkan dari pretreatment 1 dengan NaOH adalah sebesar 234,65 % atau lebih besar dibandingkan rendemen (*yield*) katalis yang dihasilkan melalui pretreatment 2 yang hanya mencapai rata-rata 152,37%. Demikian juga hasil evaluasi kualitas menunjukkan keberhasilan katalis dalam menurunkan asam lemak bebas untuk katalis dari pretreatment 1 dapat menurunkan asam lemak bebas sebesar 83,87 % sementara katalis dari

pretreatment 2 dapat menurunkan asam lemak bebas sebesar 80,80 % (Details, 2025).

2. Pemanfaatan *Fiber*

a. Sebagai Bahan Komposit Polimer

Fiber merupakan limbah sisa perasan buah sawit berupa serabut. Bahan ini mengandung protein kasar sekitar 4% dan serat kasar 36% (lignin 26%). Fiber didapat dari bagian dalam buah sawit yang diproses dalam mesin press (A. D. Kurniawan et al., 2020). Penggunaan serat sintetis pada fabrikasi material komposit polimer membawa dampak negatif bagi lingkungan. Serat alami seperti halnya fiber kelapa sawit serta dapat menjadi material alternatif pengganti serat sintetis karena lebih ekonomis, kekuatan spesifik yang tinggi, dan ramah lingkungan. Untuk menjadikan fiber sebagai bahan komposit polimer, maka Proses alkali treatment perlu dilakukan pada fiber untuk menghilangkan kandungan lignin, hemiselulosa, dan pengotor sehingga dapat memperbaiki interfacial bonding antara fiber dengan matriks polimer. Proses alkali treatment dilakukan melalui perendaman fiber pada kondisi tanpa NaOH, larutan NaOH 5% wt, dan 10% wt selama 24 jam (Setiawan et al., 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi serat (*Fiber*) kelapa sawit mulai 0 % wt sampai dengan 4% wt menyebabkan peningkatan *tensile strength* komposit. Namun, terjadi penurunan setelah konsentrasi ditingkatkan menjadi 6% wt dan 8% wt. Peningkatan kekuatan komposit disebabkan adanya transfer stress dari matriks menuju ke fiber sedangkan penurunan *tensile strength* komposit

karena jumlah resin epoksi tidak mencukupi dalam mendispersikan fiber di dalam komposit. Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi fiber menyebabkan peningkatan fraksi *void* di dalam komposit (Edbert et al., 2024).

- b. sebagai pemurnian minyak goreng bekas menggunakan bioadsorben. *fiber* dapat dijadikan sebagai bioadsorben untuk proses pemurnian karena *fiber* memiliki kandungan selulosa yang tinggi yaitu sebesar 44,4%. Selulosa dapat mengadsorpsi zat-zat berbahaya yang terdapat pada minyak goreng bekas seperti zat-zat warna dan senyawa, karena selulosa mempunyai struktur yang berpori sehingga diharapkan setelah proses pemurnian dapat meningkatkan mutu dari minyak goreng bekas tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kualitas bioadsorben dari limbah fiber kelapa sawit telah memenuhi standar sesuai SNI arang aktif SNI 06-3730-1995. Maka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri non pangan seperti pembuatan lilin aromaterapi, pembuatan cairan pembersih lantai, pembuatan bahan bakar lampu minyak, pembuatan bahan bakar biosolar dan lain-lain (Lingkungan et al., 2024).

3. Pemanfaatan Cangkang

a. Sebagai Bahan Baku Briket Arang

Bioarang merupakan sumber energi biomassa yang ramah lingkungan dan biodegradable. Briket arang berfungsi sebagai pengganti bahan bakar minyak, baik itu minyak tanah, maupun elpiji. Biomassa ini merupakan sumber energi masa depan yang tidak akan pernah habis, bahkan jumlahnya bertambah,

Sehingga sangat cocok sebagai sumber bahan bakar rumah tangga. Dari hasil penelitian ternyata Limbahcangkang kelapa sawit dan sekam padi dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan briket. Nilai kadar air terbaik diperoleh pada variasi campuran komposisi bahan arang sekam padi : arang cangkang sawit (80:20) perekat 10% yaitu 6,97% yang memenuhi standar mutu briket indonesia. Nilai kadar abu terendah diperoleh pada campuran C4 perekat 15% yaitu 16,61% tetapi tidak memenuhi standar mutu briket indonesia. Nilai kalor tertinggi diperoleh dari campuran sekam padi : cangkang sawit 60;40 pada perekat 12.5% yaitu 5471 cal/gr yang memenuhi standar mutu di indonesia. (E. Kurniawan et al., n.d.)

b. Sebagai Elektrolit pada Sel Elektrokimia

Meningkatnya kebutuhan energi listrik mendorong pengembangan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan adalah limbah biomassa, seperti cangkang kelapa sawit, yang kaya akan karbon dan dapat diolah menjadi karbon aktif. Pemanfaatan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit sebagai campuran elektrolit dalam sel elektrokimia tipe Zn–Cu dan Cu–Al. Karbon aktif diproses melalui karbonisasi dan aktivasi kimia menggunakan KOH, lalu diuji dalam sel dengan variasi bebas yaitu konsentrasi dengan menggunakan larutan H_2SO_4 (0,1 M, 0,2 M, 0,3 M, 0,4 M, dan 0,5 M) dan variasi bebas waktu perendaman (1 menit, 15 menit, 25 menit, 35 menit, dan 45 menit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja terbaik diperoleh pada konsentrasi H_2SO_4 0,3 M dan waktu perendaman 35 menit, di mana elektroda Cu–Al menghasilkan tegangan sebesar 1,85 V, arus 0,22 A, dan lama nyala lampu selama 697 detik. Konsentrasi elektrolit yang terlalu rendah menghasilkan sedikit ion yang tersedia untuk reaksi redoks, sehingga transfer muatan tidak maksimal. Sebaliknya, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan korosi

elektroda dan menurunkan efisiensi sistem. Faktor lain seperti jenis elektroda dan waktu kontak dengan larutan juga berpengaruh terhadap performa listrik yang dihasilkan. Penelitian ini membuktikan bahwa cangkang kelapa sawit berpotensi sebagai bahan elektroda-elektrolit alternatif dalam pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa (Palm et al., 2025).

c. Sebagai Katalis Dalam produksi Biodiesel

cangkang kelapa sawit sebagai bahan baku pembuatan active biocarbon melalui proses pirolisis dan aktivasi CO₂ menunjukkan bahwa material yang dihasilkan memiliki luas permukaan spesifik yang tinggi, sehingga efektif digunakan sebagai adsorben maupun bahan pendukung katalis. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa cangkang dapat dikonversi menjadi material karbon berpori dengan karakteristik fisik yang kompetitif dibandingkan karbon aktif komersial. Selain itu, katalis yang dihasilkan bersifat lebih ekonomis dan ramah lingkungan karena berasal dari limbah biomassa serta dapat dipisahkan dan digunakan kembali. Dengan demikian, ini menyimpulkan bahwa cangkang kelapa sawit berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber katalis heterogen alternatif dalam industri biodiesel, sekaligus mendukung pemanfaatan limbah dan konsep keberlanjutan dalam industri kelapa sawit. (Astuti et al., 2020)

4. Pemanfaatan Abu Boiler

a. Sebagai Bahan Amelioran Untuk Memperbaiki Kesuburan Tanah Ultisol

Penerapan abu boiler sawit yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair terbukti mampu memperbaiki struktur dan kondisi tanah secara menyeluruh. Kombinasi tersebut memberikan efek positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman secara

lebih optimal. Selain meningkatkan produktivitas lahan, sistem ini juga memberikan manfaat ekonomi langsung kepada petani melalui peningkatan hasil panen dan skema pemasaran yang lebih transparan. Secara khusus, pemanfaatan abu boiler sawit sebagai bahan amelioran menjadi solusi efektif dalam memperbaiki sifat kimia tanah Ultisol yang umumnya bersifat masam dan memiliki tingkat kesuburan rendah. Abu boiler mengandung unsur hara basa seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan kalium (K), serta memiliki sifat alkalis yang mampu meningkatkan pH tanah. Peningkatan pH ini berperan penting dalam menurunkan kelarutan aluminium (Al) yang bersifat toksik pada tanah masam, sehingga perkembangan akar tanaman menjadi lebih optimal dan penyerapan unsur hara meningkat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi antara pemanfaatan limbah industri kelapa sawit, pendekatan ilmiah, dan partisipasi masyarakat mampu menghasilkan model pertanian organik berkelanjutan. Model ini tidak hanya memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga mendukung peningkatan kesejahteraan petani serta pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan (Masyarakat, 2025)

b. Sebagai Bahan Campuran pada Pembuatan *Paving Block*

Abu boiler mengandung unsur yang jika dicampurkan pada beton dapat mempengaruhi pada tingkat kekuatan pada beton perbandingan pada campuran semen, pasir dan abu cangkang kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap uji kuat lentur, yang dimana pada uji ini disebabkan abu boiler sebagai bahan tambah pada beton dapat

mempengaruhi kuat lentur beton. Pada pengujian yang dilakukan Campuran semen, pasir, abu boiler dan air dapat mempengaruhi kuat lentur beton, abu boiler merupakan salah satu bahan yang ringan karena berat jenisnya rendah, sehingga dapat mengurangi berat beton yang cukup besar tetapi juga dapat mempertahankan kekuatannya. cangkang kelapa sawit bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan paving. Abu boiler memiliki berat jenis yang lebih ringan dari pada agregat kasar, sehingga dapat mengurangi berat beton yang cukup besar dan tetap mempertahankan kekuatannya. Selain itu, abu boiler juga mengandung unsur yang bila dicampurkan pada beton dapat menjadi bahan yang keras, sehingga dapat meningkatkan kuat lentur beton.(Anggoro et al., 2023)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktek dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah melaksanakan kegiatan kerja praktek sebagai bentuk pemenuhan kewajiban kurikulum pada Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.
2. PT. Adei Plantation & Industry Mandau Palm Oil merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit dimulai dari tahapan penerimaan dan penyortiran Tandan Buah Segar (TBS), proses perebusan (Sterilization), pemisahan buah (thresihng), pelumatan (digesting), hingga tahap pengempaan (pressing) dan pemurnian (clarification) untuk menghasilkan Crude Palm Oil (CPO) yang sesuai dengan standar mutu dan target efisiensi yang ditetapkan Perusahaan, serta pengolahan press cage menjadi dry kernel
3. Pemanfaatan limbah padat kelapa sawit di PT. ADEI Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill telah dilakukan dengan cukup baik. Janjangan kosong dimanfaatkan sebagai pupuk, *fiber* dan cangkang digunakan sebagai bahan bakar sedangkan abu boiler dimanfaatkan sebagai pupuk untuk Perkebunan. Berdasarkan hasil analisis pemanfaatan limbah padat kelapa sawit menggunakan pendekatan *Value Engineering*, dapat disimpulkan bahwa limbah padat seperti janjangan kosong, *fiber*, cangkang, dan abu boiler memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah tinggi secara teknis, ekonomis, dan ramah

lingkungan. Janjangan kosong dapat dimanfaatkan sebagai kompos berkualitas, bahan komposit pengganti serat sintetis, serta bahan baku katalis heterogen untuk biodiesel. *Fiber* berpotensi sebagai bahan komposit polimer dan Bioadsorben. Cangkang dapat diolah menjadi briket biomassa, karbon aktif untuk sel elektrokimia, serta katalis biodiesel. Abu boiler efektif sebagai Amelioran tanah Ultisol dan bahan campuran *paving block*.

5.2 Saran

1. Pelaksanaan kerja praktek sebaiknya didukung dengan penyusunan jadwal kegiatan yang terstruktur dan durasi waktu yang memadai, sehingga proses observasi dilakukan secara lebih optimal dan mendalam.
2. Meskipun pemanfaatan limbah padat di PT. ADEI Plantation & Industry Mandau Palm Oil Mill telah berjalan dengan cukup baik, masih terdapat peluang untuk mengembangkannya lebih lanjut agar potensi ekonomis dari limbah tersebut dapat dimaksimalkan secara optimal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pihak perusahaan dalam mengelola serta mengoptimalkan pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan selama proses produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, nilai tambah, dan keberlanjutan operasional perusahaan.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan analisis tidak hanya pada limbah padat, tetapi juga limbah cair dan gas, sehingga tercipta sistem pengelolaan limbah terpadu yang lebih efektif dan bernilai tambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agroindustri, J. (2026). *SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KOMPOS DENGAN METODE FERMENTASI AEROBIK DI PT. XYZ. 2025*, 77–85.
- Anggoro, R. S., Bimantio, M. P., & Adisetya, E. (2023). *Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Campuran pada Pembuatan Paving Block. I*(September), 1984–1991.
- Astuti, E., Mufrodi, Z., Budiarti, G. I., Dewi, A. C., & Husna, M. (2020). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan Active Charcoal from Palm Kernel Shells as a Catalyst in The Production of Biodiesel. 9*(2), 120–125.
- BPDP. (2025). *Kelapa Sawit Sebagai Pahlawan Devisa Indonesia*.
<https://www.bpdp.or.id/kelapa-sawit-sebagai-pahlawan-devisa-indonesia>
- BPS. (2025). *BibTeX References - Produksi Kelapa Sawit Indonesia (BPS 2025). Bps, 2025*.
- Chang, S. H. (2014). An overview of empty fruit bunch from oil palm as feedstock for bio-oil production. *Biomass and Bioenergy*, 62, 174–181.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.01.002>
- Details, D. (2025). *instiper 10*. 1–16.
- Edbert, D., Siagian, N., Hakiem, M., Putra, S., & Artikel, I. (2024). *NATURAL FIBER AS AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY COMPOSITE MATERIAL. 5*(1), 55–60.
- Katalis, A., Co, B. K., & Pakpahan, C. (2024). *APLIKASI KATALIS BERBASIS K 2 CO 3 DARI*.
- Kilo, A. La, Iyabu, H., & Iladat, S. A. (2023). *Study on Content of Nitrogen , Phosphorus , and Potassium from Mixed Waste of Empty Fruit Bunch of Oil*

Palm and Banana Stem as Organic Fertilizer for Tomato. 6(1), 8–17.

Kurniawan, A. D., Yulianto, D., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Islam, U. (2020).

UTILIZATION OF PALM OIL FIBER WASTE AND RECYCLED PLASTIC (POLYPROPYLENE) AS PARTICLE BOARD COMPOSITE MATERIALS.

3(02), 60–70. [https://doi.org/10.25299/rem.2020.vol3\(02\).4884](https://doi.org/10.25299/rem.2020.vol3(02).4884)

Kurniawan, E., Muarif, A., & Siregar, K. A. (n.d.). *SEBAGAI BAHAN BAKU BRIKET ARANG DENGAN.*

Lingkungan, J. I., Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., Kiptiah, M., & Sari, N.

(2024). *Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Bioadsorben dari Limbah Fiber Stasiun Press Pabrik Kelapa Sawit.* 22(5), 1269–1275.

<https://doi.org/10.14710/jil.22.5.1269-1275>

Masyarakat, J. P. (2025). *Jurnal Pengabdian Masyarakat.* 112–117.

<https://doi.org/10.33084/bijaksana.v3i2.11306>

Palm, S., Shell, K., Elektrolit, S., & Elektrokimia, P. S. E. L. (2025). *Politeknik negeri sriwijaya palembang 2025.*

Riadi, M. (2024). *value engineering.* Kajianpustaka.Com.

<https://www.kajianpustaka.com/2023/05/value-engineering.html>

Setiawan, A., Setiani, V., Hardiyanti, F., Studi, P., Pengolahan, T., Perkapalan, P.,

Surabaya, N., Studi, P., Bisnis, M., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2019).

PENGARUH TREATMENT ALKALI TERHADAP KARAKTERISTIK FIBER SABUT KELAPA SAWIT DAN. 5(2).

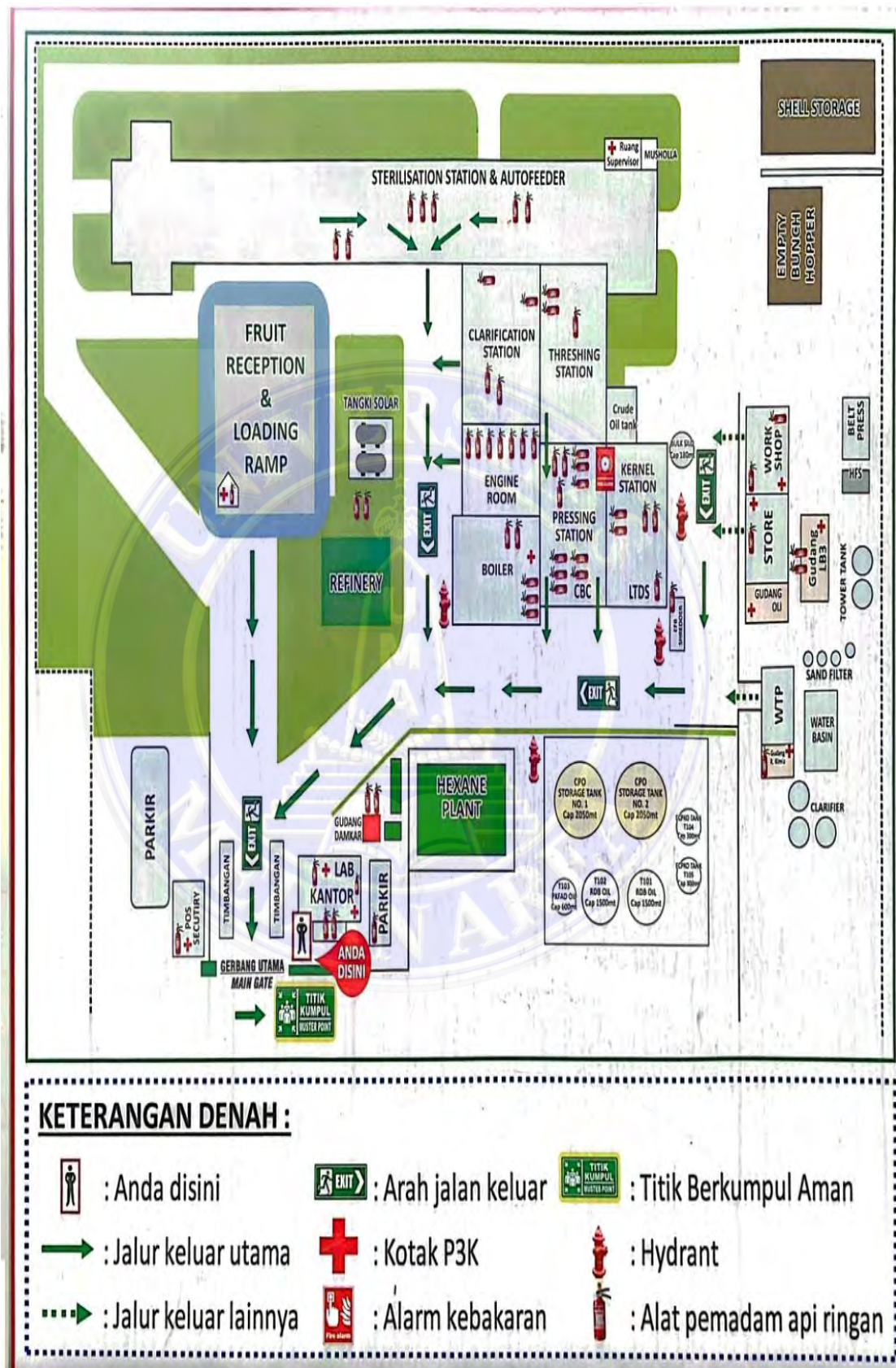
LAMPIRAN

Lampiran 1 : Flow Process Chart (FPC)

FLOW PROCESS CHART					
PEKERJAAN : PROSES EKSTRAKSI MINYAK SAWIT					
DEPARTEMEN : -					
NOMOR PETA : 001		SEKARANG ☒ USULAN ☐			
DIPETAKAN OLEH : STELLA CRISTIAN					
TANGGAL DIPETAKAN : 28 APRIL 2026					
URAIAN KEGIATAN	LAMBANG	PERALATAN	JARAK (M)	WAKTU (MENIT)	
TBS tiba di PKS menggunakan truk	○ → □ ▽	Truk	-	-	
Pemeriksaan dokumen & kondisi buah di pos security	○	-	-	5	
Penimbangan di weighbridge	□	Weighbridge	-	5	
Truk menuju loading ramp	→	Truk	100	2	
Antrian di loading ramp	○	-	-	5	
Pemeriksaan kualitas di loading ramp	□	Tojok Sawit	-	5	
Bongkar muat TBS ke loading ramp	▽	Wheel loader	2	15	
Penyimpanan sementara di loading ramp	▽	Loading ramp	-	-	
Pengisian buah ke sterilizer	○	Scraper	10	10	
Sterilisasi di sterilizer	○	Vessel	-	90	
Buah keluar ke thresher	□	Scraper	5	5	
Perontokan brondolan di thresher	▽	Thresher	-	10	
Jangkos (EFB) keluar dari thresher	○	Scraper	-	5	
Jangkos masuk ke empty bunch press (EBP)	□	Scraper dan shredder	100	8	
Minyak hasil press EBP ke oil gutter	▽	-	10	2	
EFB kering ke penampungan limbah	▽	-	300	5	
Berondolan masuk ke digester	○	Fruit Elevator	-	5	
Pemerasan di screw press	□	Screw press	-	15	
Minyak ke oil gutter	▽	-	10	2	
Masuk ke sand trap tank	○	-	-	5	
Lanjut ke vibrating screen	□	-	-	5	
Dialirkan ke crude oil tank (COT)	▽	-	20	3	
Masuk ke vertical clarifier tank (VCT)	○	-	-	10	
Masuk ke oil tank	□	-	10	3	
Minyak diproses di vacuum dryer	▽	Vacuum dryer	-	7	
CPO masuk ke storage tank	○	Storage tank	30	-	
Cake keluar dari screw press menuju cake breaker conv	▽	Cake breaker	20	5	
Pemecahan cake di cake breaker	○	-	-	5	
Cake masuk ke depericarper (separasi nut dan fiber)	□	-	-	8	
Pemisahan fiber di fiber cyclone	▽	Fiber cyclone	15	3	
Fiber ke fiber conveyor	○	-	-	5	
Fiber masuk ke boiler	□	-	10	2	
Boiler menghasilkan steam untuk turbin	▽	Boiler	-	5	
Nut masuk ke polishing drum	○	-	-	5	
Pembersihan nut di polishing drum	□	-	-	3	
Nut ke nut hopper	▽	-	-	5	
Nut masuk ke ripple mill	○	-	-	2	
Nut pecah menjadi kernel & cangkang di ripple mill	□	Ripple mill	-	5	
Nut & cangkang ke LTDS 1	▽	-	8	2	
Separasi pertama ke LTDS 1	○	-	-	5	
Ke LTDS 2 untuk separasi lanjutan	□	-	7	2	
Separasi kedua di LTDS 2	▽	-	-	5	
Kernel ke hydrocyclone	○	-	5	2	
Pemisahan akhir kernel di hydrocyclone	□	Hydrocyclone	-	5	
Kernel masuk ke bulk silo	▽	-	10	5	

SIMBOL	KETERANGAN	JUMLAH (MENIT)
▽	Penyimpanan	1440
→	Menuju	56
○	Operasi	235
□	Inspeksi	-
◐	Delay	10
TOTAL		1741

Lampiran 2 : Layout Pabrik



Lampiran 3 : Surat Pengantar Kerja Praktek



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax: (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 650/FT.5/01.10/XII/2025

Lamp : -

Hal : Kerja Praktek

05 Desember 2025

Yth. Pimpinan PT. Adei Plantation & Industry
Jl. Raya Pekanbaru Duri Km 112, Bengkalis, Riau
Di
Sumatera Utara

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

NO	NAMA	NPM	PROG. STUDI	JUDUL
1	Opennius Laia	238150009	Teknik Industri	Penerapan Metode Heuristik Pour Untuk Optimalisasi Penjadwalan Produksi di PT. Adei Plantation and Industry Riau
2	Winia Zai	238150055	Teknik Industri	Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem Material Handling Pada Area Loading Ramp untuk Meningkatkan Efisiensi Aliran Tandan Buah Segar (TBS) di PT. Adei Plantation & Industry Riau
3	Lesman Nainggolan	238150075	Teknik Industri	Analisis Perawatan Mesin Pemecah Biji Sawit Pada Stasiun Kernel Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) di PT. Adei Plantation and Industry Riau
4	Marlina Br. Girsang	238150083	Teknik Industri	Analisis Pengaruh Tekanan, Suhu dan Waktu Sterilisasi Tandan Buah Segar (TBS) terhadap Efisiensi Ekstraksi dan Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Response Surface Methodology (RSM): Studi Kasus di PKS PT. Adei Plantation & Industry, Riau
5	Stella Cristian Butar Butar	238150089	Teknik Industri	Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan Value Engineering Di PT. Adei Plantation & Industry, Riau

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

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

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


 Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

Tembusan :

1. Ka. BPMPP
2. Mahasiswa
3. File

Lampiran 3 : Surat Pembimbing Kerja Praktek



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366678, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Seiabud Nomor 79 / Jalan Sei Sereyu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 655/FT.5/01.10/XII/202505 Desember 2025
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Nukhe Andri Silviana, ST, MT
Di
Tempat

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

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Stella Cristian Butar Butar	238150089	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Nukhe Andri Silviana, ST, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan Value Engineering Di PT. Adei Plantation & Industry, Riau”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan



Dr. Bayu Supriatno, ST, MT



Lampiran 3 : Surat Izin Kerja Praktek

 **PT. ADEI PLANTATION & INDUSTRY**
KEDUH MANDAU
Jl. Raya Pekanbaru - Dumai KM. 101 Simpang Jantan Desa
Muara Bayung - Kec. Pinggir Kab. Bengkalis
Email: km@adei.co.id, Kode Pos. 28784,
28221B 0500007

Nomor : 05 /AD- KM/I/2026.
Lampiran : 1 Berkas.
Perihal : **Tanggapan Surat,**

Kepada Yth,
Universitas Medan Area
Cq. Dekan Fakultas Teknik.
Di
Jl. Kolam No. 1 Medan Estate/Jl. PBSI No 1 / Jl. Setia Budi No 79, Medan.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan Surat Nomor: 743/FT.5/01.10/I/2026 Perihal Kerja Praktik (KP) tertanggal 5 Januari 2026 yang ditujukan kepada perusahaan kami, kami menyetujui untuk mahasiswa/i Atas nama sebagai berikut :

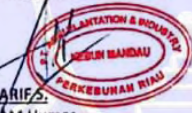
1. Winla Zal Jurusan Teknik Industri NPM. 238150055 Tempat PKL MPOM
2. Marlina Br Girsang Jurusan Teknik Industri NPM. 238150083 Tempat PKL MPOM
3. Stella Cristian Butar-Butar Jurusan Teknik Industri NPM. 238150089 Tempat PKL MPOM

Dapat melakukan Kerja Praktik diperusahaan kami dimulai dari tanggal 2 Februari 2026 s/d 28 Februari 2026.

Sebagai informasi untuk diketahui bahwa perusahaan tidak menyediakan tempat tinggal, transport dan lainnya selama melaksanakan PKL. peserta wajib mematuhi peraturan yang berlaku diperusahaan dan mengikuti protokol kesehatan serta telah terdaftar dalam Asuransi Praktik Kerja Lapangan yang di tentukan oleh Pihak Sekolah.

Demikian surat jawaban ini kami sampaikan. Untuk dapat dimaklumi. terimakasih.

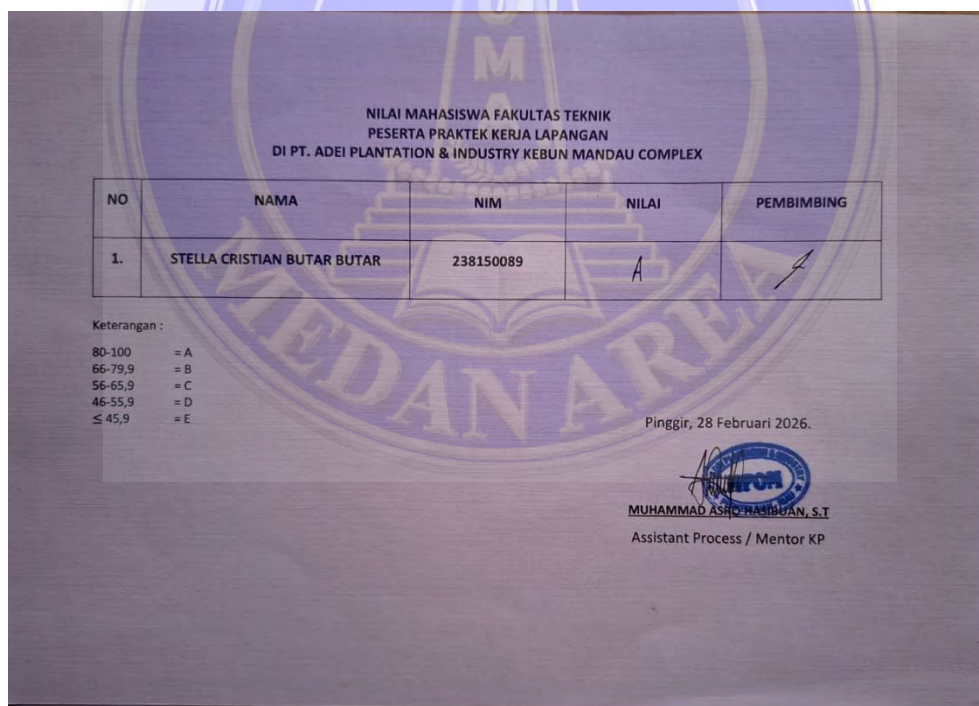
Pinggir 25 Januari 2026.


ARIF
AM Humas .

Tembusan disampaikan kepada:

- Yth, Bpk General Manager KM.
- Yth, Bpk Sr Manager MPOM.
- Arsip.

Lampiran 4 : Sertifikat



Lampiran 5 : Dokumentasi Kegiatan

