

LAPORAN KERJA PRAKTEK
“ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
DENGAN PENDEKATAN VALUE ENGINEERING”
PT. SMART-Tbk PADANG HALABAN MILL-LABUHAN BATU
UTARA-SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

MUHARRAM SIAGIAN

(NPM : 218150004)



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 13/6/25

Access From (repository.uma.ac.id)13/6/25

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PT. SMART-Tbk PADANG HALABAN
MILL-SUMATERA UTARA
"ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
DENGAN PENDEKATAN VALUE ENGINEERING"
PT. SMART-Tbk PADANG HALABAN MILL

OLEH:

MUHARRAM SIAGIAN

218150004

DISETUJUI OLEH:



DOSEN PEMBIMBING I

(HEALTHY ALDRIANI PRASETO, S.Tp, M.T)

NIDN:0119057802

MENGETAHUI:

KOORDINATOR KERJA PRAKTEK



(NUKHE ANDRI SILVIANA, S.T, M.T)

NIDN:0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024

KATA PENGANTAR

Puji dan slukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan baik. Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan data yang diberikan oleh PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis dapat menyelesaikannya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Eng,Supriatno,ST.MT. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Silviana,ST.MT,selaku Ketua Program Studi dan Koordinator Kerja Praktek Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT Selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Herru Rahmadian, selaku Manajer Pabrik Kelapa Sawit PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill.
5. Bapak Rico Sinaga, selaku Pembimbing Lapangan Assistant Proses 1 PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill.
6. Seluruh staf dan karyawan PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhir kata, penulis berharap agar laporan kerja praktek ini berguna bagi pihak yang memerlukannya.



Medan, Desember 2024



Muharram siagian

NPM : 218150004

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
1.5 Metodologi Kerja Praktek	4
1.6 Metodologi Pengumpulan Data	6
1.7 Sistematis Penulisan.....	6
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	8
2.1 Sejarah Perusahaan	8
2.2 Lokasi Perusahaan	9
2.3 Ruang Lingkup Perusahaan.....	9
2.4 Daerah Pemasaran	10
2.5 Organisasi dan Manajemen Perusahaan.....	10
2.6 Struktur Organisasi Perusahaan	12
2.7 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	13
2.8 Jumlah Tenaga Kerja.....	15
2.9 Jam Kerja	16
2.10 Sertifikat di PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill	18
BAB III PROSES PRODUKSI	23
3.1 Bahan Baku	23
3.2 Bahan Penolong	23
3.3 Proses Produksi	24
3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah	24
3.3.2 Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer</i>).....	29
3.3.3 Stasiun Penebahan (<i>Threshing Station</i>)	32
3.3.4 Stasiun Pengepresan (<i>Pressing Station</i>)	38
3.3.5 Stasiun Pengolahan Biji (<i>Kernel Station</i>).....	44

3.3.6 Stasiun Klarifikasi (<i>Clarification Station</i>).....	53
3.4 Utilitas	62
3.5 <i>Boiler & Engine Room</i>	62
3.6 Unit Pengolahan Air.....	64
3.7 Laboratorium	64
3.8 <i>Workshop</i>	65
3.9 <i>Safety & Fire Protection</i>	67
3.10 <i>Waste Treatment</i>	68
BAB IV TUGAS KHUSUS	72
4.1 Pendahuluan	72
4.1.1 Latar Belakang Masalah.....	72
4.1.2 Rumusan Masalah	73
4.1.3 Tujuan Penelitian	73
4.1.4 Manfaat Penelitian.....	73
4.1.5 Batasan Masalah dan Asumsi.....	74
4.2 Landasan Teori	74
4.2.1 Limbah Peabrik Kelapa Sawit	74
4.2.2 Spesifikasi Limbah Padat.....	76
4.3 Metodologi Penelitian	78
4.3.1 Value Engineering.....	78
4.3.2 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Swit di PT. SMART-Tbk PADANG HALABAN MILL.....	79
4.3.3 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan Value Engineering.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
Tabel 2.1 Jumlah Tenaga Kerja pada PHLM PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mil.....	16
Tabel 3.1 Langkah- langkah Perebusan Menggunakan <i>Triple Peak</i>	31
Tabel 3.2 Pergantian <i>Sparepart</i> Digester	43
Tabel 3.3 Pergantian <i>Sparepart</i> pada <i>Screess Press</i>	44
Tabel 3.4 Standar Mutu Yang Perlu Dimonitorin.....	52
Tabel 3.5 Kadar Kualitas <i>Crude Palm Oil (CPO)</i>	53
Tabel 4.1. TBS Yang Diolah Setiap Hari (TON).....	78
Tabel 4.2. Limbah Padat Yang Dihasilkan Setiap Hari (TON).....	78

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
Gambar 2.1. Struktur Organisasi Perusahaan	12
Gambar 3.1. Jembatan Timbangan.....	25
Gambar 3.2. <i>Loading Ramp</i>	25
Gambar 3.3. <i>Lorry</i>	29
Gambar 3.4. <i>Bejana Sterilizer</i>	31
Gambar 3.5. <i>Mass Balance Stasiun Thresher</i>	33
Gambar 3.6. <i>Hoist Crane</i>	34
Gambar 3.7. <i>Hopper</i> (Penampung)	34
Gambar 3.8. <i>Automatic Feeder</i>	35
Gambar 3.9. <i>Mesin Theasher</i>	35
Gambar 3.10. <i>Mesin Bellow Theasher Conveyor</i>	36
Gambar 3.11. <i>Mesin Bottom Cross Conveyor</i>	36
Gambar 3.12. <i>Mesin Horizontal Empty Bunch Conveyor</i>	37
Gambar 3.13. <i>Mesin Inclined Empty Bunch Conveyor</i>	37
Gambar 3.14. Sorongan Lorry	38
Gambar 3.15. Fruit Elevator.....	39
Gambar 3.16. <i>Fruit Distribution Conveyor</i>	39
Gambar 3.17. <i>Digester</i>	40
Gambar 3.18. <i>Bagian-bagian Digester</i>	41
Gambar 3.19. <i>Scres Press</i>	42
Gambar 3.20. <i>Bagian-bagian Scres Press</i>	43

Gambar 3.21. <i>Cake Breaker Conveyor (CBC)</i>	44
Gambar 3.22. <i>Depericaper</i>	45
Gambar 3.23. <i>Polishing Drum</i>	46
Gambar 3.24. <i>Wet Nut Conveyor</i>	46
Gambar 3.25. <i>Nut Elevator</i>	47
Gambar 3.26. <i>Nut Hopper</i>	47
Gambar 3.27. <i>Ripple Mill</i>	48
Gambar 3.28. <i>Pemisahan Inti (LTDS)</i>	49
Gambar 3.29. <i>Claybath</i>	50
Gambar 3.30. <i>Kernel Silo</i>	51
Gambar 3.31. <i>KBS (Kernel Silo Bin)</i>	51
Gambar 3.32. <i>Sand Trap Tank</i>	54
Gambar 3.33. <i>Vibrating Screen</i>	55
Gambar 3.34. <i>Crude Oil Tank</i>	55
Gambar 3.35. <i>Buffer Tank</i>	56
Gambar 3.36. <i>Continuous Settling Tank (CST)</i>	56
Gambar 3.37. <i>Oil Purifier Tank</i>	57
Gambar 3.38. <i>Vacum Dryer</i>	58
Gambar 3.39. <i>Storage Tank</i>	58
Gambar 3.40. <i>Vibrating Sludge</i>	59
Gambar 3.41. <i>Sludge Tank</i>	59
Gambar 3.42. <i>Sludge Centrifuge</i>	60
Gambar 3.43. <i>Light Pase Tank</i>	60
Gambar 3.44. <i>Final Effluent Pit</i>	61
Gambar 3.45. <i>Bak Bulat</i>	61

Gambar 3.46. <i>Hot Water Tank</i>	62
Gambar 3.47. <i>Boiler</i>	63
Gambar 3.48. <i>Engine Room</i>	63
Gambar 3.49. Unit Pengolahan Air	64
Gambar 3.50. Limbah Fiber	68
Gambar 3.51. Limbah Cangkang	68
Gambar 3.52. Limbah Janjangan Kosong	69
Gambar 3.53. Limbah Cair Stasiun Klarifikasi (Sludge)	70
Gambar 4.1. Janjangan Kosong	76
Gambar 4.2. Fiber	77
Gambar 4.3. Cangkang Kosong	77

LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
Lampiran 1 Flow Process Chart (FPC) PT. Smart-Tbk Padang Halaban Mill	90
Lampiran 2 Operation Process Chart (OPC) PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill	91
Lampiran 3 Lay Out PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill	92
Lampiran 4 Surat Keterangan Kerja Praktek	93
Lampiran 5 Lembar Pengesahan Perusahaan	94
Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek	95
Lampiran 7 Dokumentasi	96

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja Praktek merupakan latihan untuk memperoleh pengetahuan praktis bagi mahasiswa/i yang melaksanakannya pada perusahaan/pabrik milik pemerintah atau swasta. Pelaksanaan kerja praktek ini merupakan pengamatan dan pengenalan sistem dalam sebuah industri.

Melalui kerja praktek, mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori-teori ilmiah yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan. Untuk kemudian dapat menggunakan dan memecahkan permasalahan yang timbul dilapangan, serta memperoleh pengalaman yang berguna dalam perwujudan pola kerja yang akan dihadapi.

Kerja praktek ini diwajibkan kepada mahasiswa untuk dilaksanakan sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan tugas sarjana pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Dengan melaksanakan kerja praktek ini, setiap mahasiswa diharapkan dapat mengetahui dan menjalani secara langsung tentang aplikasi disiplin ilmu yang telah dipelajari selama dibangku kuliah ataupun studi literature, sekaligus untuk memperoleh pengalaman yang bermanfaat sebagai bekal bagi mahasiswa untuk menyelesaikan studi memasuki dunia lapangan pekerjaan.

Dengan melaksanakan kerja praktek ini, setiap mahasiswa diharapkan dapat mengetahui dan menjalani secara langsung tentang aplikasi disiplin ilmu yang telah dipelajari selama dibangku kuliah ataupun studi literature, sekaligus untuk

memperoleh pengalaman yang bermanfaat sebagai bekal bagi mahasiswa untuk menyelesaikan studi memasuki dunia lapangan pekerjaan.

Perusahaan yang di pilih untuk melaksanakan kerja praktek adalah PT. Smart Tbk Padang Halaban yang berada di Perkebunan Padang Halaban, Kec. Aek Kuo, Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara. Yang merupakan pabrik pengolahan buah kelapa sawit. Waktu pengambilan data kerja praktek selama empat belas hari terhitung dari tanggal 05 Agustus sampai dengan 20 Agustus 2024. Penelitian ini difokuskan pada kualitas CPO yang ada di Pabrik itu sendiri.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area, memiliki tujuan:

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Progran Studi Teknik Industri Universitas Medan Area secara langsung, khususnya di bagian produksi.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses prosduksi di pabrik bersangkutan yang meliputi bahan – bahan utama maupu bahan-bahan penunjang dalam produksi.
6. Struktur kerja baik di tinjau dari jenis tingkat kemampuan.
7. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktek.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Kerja praktek ini sangat bermanfaat, baik untuk mahasiswa itu sendiri, fakultas dan juga perusahaan tempat mahasiswa melakukan kerja praktek tersebut.

1. Bagi Mahasiswa

- a. Dapat memahami atau mengetahui beberapa aspek perusahaan /instansi misalnya : sejarah, tugas atau fungsi dan organisasi instansi.
- b. Dapat mengetahui perusahaan i instansi secara dekat.
- c. Membandingkan teori - teori yang telah diperoleh di bangku perkuliahan dengan praktek di lapangan.
- d. Memperoleh suatu keterampilan dalam penguasaan pengerjaan.
- e. Dapat mengumpulkan data dari lapangan guna menyusun skripsi.

2. Bagi Fakultas

- a. Untuk memperluas pengenalan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- b. Menciptakan dan mempererat hubungan kerja sama dengan perusahaan / instansi.

3. Bagi Perusahaan / Instansi.

- a. Dapat memperkenalkan kepada mahasiswa dan masyarakat umum.
- b. Sumbangan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan.
- c. Laporan kerja praktek ini dapat di jadikan sebagai masukan ataupun perbaikan seperlunya dalam pemecahan masalah.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Ruang lingkup kerja praktek yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Setiap mahasiswa yang sudah memenuhi persyaratan harus melakukan kerja praktek pada suatu perusahaan atau badan/lembaga pemerintah atau swasta.
2. Kerja praktek dilakukan di PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill.
3. Kerja praktek ini memiliki sifat-sifat sebagai berikut:
 - a. Latihan kerja yang disiplin dan bertanggung jawab dengan para pekerja dalam suatu perusahaan.
 - b. Mengajukan usulan-usulan perbaikan seperlunya dari suatu kerja/proses yang dimuat dalam suatu perusahaan.
4. Membuat laporan kerja praktek yang harus dilegalisasi oleh perusahaan atau badan yang bersangkutan

1.5. Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain : surat Keputusan Kerja Praktek dan peninjauan sepintas lapangan pabrik bersangkutan.

2. Studi Literatur

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

3. Peninjauan Lapangan

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

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisis dan Evaluasi Data

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

6. Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek

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

7. Asistensi Perusahaan / Instansi Dan Dosen Pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan Perusahaan.

8. Penulisan Laporan Kerja Praktek.

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

1.6. Metodologi Pengumpulan Data

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

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

1.7. Sistematis Penulisan

Laporan kerja praktek ini dengan matematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang,tujuan kerja, manfaat kerja praktek, Batasan masalah, tahapan kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematis 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 dan jam kerja.

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan alur proses produksi dari bahan baku kelapa sawit menjadi minta *crude palm oil (CPO)*.

BAB IV TUGAS KHUSUS

“Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Melalui Pendekatan Value Engineering”

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang Kesimpulan dan saran dari laporan kerja praktek di PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan

PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill berdiri sejak tahun 1926 dengan nama PT. Perkebunan Sumcama Padang Halaban. Pada tahun 1970 seluruh saham perusahaan dijual kepada pihak asing dan status perusahaan berubah menjadi Penanaman Modal Asing (PMA).

Sesuai dengan surat dari BKPM No. 06/V/1985 pada tanggal 28 Maret 1985 status perusahaan berubah menjadi Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Kemudian pada tahun 1991 perusahaan berubah nama menjadi PT. Sinarmas Agro Resources and Tecnology Corporation (PT. SMART CORPORATION), dan pada tahun 1999 perusahaan Go Publik dengan nama PT SMART Tbk.

PT. SMART Tbk Perkebunan Padang Halaban, mempunyai luas area 7.307 Ha sesuai dengan HGU No. 95IHGUiBPNI1997 tanggal 6 Agustus 1997 dan untuk luas areal pabrik kurang lebih sekitar 2 Ha. Selain Perkebunan Padang Halaban sebagai pemasok TBS ke Padang Halaban Mill, ada juga Perkebunan Pamantian, perkebunan Adipati dan Perkebunan Kanopanulu.

PT. SMART Tbk PADANG HALABAN MILL saat ini memperkerjakan sumber daya manusia yang terdiri dari 11 orang staff dan karyawan SKU (Serikat Kerja Umum) yang terdiri dari 132 karyawan, 7 karyawan PKWT.

Perusahaan perkebunan ini memberi fasilitas kepada karyawannya, beras setiap 2 minggu sekali, juga memberi fasilitas rumah, air, listrik PLN (yang di subsidi perusahaan), juga pengobatan keluarga karyawan dengan program BPJS Kesehatan, pendidikan dan sarana olahraga. Perusahaan juga mengikut sertakan

karyawan di dalam program BPJS Ketenagakerjaan untuk jaminan kecelakaan Kerja, Jaminan Kematian dan Jaminan Hari Tua disamping karyawan juga disiapkan Dana Pensiun.

PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill memiliki kantor yang terletak di :

1. Kantor Pusat

PT. SMART Tbk

BII. Plaza Tower 2, Lt 28

Jakarta Pusat 10350

2. Kantor Perwakilan

PT. SMART Tbk

Jl. Wolter Mongosidi No. 14-16

Jl. MH. Thamrin Kav. 22 Medan 20152

2.2. Lokasi Perusahaan

PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill terletak di Desa Perkebunan Padang Halaban, kecamatan Aek Kuo, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara dengan titik koordinat E= 99o 50' 22u dan N= 2o 19'09" N. Lokasi pabrik ini berjarak sekitar 15 km dari Simp. Panigoranjalan lintas Sumatera.

PKS Padang Halaban menerima buah dari kebun inti diantaranya Padang Halaban Estate, Pernantian Estate, Adi Pati Estate dan Kanopan Ulu Estate.

2.3. Ruang Lingkup Perusahaan

PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill bergerak dalam bidang pengolahan tandan buah sawit (TBS) menjadi minyak kelapa sawit. Adanya peningkatan permintaan akan produksi bahan mentah berupa minyak mentah kelapa sawit telah

membuka peluang usaha akan pengembangan industri hilir.

Untuk pemasaran produk, PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill memasarkan produknya dengan cara melakukan penjualan partai besar. Penjualan secara partai besar ini dilakukan oleh kantor pusat yang terletak di Jakarta.

2.4. Daerah Pemasaran

Daerah pemasaran hasil-hasil produksi PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill terbagi dua yaitu daerah pemasaran dalam negeri dan daerah pemasaran luar negeri. Kegiatan pemasaran dilakukan langsung oleh kantor pusat yang terletak di Jakarta.

PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill bekerja sama dengan PT. Kereta Api Indonesia (PT.KAI) untuk mengangkut hasil-hasil produksi minyak CPO ke Belawan yang kemudian didistribusikan kedalam negeri dan keluar negeri sesuai permintaan pelanggan.

2.5. Organisasi dan Manajemen Perusahaan

Organisasi berasal dari istilah Yunani Organom dan istilah Latin Organum yang berarti alat, bagian, badan atau anggota. Sehingga organisasi dapat diartikan sebagai suatu wadah bagi kelompok orang untuk bekerja sama dalam rangka mencapai tujuan bersama. Mereka yang bergabung dengan sebuah organisasi bersedia terikat dengan peraturan dan lingkungan tertentu sehingga mengarah pada pencapaian tujuan yang diinginkan tersebut.

Secara umum, manajemen adalah suatu proses di mana seseorang dapat mengatur segala sesuatu yang dikerjakan oleh individu atau kelompok. Manajemen perlu dilakukan guna mencapai tujuan atau target dari individu ataupun kelompok

tersebut secara kooperatif menggunakan sumber daya yang tersedia. Dari pengertian tersebut, ilmu manajemen dapat diartikan sebagai kemampuan dalam mengatur sesuatu agar tujuan yang ingin dicapai dapat terpenuhi. Sebetulnya, hal ini sudah sering terjadi di kehidupan nyata. Setiap orang juga pasti pernah mempraktikkan ilmu manajemen secara tidak langsung setiap harinya.

Organisasi adalah sekumpulan orang yang mempunyai tujuan tertentu dan dilakukan pembagian tugas untuk pencapaian suatu tujuan. Struktur organisasi perusahaan memperlihatkan susunan hubungan-hubungan antara bagian dan posisi dalam suatu perusahaan. Struktur organisasi merincikan pembagian aktivitas kerja dan menunjukkan berbagai tindakan aktivitas yang satu dengan yang lainnya.

Adapun visi, misi dan budaya PT. SMART Tbk adalah sebagai berikut:

1. Visi : Menjadi perusahaan agribisnis dan produk konsumen global yang terintegrasi dan terbaik menjadi mitra pilihan.
2. Misi : Secara efisien PT. SMART Tbk menyediakan produk, solusi serta layanan agribisnis dan konsumen guna menciptakan nilai tambah bagi para pemangku kepentingan PT. SMART Tbk.

3. Budaya :

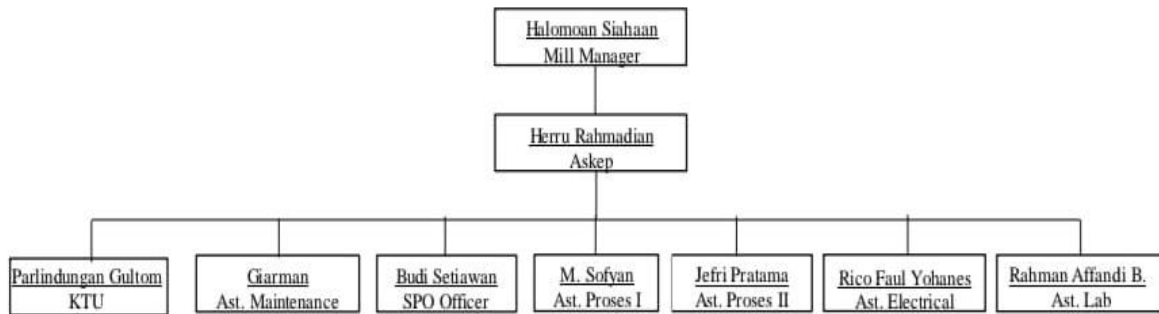
Prestasi : PT. SMART Tbk menghasilkan kinerja yang luar biasa.

Kolaborasi : PT. SMART Tbk bekerja sebagai satu tim.

Rasa Memiliki : PT. SMART Tbk hanya melakukan apa yang terbaik bagi perusahaan.

SDM : PT. SMART Tbk mewujudkan potensi SDM nya.

2.6. Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi adalah bagian yang menggambarkan hubungan kerja sama antara dua orang atau lebih dengan tugas yang saling berkaitan untuk pencapaian suatu tujuan tertentu. Dengan adanya struktur organisasi dan uraian tugas yang telah ditetapkan akan menciptakan suasana kerja yang baik karena akan terhindar dari tumpang tindih dalam perintah dan tanggung jawab. Organisasi ditentukan atau dipengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha dan besarnya usaha dan sistem produksi perusahaan.

Setiap perusahaan yang mempunyai tujuan tertentu akan berusaha dengan semaksimal mungkin membuat suatu hubungan kerja sama yang baik dan harmoni. Demikian juga halnya dengan PKS Padang Halaban Mill ini. Untuk menciptakan hubungan kerja sama yang baik dan harmonis dalam operasionalnya, maka perusahaan ini memiliki struktur organisasi. Dengan adanya struktur organisasi, uraian tugas, tanggung jawab, dan wewenang akan tergambar dengan jelas sehingga mempermudah dalam menemukan, mengarahkan dan mengawasi jalannya operasional perusahaan agar berjalan dengan baik dan terkendali. Manajemen adalah fungsi untuk mencapai sesuatu atau beberapa tujuan melalui kegiatan orang lain dan mengawasi usaha individu dan kelompok untuk mencapai tujuan bersama.

Struktur organisasi bagi perusahaan mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan dan memperlancar jalannya roda perusahaan. Pendistribusian tugas, wewenang dan tanggung jawab serta hubungan satu sama lain dapat digambarkan dalam suatu struktur organisasi, sehingga para pegawai dan karyawan mengetahui dengan jelas apa tugas yang harus dilakukan serta dari siapa perintah diterima dan kepada siapa harus bertanggung jawab.

2.7. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab

a. Departemen yang ada di Padang Halaban Mill

Adapun departemen yang ada di Padang Halaban Mill yaitu:

1. Departemen Proses.
2. Departemen *Maintenance*.
3. Departemen Laboratorium.
4. Departemen Administrasi.

Setiap departemen yang ada pada PKS saling berkoordinasi dalam menjalankan kegiatan di PKS sesuai dengan struktur organisasi yang ada.

b. Tanggung jawab tiap departemen

Adapun tanggung jawab departemen-departemen yang ada di PKS yaitu sebagai berikut :

1. Departemen Proses

Tanggung jawab departemen proses yaitu menangani masalah operasional proses mulai dari buah masuk melalui loading ramp sampai menjadi CPO dan Kernel sesuai dengan target yang ditentukan manajemen, mengusahakan pencapaian *throughput*, mengontrol proses produksi, *cost* produksi, mengelola sumber daya manusia.

2. Departemen *Maintenance*

Repair Mechanical & Electrical Tanggung jawab Departemen MR M&E yaitu menjaga kondisi mesin- mesin (perawatan dan perbaikan mesin) agar kondisi mesin tetap baik, *control cost* dan mengelola sumber daya manusia.

3. Departemen Laboratorium.

Tanggung jawab departemen laboratorium yaitu melakukan analisa *losses* dan mutu produk *crude palm oil* dan *palm kernel*, mengontrol kualitas pengolahan air, grading, dan operasional limbah.

4. Departemen Administrasi

Tugas dan tanggung jawab departemen administrasi adalah mengelola data-data administrasi tenaga kerja, proses produksi, perizinan-perizinan pabrik dan aset perusahaan juga pengelolaan sumber daya manusia.

c. Staff

Staff adalah pegawai yang termasuk kedalam Manajemen Perusahaan. Adapun staff yang ada di PKS beserta tugas-tugas pokoknya adalah sebagai berikut:

1. Mill Manager (MM) yaitu bertugas menangani operasional pabrik (ke luar dan ke dalam) beserta administrasinya.
2. Asisten Kepala yaitu bertugas menangani masalah operasional pabrik.
3. KTU (Kepala Tata Usaha)/ Kasie yaitu bertugas menangani

masalah administrasi pabrik.

4. Asisten Proses yaitu bertanggung jawab operasional pengolahan dan mutu produksi serta untuk pencapaian target yang sudah ditentukan oleh perusahaan.
5. Asisten *Maintenance Repair (Mech & Elec)* yaitu bertugas menjaga kondisi mesin-mesin dan kelistrikan agar tetap terawat dengan baik dan perbaikannya.
6. Asisten laboratorium yaitu bertugas menganalisa losses pengolahan, mutu CPO dan kernel produksi, mengontrol operasional water treatment, limbah dan compound, serta melakukan sortasi mutu TBS yang masuk ke PKS yang diambil secara sampling.
7. *Officer* RSPO yaitu bertugas untuk mengerjakan tugas-tugas yang berhubungan dengan RSPO, SMK3, dan ISO.

2.8. Jumlah Tenaga Kerja

Jumlah staff dan karyawan yang ada di PHLM tahun 2024 yaitu sebagai berikut:

Staff Karyawan : 11 Orang

SKU-B/H : 132 Orang

PKWT : 7 Orang

BHL : 0 Orang

Tabel 2.1 Jumlah Tenaga Kerja pada PHLM PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill

No.	Tenaga Kerja	Jumlah
1	Production Control (PC)	1
2	Manager	1
3	Asisten Kepala (Askep)	1
4	Kepala Tata Usaha (KTU)	1
5	SPO Offrcer	1
6	Ast. Laboratorium	1
7	Ast. Proses	2
8	Ast. Maintenance and Repair	2
9	Ast. Grading	1
10	Anggota KTU	24
11	Anggota SPO Officer	10
12	Anggota Laboratorium	11
13	Proses Shift 1	35
14	Proses Shift 2	29
15	Maintenance and Repair	22
16	Grading	8
Total		150

Sumber: PT SMART Tbk Padang Halaban Mill

2.9. Jam Kerja

Jam kerja Karyawan di PHLM adalah sebagai berikut :

1. Proses dan laboratorium terdiri dari shift yaitu :

- Shift I : 07.00 wib s/d 17.00 wib

- Shift II : 17.00 wib s/d Stop Proses
2. *Maintenance* : 06.30 wib s/d 17.00 wib
- Istirahat jam : 09.30 – 10.00 wib dan 12.00 – 13.30 wib
 - Kantor : 07.00 Wib s/d 17.00 Wib
 - Istirahat Jam : 12:00 Wib s/d 14:00 Wib
3. *Security dan Engine Room* terdin dari 3 shift yaitu :
- Shift 1 : 07.00 Wib s/d 15.00 Wib
 - Shift II : 15.00 Wib s/d 23.00 Wib
 - Shift III : 23.00 Wib s/d 07.00 Wib
4. *Laboratorium*
- Shift I : 07.00 Wib s/d 17.00 Wib
 - Shift II : 17:00 Wib s/d stop proses
5. *Workshop*
- Masuk : 07.00 Wib s/d 07.00 Wib
 - Istirahat : 09.30 - 10.00 Wib dan 12.00 - 13.30 Wib
6. *Grading*
- Shift I : 09.00 Wib s/d 19.00 Wib
 - Shift II : 10.00 Wib s/d 20.00 Wib

Adapun dilakukan pengaturan jam bisa berubah dengan kondisi TBS terima dengan melakukan koordinasi dengan serikat pekerja. Pemberitahuan jam kerja karyawan disampaikan paling lambat 2 minggu sebelum realisasi.

2.10. Sertifikat di PT. SMART Tbk- Padang Halahan Mill

PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill berkomitmen untuk menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dengan adanya kebijakan K3 yang ditandatangani oleh top management untuk seluruh perkebunan Sinar Mas Group. Hal ini sebagai bukti ketaatan PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill terhadap regulasi peraturan yang berlaku. Adapun peraturan perundangan yang mengatur implementasi K3 di tempat kerja adalah :

- UU No. I tahun 1970 tentang penerapan K3 di tempat kerja
- Permenaker RI No. 05 tahun 1996 tentang penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- UU No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
- PP No. 50 tahun 2012 tentang penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- Permenaker RI No. 26 tahun 2014 tentang penyelenggaraan dan penilaian penerapan system manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja.

Adapun penerapan dan penilaian SMK 3 merujuk kepada PP No. 50 tahun 2012 yaitu dengan:

- 5 prinsip dasar
- 12 elemen
- 166 kriteria

PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill sejak tahun 1999, dan berhasil mendapatkan bendera emas sebanyak 5 kali (2001, 2004, 2007, 2010 dan 2014), PT SMART - Padang Halaban Mill juga pernah mendapatkan penghargaan *Zero Accident* pada tahun 2014.

Adapun implementasi SMK3 di PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill berdasarkan SOP yang terintegrasi untuk semua perusahaan yang berada untuk Sinar Mas Agrobisnis dan akan dilakukan peninjaun terhadap implementasi minimal sekali dalam satu tahun (SOP Tinjauan Manajemen).

a. APD (Alat Pelindung Diri)

PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill dalam kebijakannya juga menyampaikan bahwa perusahaan berkomitmen terhadap menciptakan kondisi lingkungan yang nyaman terhadap tenaga kerja dan tamu serta berusaha untuk menciptakan kondisi yang aman sehingga perusahaan berusaha melakukan pengendalian resiko yaitu dengan cara:

- Eliminasi : Menghilangkan aktivitas yang berpotensi mempunyai resiko tinggi
- Substitusi : Melakukan penggantian alat kerja atau hal-hal yang menyebabkan potensi bahaya.
- Rekayasa : Melakukan tindakan engineering mengurangi potensi bahaya (mis: *safety yalve*, *machine guarding*, pemasangan tutup rantai/ belting, pemasangan hand rail)

- Tindakan administratif : Melakukan pengaturan shift dan pemberian sanksi apabila tidak menaati aturan
- APD : Memberikan APD yang sesuai dengan penilaian analisa resiko yang disusun Bersama.

PT. SMART Tbk Padang Halaban Mill menyediakan alat-alat pelindung diri untuk semua karyawan juga untuk tamuipengunjung. Hal ini sebagai wujud komitren terhadap K3. Adapun APD yang harus digunakan minimum:

- Sepatu *Safety (safety shoes)*, merupakan sepatu yang bisa menjamin keamanan kaki dan jari dari cedera berupa tertimpa, tertusuk dan terpapar panas.
- Helm *Safety (safety helmet)*, merupakan helm standart SNI yang menjamin kepala juka terjadi benturan atau jatuhan benda tajam.
- Pakaian kerja, menyediakan pakaian kerja yang rapi dan aman.
- Untuk pekerjaan tertentu perusahaan juga menyediakan APD berupa: masker *blue eagle*, masker kain, sarung tangan karet, sarung tangan kulit, sarung tangan kain,apron,kaca mata dan lainnya.

b. LOTO

Pengunaan *LOTO (Lock Out Tag Out)* unntk memberikan keterangan atau tanda pengaman yang menginformasikan adanya perbaikan atau pekerjaan unit mesin yang sedang berlangsung. Setiap karyawan yang

melakukan pekerjaan yang beresiko wajib memasang tanda perbaikan (*Tag Out*) dan melakukan pengamanan/penguncian (*Lock Out*) pemasanga *LOTO* diatur dalam SOP *Lock Out Tag Out* (SOP/SMART/HESSEHSD/SADV/V009). Tujuannya adalah memberi dan menjamin rasa aman pada saat melakukan perbaikan tanpa ada rasa khawatir akan ada yang mengoperasikan.

c. Ijin Kerja (*Work Permit*)

Untuk pekerjaan yang dinilai mempunyai resiko tinggi maka pekerjaan harus sesuai dengan SOP Ijin Kerja Keselamatan (SOP/ SMART/ HESSEHSD/ SADV/ I/ 015). Asisten

Untuk pekerjaan yang dinilai mempunyai resiko tinggi maka pekerjaan harus sesuai dengan SOP Ijin Kerja Keselamatan (SOP/SMART/HESSEHSD/SADV/I/015). Asisten terkait akan melakukan identifikasi terhadap pekerjaan dan memberikan tjin kerja berikut rekomendasi keamanan dan pemberian perlengkapan dan APD yang sesuai. Adapun ijin untuk pekerjaan yang dianggap mempunyai resiko tinggi adalah:

- Kerja ketinggian, harus mengisi form ijin kerja keselamatan di ketinggian (F/SMART/HES S-EHSD/SADV/0 1 s/00 1).
- Ruang tertutup (terbatas), harus mengisi form ijin kerja keselamatan di ruang terbatas (FiSMART/HESSEHSD/SADV/01 5/002).
- Terpapar Panas, harus mengisi form ijin kerja keselamatan panas (F/SMARTiHES S-EHSD/SADV/O I s/003).

- Penggalan, harus mengisi form ijin kerja keselamatan penggalan (F/SMART/HES S-EHSD/SADV/015/004).
- Tegangan tinggi, harus mengisi ijin kerja keselamatan tegangan tinggi (F/SMART/IES S-EHSD/SADV/015i005).

PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill mengimplementasikan sistem manajemen mutu ISO 9001:2008 dimana kita berusaha menghasilkan produk dengan kualitas terbaik dengan cara proses yang terbaik pula. PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill sudah memperoleh sertifikat ini sejak 2002 dan melakukan *surveillance* setiap tahunnya. PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill juga mempunyai kebijakan terkait mutu yaitu dengan menjamin menghasilkan produk terbaik dengan proses terbaik pula, sehingga tidak ada complain dari konsumen.

PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill, menerapkan pengolahan kelapa sawit yang berkelanjutan yang ramah lingkungan. PT. SMART Tbk– Padang Halaban Mill mempunyai kebijakan untuk menjaga kelestarian lingkungan yang menjadi salah satu P&C dari standart RSPO tahun 2013. Sertifikat RSPO diperoleh sejak tahun 2011 dan berhasil dipertahankan dengan *surveillance* audit tiap tahun.

Tahun 2012 PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill berhasil mendapatkan sertifikat ISCC yang pertama kali. PT. SMART Tbk - Padang Halaban Mill merupakan pabrik dengan supply base yang dapat diukur emisi gas rumah kaca (GRK) dan dinyatakan memenuhi standart ISCC.

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1. Bahan Baku

Bahan yang digunakan untuk proses produksi yang telah di standarisasi dan akan diubah menjadi produk jadi maupun setengah jadi adalah TBS yang diperoleh dari kebun milik perusahaan dan plasma milik masyarakat.

Tanaman kelapa sawit yang umum dikenal dapat dibedakan beberapa jenis yaitu jenis *dura*, *pasifera*, dan *tenera*. Ketiga jenis ini dapat dibedakan berdasarkan penampang irisan buah, dimana jenis *dura* memiliki tempurung tebal, jenis *pasifera* memiliki biji kecil dengan tempurung tipis, sedangkan *tenera* yang merupakan hasil persilangan *dura* dengan *pasifera* yang menghasilkan buah dengan tempurung tipis dan inti yang besar.

Buah sawit mempunyai ukuran kecil antara 12-18 gram/butir yang menempel pada sebuah bulir. Setiap bulir terdapat 10-18 butir yang tergantung pada kebaikannya. Beberapa bulir bersatu membentuk tandan, buah sawit dipanen dalam bentuk tandan buah segar. Buah yang pertama keluar masih dinyatakan dengan buah pasir, artinya belum dapat diolah dalam pabrik karena masih mengandung minyak yang rendah.

3.2. Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menambah mutu produk, tetapi tidak terdapat dalam produk akhir Pada PT PT. SMART Tbk – PADANG HALABAN MILL digunakan 2 macam bahan penolong, yaitu :

1. Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah untuk proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan proses produksi.

2. Uap (*Steam*)

Uap memegang peranan sangat penting dalam pabrik kelapa sawit. Karena sebagian dari proses produksi menggunakan tenaga uap. Uap di-*supply* dari *boilerstation* selanjutnya di distribusikan ke stasiun yang membutuhkan uap.

3.3. Proses Produksi

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

3.3.1. Stasiun Penerimaan Buah

1. Timbangan (*weight bridge*)

Jembatan timbang merupakan bagian yang sangat penting. Jembatan timbang untuk mengetahui berat material yang masuk atau material yang keluar. Administrasi pertama kali dilakukan di jembatan timbang. Pada pabrik padang halaban memiliki dua jembatan timbang. Yang pertama adalah jembatan timbang untuk kendaraan muatan TBS dan material lainnya. Jembatan timbang yang kedua khusus untuk penimbangan pengiriman CPO menggunakan gerbong kereta api.



Gambar 3.1 Jembatan timbangan

2. Loading Ramp

Loading ramp merupakan tempat sementara buah sebelum di masukkan ke dalam lori. Pada loading ramp juga dilakukan pengaturan pengisian tandan buah segar, pemenuhan kapasitas lori yang juga berperan penting dalam keberhasilan pada proses perebusan. Ada beberapa fungsi *loading ramp* diantaranya, yaitu:

- a. Tempat penampungan sementara buah.
- b. Tempat dilakukannya grading.
- c. Tempat pemasukan buah ke dalam lori.
- d. Menjamin kontinuitas pengolahan.



Gambar 3.2 Loading ramp

Dalam menentukan buah yang akan di olah ada beberapa kriteria yang harus di perhatikan. Kriteria ini berhubungan dengan penggolongan mutu sawit yang nantinya akan mempengaruhi mutu dari minya sawit yang di hasilkan yang dinyatakan sebagai kriteria kematangan buah atau derajat kematangan TBS yang diterima di pabrik, berikut adalah pengklasifikasiannya:

a. Buah Normal

1. Buah Mentah.

Buah mentah yaitu buah yang membrondol kurang dari 3. Buah ini mempunyai ciri-ciri berwarna merah kehitam-hitaman, *mesocarp* masih keras dan kadar minyaknya rendah. Saat brondolan di belah *mesocarp* berwarna kuning muda atau hijau muda dan cangkang belum keras.

2. Buah Kurang Matang

Buah yang mempunyai brondolan lepas lebih dari 3, namun belum mencapai standar minimum (1 kg terdapat 2 brondolan lepas). Ciri-ciri dari buah kurang matang berwarna kuning kemerah-merahan, *mesocarp* mulai lunak dan cangkang mengeras.

3. Buah Matang

Terdapat brondolan diatas standar minimum (1 kg terdapat 2 brondolan lepas) namun tidak melebihi 50% membrondol dalam 1 janjang. Ciri-ciri buah yang telah masak optimal berwarna merah kekuning-kuningan, *mesocarp* lunak dan sel-sel minyak lebih mudah keluar dari fiber akibat adanya benturan maupun gesekan.

4. Buah Terlalu Matang

Buah yang 50-75% brondolan lepas dari janjang.

5. Tandan Kosong

Buah yang brondolan dalam janjang tersisa hanya 25 - 0% perjanjang.

b. Buah Abnormal

1. Buah *Parthenocarpic*.

Buah yang hanya sedikit mengandung minyak. Ciri-ciri buah ini terdapat 75% atau lebih berondolan kecil-kecil (buah cengkeh) panjang.

2. Buah Keras (*Hard Bunch*).

Buah yang tidak mau memberondol sama sekali walaupun sudah dalam keadaan matang optimal, keadaan buah terlalu keras. Buah ini sulit diberondolkan walaupun sudah dilakukan perebusan.

3. Buah Banci.

Merupakan janjangan yang mempunyai malai bunga jantan.

4. Buah Putus.

Tandan yang tidak utuh akibat hama penyakit yang menyerang bagian dalam tandan atau terjadi kesalahan teknis dalam pemanenan.

c. Buah Tangkai Panjang

Buah ini berciri-ciri seperti buah normal hanya saja panjang tangkai lebih dari 2,5cm. Tangkai harus dipotong membentuk huruf V.

d. Brondolan

Berondolan ditakar dengan menggunakan takaran yang sudah ditentukan. Misalkan untuk I takaran ditimbang beratnya 40 kg. Target grading adalah:

1. Buah normal 96% yang meliputi :

- a. Janjang kosong 1%
- b. Buah mentah 0%.
- c. Buah kurang matang 5%.
- d. Matang 85%.
- e. lewat matang 5%.

2. Buah abnormal 4% yang meliputi:

- a. *Parthenocharpic* 1%.
- b. *Hardbunch* 3%.

3. Lorry

Lorry adalah alat transportasi memindahkan TBS yang telah diisi dari tempat penyortiran. Setelah *lorry* diisi TBS maka *lorry* akan dipindahkan ke rel stasiun perebusan (*sterilizer*). Pemindahan ini dilakukan dengan ditarik oleh *transfer carriage*. *Trasfer carriage* adalah elektrik motor yang mengarahkan *lorry* ke *sterilizer*, sebelum dimasukkan ke *sterilizer*, *lorry* diserikan sebanyak 11 *lorry* untuk dimasukkan ke dalam *sterilizer* agar posisi didalam *sterilizer* sesuai dan perebusan akan tersebar secara merata hingga tandan buah sawit yang akan diolah akan sesuai dengan target yang diharapkan (stasiun perebusan).



Gambar 3.3 Lorry

3.3.2. Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Sterilizer adalah proses perebusan/pengolahan fisis utama buah kelapa sawit dalam suatu uap bejana uap tekan yang disebut *sterilizer*. Proses perebusan ini sangat penting karena mempengaruhi suatu mutu minyak sawit. Dalam proses ini buah kelapa sawit dibiarkan dengan waktu tertentu didalam sterilizer.

1. Menonaktifkan enzim-enzim lipase yang dapat menyebabkan kenaikan *FFA* (*Free Fatty Acid*).
2. Melunakkan berondolan untuk memudahkan pelepasan/pemisahan daging buah dari Nut di Digester.
3. Memudahkan proses pemisahan molekul-molekul minyak dari daging buah (*stasiun press*) dan mempercepat proses pemurnian minyak (*stasiun klarifikasi*).
4. Mengurangi kadar air brji sawit (Nut) sampai $<20\%$, sehingga meningkatkan efisiensi pemecahan biji sawit (Nut).

Udara adalah penghantar panas yang buruk, oleh karena itu harus dibuang dari dalam tabung sterilizer dan celah-celah fruitlet. Ada dua metode pembuangan udara dari sterilizer yaitu :

- *Sweeping* yaitu membuang udara dari tabung sterilizer.
- Difusi (bercampurnya udara dan uap), akan mengeluarkan udara.

Pada Padang Halaban Mill, proses perebusannya menggunakan sistem perebusan *triple peak*. Langkah - langkah yang dilakukan pada saat perebusan dengan menggunakan *triple peak* beserta waktu perebusan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Langkah-Langkah Perebusan Menggunakan *Triple Peak*

No.	STEP	INLET	CONDENSATE	EXHAUST	WAKTU (MENIT)	TOTAL WAKTU (MENIT)
1	Deaeration	O	O	S	2	2
2	Peak 1	O	S	S	8	10
3	Condensate	O	O	S	2	12
4	Exhaust	S	O	O	4	16
5	Condensate	O	O	S	2	18
6	Peak 2	O	S	S	8	26
7	Condensate	O	O	S	2	28
8	Exhaust	S	O	O	7	35
9	Condensate	O	O	S	2	37
10	Peak 3	O	S	S	15	52
11	Condensate	O	O	S	2	54
12	Cooking	O	S	S	12	66
13	Condensate	O	O	S	2	68

14	Cooking	O	S	S	11	79
15	Condensate	O	O	S	5	84
16	Exhaust	S	O	O	6	90

Keterangan:

1. Daereation : Pengurangan kadar oksigen (pembuangan udara) dalam tabung melalui kondensat. Udara adalah penghantar panas yang buruk, oleh karena itu harus dibuang dari dalam tabung sterilizer dan celah-celah fruitlet pada TBS.
2. Peak : Proses memasak atau *injenction steam*.
3. Condensat : Pengeluaran/pembuangan kadar air.
4. Exhaust : Membuang uap dari dalam perebusan
5. Peak Satu dan Peak Dua : Proses pembuangan oksigen sekitar 90%.
6. Peak Tiga : Proses pembuangan oksigen sekitar 10% karena pada peak ke 3 ini oksigen dan air yang tersisa hanya kurang lebih 10% apabila kondensat tidak dibuang dan air akan menyerap panas.



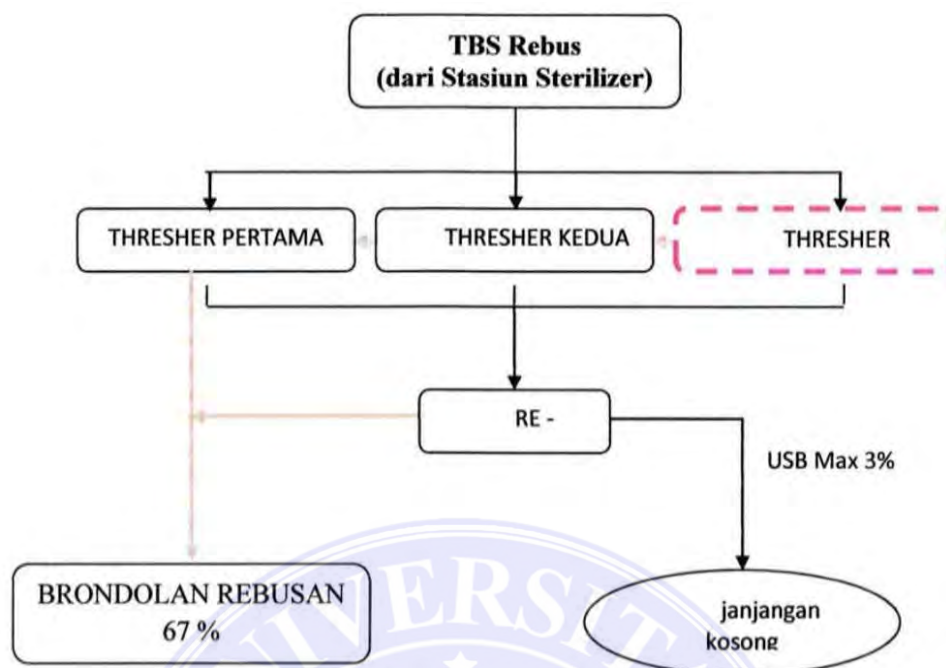
Gambar 3.4 Bejana Sterilizer

3.3.3. Stasiun Penebahan (Threshing Station)

Stasiun penebahan adalah proses pemisahan TBS yang telah direbus menjadi berondolan dan janjang kosong dengan sistim diputar dan dibanting. Fungsi dari Stasiun Threshing adalah untuk mengirimkan berondolan hasil perebusan ke Stasiun Pressing dengan pencapaian throughput yang ditetapkan dan meminimalkan kehilangan CPO dan PK di janjang kosong (*Empty Bunch*).

Stasiun penebahan (*Thresher*) bertujuan untuk merontokkan atau melepaskan berondolan sawit yang menempel pada tandannya. Hasil yang didapat dari proses perontokan ini berupa tandan kosong dan berondolan sawit. Proses perontokan dilakukan dengan menggunakan alat berupa Thresher, yaitu suatu drum berputar yang dibatasi oleh kisi-kisi berlubang dan dilengkapi dengan pisau pelempar yang dapat memberikan efek bantingan terhadap buah.

PT. SMART Tbk, Padang Halaban Mill terdapat 4 (empat) unit thresher drum. Tiga unit berfungsi sebagai thresher drum utama sedangkan satu unit berfungsi sebagai thresher drum Kedua atau Re-thresher. Masing-masing unit berkapasitas 30 ton/jam. Oleh karena itu setiap operasional pabrik terdapat 2 unit thresher drum utama dan 1 unit thresher drum kedua yang dioperasikan.



Gambar 3.5 Mass Balance Stasiun Thresher

1. Hoist Crane

Hoist crane adalah alat pengangkat yang digunakan untuk memindahkan lori yang berisi cook fruit bunch ke hopper thresher. Kapasitas angkat alat ini +5 ton untuk setiap hoist crane. Jumlah hoist crane yang tersedia di Padang Halaban Mill dengan kapasitas olah 60 ton/jam ada 3 unit (2 unit beroperasi). Untuk menjaga kelangsungan proses produksi yang berlangsung perlu diperhitungkan waktu operasi alat ini atau yang disebut dengan *hoisting cycle time*. *Hoist cycle time (HCT)* adalah waktu siklus pemindahan tiap lori untuk mencapai kapasitas olah.



Gambar 3.6 Hoist crane

2. *Hopper* (Penampung)

Hopper merupakan tempat penuangan *cook fruit bunch* yang dilakukan oleh operator *hoist crane*. Alat ini sebagai tempat penampung sementara *cook fruit bunch* sebelum diumpankan ke drum thresher. Di PHLM Kapasitas daya tampung lopper setiap thresher tidak lebih dari 1 lori dan setiap hopper dilengkapi dengan 1 *auto feeder*. *Hopper* dibuat dengan sudut kemiringan antara 300 sampai 450 dengan tujuan *cook fruit bunch* meluncur secara gravitasi.



Gambar 3.7 Hopper (Penampung)

3. *Automatic Feeder*

Setelah di *hopper*, buah akan dijalankan ke alat *automatic feeder* menuju bantingan (*Thresher*) dengan kecepatan yang dapat diatur dengan *ratio box*.



Gambar 3.8 *Automatic Feeder*

4. *Thresher*

Thresher drum berfungsi untuk memisahkan brondolan dari janjangan dengan sistem diputar dan dibanting. Pada *thresher drum* terdapat siku pelempar (*stripper*) yang berfungsi sebagai pembanting janjangan rebus. *Thresher drum* berputar dengan kecepatan 22-24 rpm. Pada *thresher* dipasang siku pelempar (*stripper*) yang berfungsi mengangkat *cook fruit bunch* untuk proses bantingan.



Gambar 3.9 Mesin *Thresher*

5. *Bellow Thresher Conveyor*

Bellow Thresher Conveyor digunakan untuk mendistribusikan brondolan dari hasil pemipilan di *thresher* menuju *bottom cross conveyor* yang akan di antarkan ke stasiun *digester* and *press* dengan bantuan *fruit elevator*.



Gambar 3.10 Mesin *Bellow Thresher Conveyor*

6. *Bottom Cross Conveyor*

Bottom cross berfungsi untuk mendistribusikan brondolan masak dari *bellow thresher conveyor* ke *fruit elevator* dan juga membawa padatan yang telah tersaring dari *vibrating screen* untuk diumpankan kembali ke *digester*.



Gambar 3.11 Mesin *Bottom Cross Conveyor*

7. *Horizontal Empty Bunch Conveyor*

Berfungsi untuk mengirimkan janjang kosong ke *inclined empty bunch conveyor* setelah proses pemipilan di *thresher*.



Gambar 3.12 Mesin *Horizontal Empty Bunch Conveyor*

8. *Inclined Empty Bunch Conveyor*

Berfungsi untuk menghantar janjang kosong ketempat pembuangan akhir dimana janjangan nantinya akan diaplikasikan kekebun sebagai pupuk.



Gambar 3.13 Mesin *Inclined Empty Bunch Conveyor*

9. Sorongan Lori

Sorongan lori berfungsi untuk mendorong lori kosong menuju *buffer hopper ramp*.



Gambar 3.14 Sorongan Lori

3.3.4. Stasiun Pengepresan (*Pressing Station*)

Pressing Station adalah stasiun dimana pengambilan minyak dari pericarp dilakukan dengan cara pelumatan pengempaan. Pelumatan dilakukan di dalam Digester sedangkan pengempaan dilakukan dengan *Screw Press*. Proses pada *press station* terdiri dari:

1. *Fruit Elevator*

Berupa *bucket elevator* berfungsi untuk menghantarkan brondolan dari *bottom cross conveyor* menuju *fruit distributing conveyor*.



Gambar 3.15 *Fruit Elevator*

2. *Fruit Distribution Conveyor*

Conveyor yang berfungsi untuk mendistribusikan fruilets dan memberikan umpan ke tiap unit digester.



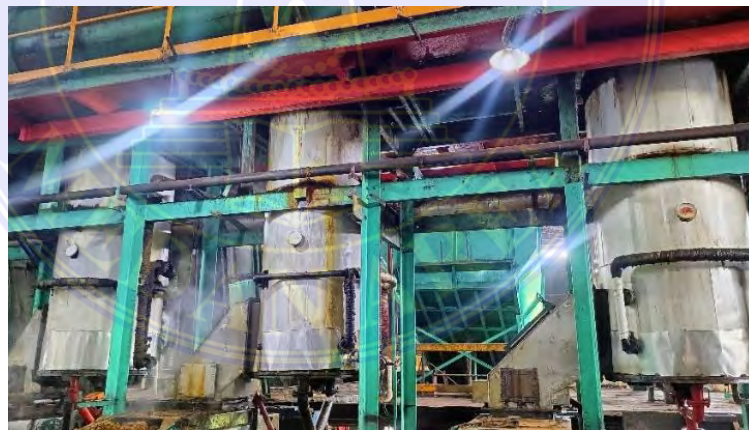
Gambar 3.16 *Fruit Distribution Conveyor*

3. Digester

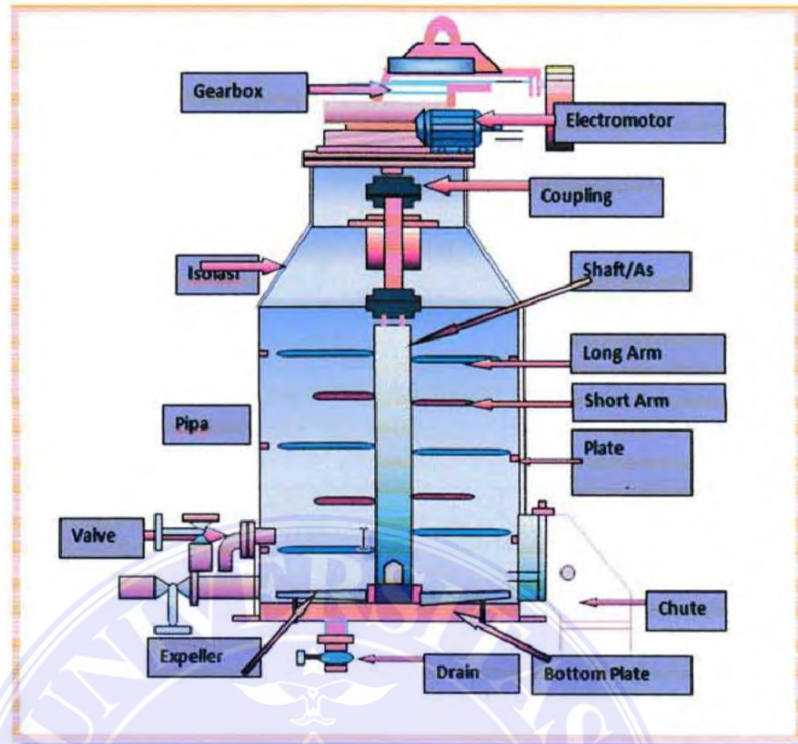
Digester berfungsi untuk melumatkan atau menghomogenkan buah sebelum diekstraksi dengan unit Press yang bertujuan untuk membuka daging buah (mesocrap) sehingga memudahkan proses pengepresan (pressing). Cara kerja dari alat ini yaitu pisau-pisau yang terdiri dari pisau pengaduk dan pisau pelempar yang buat bersilangan satu sama lain dan berputar pada shaft sehingga periuap pecah dan

terlepas dari bijinya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengadukan ini adalah:

- a. Minyak yang berbentuk dalam proses pengadukan harus di keluarkan karena jika minyak dan air tersebut tidak dikeluarkan maka akan bertindak sebagai bahan pelumas sehingga gaya gesekan akan berkurang di mesinpress.
- b. Digester harus selalu penuh atau sedikitnya $\frac{3}{4}$ dari kapasitas Digester. Hal ini dilakukan agar terjadi penekanan buah di dalam Digester untuk masuk kedalam Screw Press sehingga akan terjadi pengepresan yang sempurna.
- c. Temperatur dijaga kira-kira 90°C - 95°C untuk mempermudah proses pada digester.



Gambar 3.17 Digester



Gambar 3.18 Bagian-Bagian *Digester*

4. *Screw Press*

Alat ini berfungsi untuk mengekstraksi minyak dari daging buah. Prinsip kerja dari alat ini berupa penekanan terhadap buah yang telah diaduk sehingga terperas dan mengeluarkan minyak yang selanjutnya masuk ke *oil gutter* dan dialirkan ke *sand trap tank*, sedangkan biji dan serat dari *screw press* dikirim ke *cake breaker conveyor* ke bagian stasiun pemisahan inti. Pada Padang Halaban Mill terdapat 6 unit mesin *press*. *Press* ini dirancang sedemikian rupa sehingga buah yang telah dicacah dapat langsung masuk ke *screw press* melalui *chute* atau talang. Dalam *press* terdapat *press cage* yang dipasang horizontal searah dengan *worm screw* yang paralel bersebelahan dan putaran yang berlawanan. *Cone* dikontrol dengan tekanan hidrolik dimana tekanan diatur secara *adjusting cone* sesuai dengan

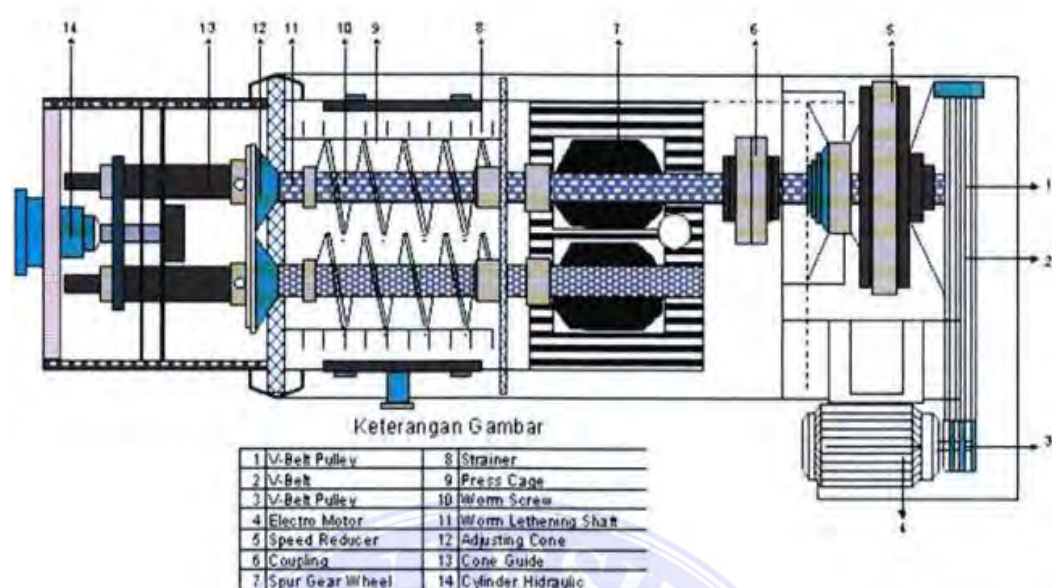
standart yang ditentukan.

Pada tahapan ini berondolan yang telah dilumatkan di digester selanjutnya diumpkan menuju press untuk diekstraksi minyaknya. Prinsip kerja dari *screw press* dimana massa berondolan keluaran digester diumpankan diantara dua *screw press* yang berputar berlawanan. Dari kondisi ini massa brondolan mendapatkan tekanan axial dari *worm screw* tersebut. Selain itu tekanan juga dihasilkan oleh efek hambatan akibat *press cage* serta hambatan dairi conehidrolik diujung *press cage*.

Tekanan lawan yang diberikan oleh hidrolik *cone* terhadap aliran *press* sebesar 90 barg. Sistem yang digunakan dalam pengaturan tekanan hidrolik ini menggunakan kontrol dari ampere (beban) kerja dari motor *screw press*. Setingan ampere berada pada range 40 - 45 A. Pengaturan tekanan ini bertujuan untuk mencegah tingginya losses pada saat pengepressan. Bila tekanan terlalu tinggi maka Losses akibat broken kernel menjadi tinggi sedangkan bila tekanan terlalu rendah maka oil losses pada *press cake* akan tinggi.



Gambar 3.19 Screw Press



Gambar 3.20 Bagian-bagian *Screw Press*

Tabel 3.2 Pergantian *Sparepart* pada *Digester*

No.	Nama Alat	Waktu kerja (Jam)
1	Beater Arm	3.000
2	Expeler Arm	3.000
3	Bottom plate	7.500
4	Live time shaft block	10.000

Tabel 3.3 Pergantian *Sparepart* pada *Screw Press*

No.	Nama Alat	Waktu Kerja (Jam)
1	Press cage	2.000
2	Worm screw	1.000

3	Lenghtening Shaf	3.000
4	Adjusting cone	3.000
5	Spur gear shaft shor	5.000
6	Spur gear shaft long	5.000
7	Half worm	2.000
8	Spur Gear whee	5.000
9	Bushing half worm	500
10	Bearing	10.000

3.3.5. Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel Station*)

1. *Cake Breaker ConveYor (CBC)*

Ampas dari screw press yang terdiri dari fiber dan nut yang masih menggumpal masuk ke *cake breaker conveyor (CBC)*. *CBC* merupakan suatu *conveyor* namun platnya dipasang persegi sebagai pelempar fiber dan nut *CBC* berfungsi untuk mengurai gumpalan fiber dengan nut dan membawanya ke *depericaper*.



Gambar 3.21 *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

2. *Depericaper*

Depericaper adalah alat untuk memisahkan fiber dengan nut. *Fiber* dan *Nut* dari *CBC* masuk ke *separating column*. Disini fraksi ringan yang berupa fiber dihisap dengan *fiber cyclone* dan ditampung didalam hopper sebagai bahan bakar pada boiler. Sedangkan fraksi berat berupa nut turun kebawah masuk ke *polishing drum*.



Gambar 3.22 *Depericaper*

3. *Polishing Drum*

Polishing drum berupa drum berlubang-lubang yang berputar. Akibat dari perputaran ini terjadi gesekan serabut yang masih menempel pada nut terkikis dan terpisah dari nut. Nut jatuh, selanjutnya nut diangkut oleh nut *conveyor* dan *destoner (second depericaper)* untuk memisahkan batu dan benda-benda yang lebih berat dari nut seperti besi. Nut yang terbawa keatas jatuh kembali kedalam *air lock* dan ditampung oleh nut elevator untuk dibawa ke dalam nut silo.



Gambar 3.23 Polishing drum

Nut Cracking:

1. Wet Nut Conveyor

Berfungsi menghantarkan nut keluaran dari polishing drum menuju nut elevator.



Gambar 3.24 Wet Nut Conveyor

2. Nut Elevator

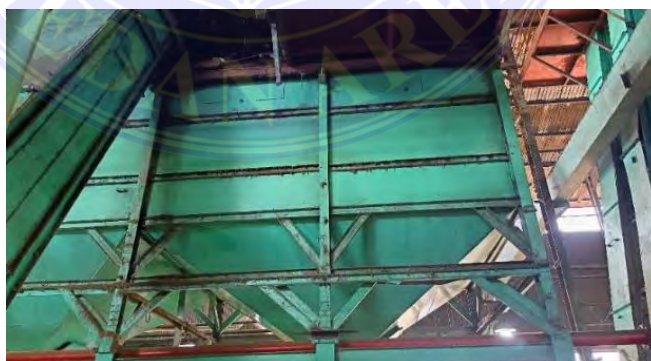
Nut elevator yang berfungsi membawa nut yang telah bersih menuju *nut hopper*. Kemudian masuk ke *nut hopper* yang merupakan tempat penyimpanan.



Gambar 3.25 Nut Elevator

3. *Nut Hopper*

Dengan menggunakan *nut elevator*, Nut dipisahkan menjadi tiga fraksi, yaitu fraksi besar, sedang, dan kecil. Ketiga fraksi tersebut berfungsi juga untuk mempermudah proses pemecahan biji. Biji-biji dari *nut grading drum* ditampung di *nut hopper* sebelum diproses di *ripple mill*. *Nut hopper* berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum nut diolah di *ripple mill*.



Gambar 3.26 Nut Hopper

4. *Ripple Mill*

Pada alat ini dilakukan pemecahan biji. Nut akan masuk ke dalam *ripple mill* di antara *rotor tube* yang berputar dan *ripple plate* yang bergerigi.

Nut akan bergesekan dan terbentur berkali-kali oleh rotor dan gerigi *ripple plate* dan akhirnya memecahkan *shell* sehingga kernel dapat keluar. Setelah dipecahkan inti yang masih bercampur dengan kotoran-kotoran dibawa ke kernel grading drum.



Gambar 3.27 Ripple Mill

5. Pemisahan Inti (LTDS)

LTDS dilakukan pada suatu corong yang disebut separating column. Pemisahan inti berlangsung secara *pneumatic* berdasarkan gaya sentrifugal menggunakan blower hisap dan perbedaan berat cangkang dan kotoran halus akan terhisap oleh *blower* akan ditampung di *shell cyclone* sebagai bahan bakar. Sementara itu, inti dan biji yang tidak pecah atau pecah sebagian masuk ke *vibrating grade*. *Vibrating grade* adalah alat pemisah antara inti, biji utuh dan setengah pecah berdasarkan beratnya. Biji utuh dan biji setengah pecah dikembalikan ke *nut grading screen* untuk dipecah kembali. Jika ukuran cangkang dan biji sudah sedemikian rupa sehingga sulit dipisahkan dengan metode perbedaan massa jenis didalam unit *claybath*.



Gambar 3.28 Pemisahan Inti (LTDS)

6. *Claybath*

Alat ini yaitu mesin untuk memisahkan cangkang dan inti sawit, berat dan besarnya hampir sama. Proses pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis. Bila campuran cangkang dan inti dimasukkan ke dalam suatu cairan yang berat jenisnya diantara berat jenis cangkang dan inti maka untuk berat jenisnya yang lebih kecil dari pada berat jenis larutan akan terapung diatas dan yang berat jenisnya lebih besar akan tenggelam. Kernel memiliki berat jenis lebih ringan dari pada larutan calcium carbonat sedangkan cangkang berat jenisnya lebih besar. Shell dan Kernel masuk dalam bak yang berisi larutan CaCO_3 . Kernel akan terapung ke atas sedangkan Shell akan tenggelam ke bawah. Hal ini terjadi karena perbedaan berat jenis masing-masing material. Setelah itu akan dialirkan kepenyaringan dengan ukuran 8 mesh dan 10 mesh (dua tingkat).



Gambar 3.29 Claybath

7. Kernel Silo

Kernel silo berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam inti produksi. Pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas dari steam heater. Udara dipanaskan dengan steam, kemudian oleh blower di hembuskan ke dalam kernel silo. Temperatur dalam kernel silo terbagi 3 tingkatan yaitu bagian atas 50°C, bagian tengah 60°C, dan bagian bawah 70°C. Adapun berat jenis kernel 0.65 kg/cm³. Kadar air inti yang terlalu rendah dapat menyebabkan kadar inti berubah warna terlalu besar. Sebaliknya, jika inti kurang kering maka:

- a. Inti kadar berjamur.
- b. Kadar ALB dalam minyak inti tinggi.
- c. Kadar minyak yang diperoleh lebih rendah.

Faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan kernel yaitu suplai udara panas yang cukup, waktu penahanan (*retention time*) dan pastikan *steamtrap* kerja.



Gambar 3.30 Karnel Silo

8. KSB (Kernel Silo Bin)

Kernel Silo Bin (KSB) berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum didistribusikan ke KCP (*Kernel Crushing Plant*).



Gambar 3.31 KSB (Kernel Silo Bin)

Tabel 3.4 Standart Mutu Yang Perlu Dimonitorin

No.	Parameter	Losses
1	Kualitas Produksi	
	-Moisture	6-7%
	-Dirt	5-6%
	-Broken Kernel	<15%
	-FFA	<3%
2.	Efisiensi <i>Ripple Mill</i>	≥96%
3.	<i>Volume Nut Hopper</i>	maks 50% dari kapasitasnya
4.	<i>Volume Kernel Silo</i>	min 75 % dari kaptitasnya
5.	Mass Balance Craxmix	
	- Ex LTDS no 1	50% maks
	- Ex LTDS no 2	30% Inaks
	- Ex Claybath	20% maks
6.	Kebutuhan kg CaCO ₃ terhadap ton TBS	maks 1 kg/ton TBS
7.	Kernel Loss	
	-Fiber cyclone	maks 0,11% to TBS
	-LTDS 1&2	maks 0,05% to TBS
	-Claybath	maks 0,01% to TBS
	-Losses di brondolan Terikut	Maks 0,02% to
	Janjang Kosong	TBS

3.3.6. Stasiun Klarifikasi (Clarification Station)

Definisi Stasiun Klarifikasi adalah proses penjernihan crude oil dari ekstraksi stasiun Press, yang masih mengandung sejumlah kadar air, sludge dan lumpur, melalui tahapan-tahapan klarifikasi. Proses klarifikasi ini merupakan faktor yang sangat menentukan terhadap kuantitas dan kualitas produksi CPO. Fungsi stasiun ini adalah untuk :

1. Perolehan *oil content* maksimum atau di atas target.
2. Pencapaian *oil losses* pada *heaty phase & final effluent minimum*.
3. Pencapaian kualitas produksi yang maksimum.

Dari *Condensate Tank*, *Crude Oil* masih banyak mengandung kotoran seperti lumpur, air, dan sebagainya. Hal ini tentunya dapat menyebabkan penurunan mutu CPO. Untuk memperoleh CPO yang memenuhi standar mutu diperlukan pemurnian CPO tersebut yang terjadi di *clarification station*. Kadar kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3.5 Kadar Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO)

Keterangan	Kualitas (%)
Kadar Kotoran (<i>Dirt</i>)	$\leq 0.015\%$
Kadar Air	$\leq 0,15\%$
FFA	$< 3\%$

Pada stasiun klarifikasi, untuk mendapatkan CPO yang baik harus melalui proses yang terjadi di *clarification station* terdiri dari :

1. *Sand Trap Tank*

Diluted crude oil yang mengalir melalui *oil gutter* dari *press* ditampung pada *sand trap tank*. Fungsi dari tangki tersebut untuk memisahkan pasir serta benda lain yang terikut didalam *crude oil* dibantu *steam coil* agar suhu dapat mencapai 90 o - 95 o C. Kapasitas tangki 26,21 m³, bentuk tangki silinder dengan kerucut pada bagian bawah yang dilengkapi dengan steam coil.



Gambar 3.32 Sand Trap Tank

2. *Vibrating Screen*

Fungsi dari *vibrating screen* adalah untuk sebagai pemisah antara minyak (*Crude Oil*) dengan NOS (*Non Oil Solid*) yang terdiri dari sampah, serat fiber yang berukuran besar serta pasir yang terikut bersama crude oil karena tidak mengendap di sand trap tank yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak. *Vibrating screen* yang digunakan oleh Padang Halaban Mill bertipe *Single Deck* (sekali penyaringan) dengan saringan 30 mesh (30 lubang per panjang 1 inch²). Pada proses *vibrating screen* ini harus benar

benar bersih dari ampas ampas dan kotoran karena hasil dari penyaringan ini menentukan kualitas rendemen minyak.



Gambar 3.33 *Vibrating Screen*

3. *Crude Oil Tank*

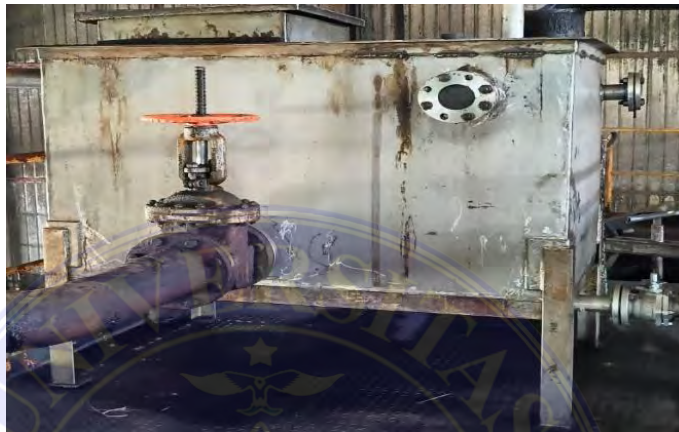
COT merupakan tempat penampungan sementara crude oil dari Vibrating Screen sebelum dipompakan ke *Continuous Settling Tank (CST)*. Tangki berbentuk segi empat dengan lantai yang dibuat miring sekitar 3-5 derajat dan dilengkapi dengan steam injektor dan termometer. Yang perlu diperhatikan didalam pengoperasian unit ini adalah suhu yang harus tetap terjaga (90°C).



Gambar 3.34 *Crude Oil Tank*

4. *Buffer Tank*

Buffer tank berfungsi sebagai tempat distribusi oil yang berasal dari *crude oil tank* menuju ke *CST* (*Continuous Settling Tank*) *VCT* (*Vertikal Continuous Tank*) agar pembagian kedua tank *CST* lebih merata.



Gambar 3.35 *Buffer Tank*

5. *Continuous Settling Tank (CST)*

Continuous Settling Tank (CST) berfungsi sebagai tempat pemisahan minyak, *sludge*, serta bahan pengotor lain yang terikut ke dalam *crude oil*. Prinsip pemisahan tersebut berdasarkan perbedaan berat jenis dari masing-masing komponen *crude oil* (*stokes law*).



Gambar 3.36 *Continuous Settling Tank (CST)*

6. *Oil Purifier Tank*

Konstruksi *oil purifier tank* berbentuk silinder dengan kerucut pada bagian bawah dan memiliki kapasitas 10 ton. Merupakan tempat penampungan sementara minyak yang dikutip dari *CST*, sekaligus merupakan sistem penjernihan minyak *non purifier (oil clarifier)*. Kadar kotoran minyak akan turun sesuai prinsip gravitasi. Karena menggunakan *oil purifier tank*, PHLM tidak lagi menggunakan *purifier*. Di PHLM terdapat 4 unit OPT yang dioperasikan secara seri. *Steam coil* dipasang pada OPT No. 4.



Gambar 3.37 *Oil Purifier Tank*

7. *Vacum Dryer*

Vacum dryer berfungsi untuk menurunkan kandungan air (*moisture*) dari minyak dengan cara mengkabutkan minyak ke dalam *vacum dryer*. Kondisi operasi *vacum dryer* yaitu dengan tekanan $> -68,4$ cmHg dan temperatur $88 - 90^{\circ}\text{C}$. Minyak dari *float tank* yang dihisap dengan bantuan *vacuum pump* sehingga campuran minyak dengan air akan terpisah, karena minyak memiliki tekanan uap lebih rendah dari air, maka minyak akan turun kebawah dandipompakan ke *storage tank*.



Gambar 3.38 *Vacum Dryer*

8. *Storage Tank*

Storage tank merupakan tempat penimbunan sementara minyak CPO hasil produksi sebelum pengiriman. Kualitas minyak dalam *Storage tank* harus tetap dijaga dengan cara mengontrol kualitas minyak produksi, menjaga temperatur dikisaran 50-55°C serta melakukan pencucian tangki secara berkala (6 bulan sekali).



Gambar 3.39 *Storage Tank*

9. *Vibrating Sludge*

Vibrating sludge berfungsi sebagai tempat penyaringan *sludge* dimana *sludge* dari CST disaring dengan menggunakan alat ini dengan ukuran 40

mesh, diharapkan dengan menggunakan alat ini maka partikel-partikel yang besar dapat tersaring dan langsung dibuang menuju ke fat pit sedangkan partikel yang kecil langsung menuju ke *sludge* tank.



Gambar 3.40 Vibrating Sludge

10. *Sludge Tank*

Sludge Tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sludge under flow CST sebelum masuk ke Sludge Centrifuge/Sludge Separator. Konstruksi tangki berbentuk silinder dengan bagian bawah tangki berbentuk kerucut yang dilengkapi dengan steam injektor dan termometer. Sludge tank terdiri dari 2 unit dengan kapasitas masing - masing tangki 10 ton dan 12 ton.



Gambar 3.41 Sludge Tank

11. *Sludge Centrifuge*

Sludge centrifuge berfungsi untuk memisahkan minyak dari *sludge*.



Gambar 3.42 *Sludge Centrifuge*

12. *Light Phase Tank*

Light phase tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara untuk minyak yang berasal dari *sludge centrifuge*. Minyak yang ditampung di *collection tank* akan ditransfer lagi dengan pompa menuju ke *bufler tank* untuk masuk lagi ke CST.



Gambar 3.43 *Light Phase Tank*

13. *Final Effluent Pit*

Final effluent tempat pembuangan *heavy phase* yang sudah tidak bisa digunakan atau yang sudah tidak terdapat kandungan minyaknya lagi.



Gambar 3.44 Final Effluent Pit

14. Bak Bulat

Kolam penampungan condensat hasil rebusan dan keluaran drain untuk kemudian dikutip minyak-minyak yang masih terbawa. Kondesat hasil perebusan kemudian diumpan menuju oil gutter sebagai campuran *water dilution*.



Gambar 3.45 Bak Bulat

15. *Hot Water Tank*

Hot water tank berfungsi sebagai *dilution water* yang akan dilanjutkan ke tangki pengutipan menuju ke oil gutter untuk memudahkan proses pemisahan antara minyak mentah dengan kotoran di bagian stasiun pemurnian minyak. Tangki penampungan air panas untuk pengenceran *crude oil* keluaran press (*dilution water*) dan *flushing sludge centrifuge*.



Gambar 3.46 *Hot water tank*

3.4. Utilitas

Utilitas adalah sarana pembantu produksi yang tidak terlibat secara langsung terhadap bahan baku, tetapi penunjang proses agar produksi dapat berjalan lancar. Utilitas pabrik merupakan semua hal yang memiliki dampak yang besar sehingga pabrik dan proses produksi dapat berjalan dengan optimum. Utilitas yang dimiliki oleh Padang Halaban Mill yaitu: boiler dan engine room, pengolahan air (water treatment), laboratorium serta workshop/bengkel.

3.5. Boiler dan Engine Room

Boiler merupakan suatu bejana bertekanan yang berisi penuh oleh air dan dipanaskan dengan menggunakan bahan bakar, yaitu: bahan bakar padat, cair, dan

gas. Proses pemanasan akan menghasilkan steam (uap) dan steam yang dihasilkan dapat digunakan untuk menggerakkan turbin yang menghasilkan energi listrik, energi tersebut akan membuat proses perebusan buah di dalam sterilizer, serta pemanasan crude oil, air dan kernel serta minyak di storage tank. Pembangkit tenaga listrik (engine room) sangat penting perannya dalam menjalankan segala kegiatan dan peralatan yang ada di dalam pabrik.



Gambar 3.47 Boiler



Gambar 3.48 Engine Room

3.6. Unit pengolahan Air

Air bersih sangat diperlukan untuk kepentingan pengolahan, air pendingin, air umpan boiler, pencucian dan dialirkan ke perumahan karyawan untuk keperluan rumah tangga.



Gambar 3.49 Unit Pengolahan Air

3.7 Laboratorium

Laboratorium merupakan tempat untuk melakukan pemeriksaan baik secara fisik maupun kimia terhadap TBS, minyak yang dihasilkan (CPO), inti sawit, mutu air, hasil olah peralatan dan analisa-analisa yang berhubungan dengan hilangnya minyak dan inti sawit dalam proses pengolahan. Fungsi dari laboratorium diantaranya adalah:

1. Untuk memeriksa kualitas dari minyak dan inti sawit yang diproduksi setiap hari. Apabila terdapat penyimpangan harus segera diberitahukan kepada pihak manajemen pabrik agar dapat diambil tindakan koreksi.
2. Untuk menentukan kehilangan-kehilangan (*losses*) minyak dan inti sawit selama proses secara teratur dan juga menentukan efisiensi dari proses pengolahan. Hal ini memungkinkan diambilnya langkah-langkah untuk mengurangi kehilangan yang tinggi.

3. Untuk menentukan kandungan-kandungan yang terdapat pada TBS dan minyak bila diperlukan.
4. Untuk memeriksa sampel air boiler sehingga perlakuan kimia terhadap air dapat dilakukan dengan tepat.
5. Untuk memeriksa air limbah agar proses dekomposisi dapat berjalan dengan baik

3.8. WorkShop

Merupakan salah satu perawatan (bengkel) yang ada di pabrik. Proses pada sebuah pabrik berfungsi untuk mengatasi permasalahan yang ada pada pabrik khususnya menyangkut alat dan mesin yang digunakan, prosesnya juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pabrik dan mencegah dampak lingkungan yang disebabkan oleh kerusakan pabrik tersebut. Adapun peralatan perkakas di *workshop* seperti LPG, mesin bubut, plasma cutting, mesin scrub, mesin gergaji, mesin gerinda, mesin bor duduk, las listrik, genset, las roll plat mesin freis. Adapun sistem maintenance terbagi atas:

a. *Predictive Maintenance*

Mensyaratkan untuk menganalisa atau melakukan perbaikan suatu alat mesin berdasarkan:

- Life time (masa pakai) dari suatu alat atau mesin .
- Sifat alat - mesin menurut cara kerjanya.
- Jenis *lubricating* (pelumasan) yang diperlukan.
- Titik kritis pada alat/mesin yang kemungkinan rawan terhadap kerusakan.
- *Sparepart* yang perlu penggantian rutin.

- Manual book alat mesin.

b. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance dilaksanakan berdasarkan hasil analisa dari *predictive maintenance*. Hasil dari *predictive maintenance* akan disusun dan diurutkan berdasarkan tingkat resiko kerusakan ataupun dari jangka waktu untuk *maintenance* tiap alat atau mesin.

Dari sini dapat dibuat jadwal yang terencana untuk maintenance setiap alat mesin. Diharapkan dengan melakukan preventive maintenance, setiap alat – mesin dapat bekerja secara optimal dan bisa tahan lama sesuai *life time* nya. Pencegahan dari kerusakan, merupakan tujuan utama dari tindakan *preventive maintenance* ini.

c. Breakdown maintenance dan Repair

Breakdown maintenance adalah perbaikan dari suatu alat atau mesin yang mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut bisa berakibat pada terhentinya jalan pengolahan pabrik.

Dalam pemakaian alat-mesin, kerusakan sangat mungkin terjadi, meskipun telah dilakukan perawatan dan pemeliharaan secara rutin. Selain itu juga, komponen (spare parts) alat - mesin memiliki life time masing-masing dan perlu adanya penggantian untuk menghindari kerusakan yang lebih besar. Tindakan repair direncanakan dengan matang agar waktu yang digunakan efektif dan tidak mengganggu atau bahkan menghentikan jalannya proses di pabrik. Selain itu juga, perlu diperhatikan apakah suatu alat-mesin yang akan direparasi tersebut memiliki cadangan atau tidak. Sehingga dari pertimbangan ini bisa ditentukan kapan waktu yang tepat untuk mengadakan reparasi.

3.9. Safety and Fire Protection

Safety and Fire Protection yang ada di pabrik kelapa sawit Pagar Merbau telah diprogramkan dalam Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang mencakup tentang tata cara kerja yang baik di lantai pabrik yang secara khusus digunakan untuk menghindari kecelakaan kerja. PT. Perkebunan Nusantara II telah memiliki kebijakan dalam hal keselamatan terhadap bahaya dan memasang berbagai visual display seperti poster-poster berisi informasi maupun himbauan mengenai penggunaan alat pelindung diri serta prosedur kerja yang tepat dan aman sesuai dengan SMK3 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja).

Pencegahan terhadap terjadinya kecelakaan kerja juga dilakukan dengan penggunaan alat pelindung diri (APD) tergantung pada jenis pekerjaan dilapangan.

Alat- alat pelindung diri tersebut meliputi:

1. Topi/helm untuk melindungi kepala pekerja dari benda-benda berat yang jatuh dari atas area proses produksi.
2. Pelindung telinga yang digunakan pekerja untuk melindungi diri dari kebisingan di sekitar area kerja.
3. Sepatu pengaman dapat berupa sepatu karet atau sepatu boot untuk melindungi pekerja dari kecelakaan kerja yang disebabkan oleh benda berat yang menimpa kaki, benda tajam yang mungkin berserakan di sekitar area produksi dan daerah kerja yang licin.

Untuk menanggulangi bahaya kebakaran, perusahaan melengkapinya dengan peralatan pendukung seperti racun api dan tabung fire extinguisher, ABC powder beserta prosedur penggunaannya yang dipasang di lingkungan pabrik.

3.10. Waste Treatment

Pengolahan limbah Segar adalah pengendalian limbah cair Pabrik Kelapa Sawit adalah proses perombakan limbah secara anaerobik yang berlangsung tanpa membutuhkan oksigen, untuk mendapatkan senyawa-senyawa limbah menjadi energi dan nutrisi yang sesuai untuk kebutuhan *land application*. Ada beberapa jenis limbah diantaranya yaitu:

a. Limbah Fiber dan Cangkang.

Fiber dan cangkang hasil pisahan dari stasiun nut and kernel kemudian dikirim menuju stasiun boiler. Fiber dan cangkang ini digunakan sebagai bahan bakar boiler untuk membangkitkan uap sebagai sumber energi pembangkit Listrik pada steam turbin dan operasional pabrik.



Gambar 3.50 Limbah Fiber



Gambar 3.51 Limbah Cangkang

b. Limbah Janjangan Kosong.

Proses penanganan limbah janjangan kosong adalah dengan mengaplikasikannya ke kebun kelapa sawit sebagai pupuk organik dengan cara langsung disebar ke lahan.



Gambar 3.52 Limbah Janjangan Kosong

c. Limbah cair stasiun klarifikasi (*sludge*).

Limbah cair dari stasiun klarifikasi merupakan sludge yang telah dipisahkan minyaknya. Limbah ini merupakan campuran antara solid dan heavy phase dari Sludge Separator. Proses penanganan limbah cair ini adalah dengan memanfaatkan kembali sebagai pupuk pada perkebunan kelapa sawit. Sebelum diaplikasikan ke lahan, limbah ini diurai terlebih dahulu hingga sesuai dengan parameter yang ditentukan.



Gambar 3.53 Limbah Cair Stasiun Klarifikasi (*Sludge*)

1. Proses pengolahan limbah cair di PMKS Padang Halaban yaitu :
 - a. Limbah cair hasil PMKS adalah berupa sludge atau pasir hasil endapan minyak cpo yang akan di lakukan proses pengendapan kembali pada *final effluent* untuk di aplikasi ke *composting land* menjadi pupuk untuk tanaman tandan kelapa sawit.
 - b. Limbah cair dialirkan ke bak penampungan sementara untuk di endapkan menggunakan steam coil terlebih dahulu. agar sisa sisa produksi dapat diambil kembali dan endapan dikirimkan ke *final effluent*.
 - c. Limbah yang sudah tidak ada sisa produksi kemudian ditampung di kolam limbah untuk proses pengolahan secara anaerobik.
 - d. Limbah yang sudah menjalani proses anaerobik kemudian dipompakan ke *land application*, untuk dilanjutkan ke proses *composting* untuk menjadi pupuk.
2. Proses Pengolahan limbah padatan di PMKS Padang Halaban, adapaun limbah padatan tersebut ialah :

- a. Limbah abu hasil pembakaran boiler.
- b. Limbah hasil janjangan kosong.
- c. Limbah hasil proses pemecahan nut & kernel (cangkang).



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. SMART-Tbk Padang Halaban Mill.

4.1.1. Latar Belakang Masalah

Sektor industry di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Hal ini juga termasuk ke dalam industry kelapa sawit, karena prospek perkembangan kelapa Sawit yang semakin meningkat dalam perkembangan minyak nabati di dunia sehingga membuat Indonesia terus meningkatkan perkembangan dalam industry ini.

Dengan kata lain, persaingan industri kelapa sawit di Indonesia yang semakin ketat, menuntut perusahaan untuk mengoptimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki dalam penghasilan produk berkualitas tinggi. Tetapi pada dasarnya perkembangan industry yang kian pesat di ikuti dengan permintaan jumlah bahan baku yang semakin besar.

Pabrik Kelapa Sawit PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill merupakan perusahaan yang hasil produk utamanya berupa minyak mentah, dan 76 biji kernel. Kondisi nyata yang sekarang terjadi pada Pabrik Kelapa Sawit PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill.

Peramalan merupakan suatu kegiatan memprediksi sesuatu yang akan terjadidimasa yang akan datang. Peramalan yang dilakukan tentunya didasari oleh pengambilan sejumlah data yang ada sebelumnya (history data), dimana data tersebut akan dianalisis dan diperhitungkan untuk mendapatkan pola tertentu sehingga bisa menghasilkan data perkiraan untuk masa yang akan datang.

4.1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang dilakukan oleh PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill?
2. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan Value Engineering di PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill?

4.1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui proses pengolahan limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan Value Engineering PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill.
2. Untuk memanfaatkan potensi limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit agar dapat menghasilkan nilai tambah (value).

4.1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis, diharapkan mampu menjadi penambah pengetahuan,wawasan, dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yangtelah dipelajari selama studi.
2. Bagi perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya dalam mengalami limbah padat kelapa sawit.

3. Bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi informasi dan referensi ilmiah bagi yang menghadapi permasalahan serupa.

4.1.5. Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah adalah ruang lingkup masalah atau upaya membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian itu lebih bisa fokus untuk dilakukan. Dan asumsi adalah dugaan-dugaan yang diterima sebagai dasar penelitian.

1. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian dilakukan di PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill khususnya pada pemanfaatan limbah padat.

2. Asumsi

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara di PMKS PT. Sinar Pandawa.

4.2. Landasan Teori Adalah

sebuah konsep dengan pernyataan yang tertata rapi dan sistematis memiliki variabel dalam penelitian karena landasan teori menjadi landasan yang kuat dalam penelitian yang akan dilakukan.

4.2.1. Limbah Pabrik Kelapa Sawit

Limbah pabrik kelapa sawit merupakan sisa-sisa hasil dari proses produksi pengolahan sawit menjadi CPO. Indonesia merupakan salah satu penghasil dan yang memproduksi minyak kelapa sawit terbesar di dunia, dan tentunya potensi

limbah kelapa sawit di Indonesia sangat besar. Limbah industri pada sebuah pabrik memiliki ciri khas yaitu kandungan bahan organik yang sangat tinggi. Semakin meningkatkan limbah yang dihasilkan oleh pabrik, maka semakin dibutuhkan penanganan dan pemanfaatan kembali produk hasil samping supaya tidak mencemari lingkungan dan dapat menambah nilai ekonomi dari limbah yang dihasilkan.

Pada saat aktivitas proses produksi kelapa sawit berlangsung, ada 3 jenis limbah yang dihasilkan yaitu :

1. Limbah Padat

Limbah padat kelapa sawit adalah limbah yang paling banyak dihasilkan pada saat proses produksi. Limbah padat yang dihasilkan yaitu janjangan kosong, fiber, cangkang, abu boiler, dan solid decanter. Umumnya limbah padat kelapa sawit mengandung bahan organik yang sangat tinggi, sehingga penanganan limbah yang tidak tepat akan mencemari lingkungan.

2. Limbah Cair

Limbah cair atau biasa dikenal dengan istilah Palm Oil Mill Effluent (POME) adalah limbah yang dihasilkan dalam bentuk cairan dari hasil air kondensat sterilizer, air cucian pabrik, dan air hydrosiclon. POME kaya akan kandungan organik dan nitrogen. Kandungan kimia yang terdapat pada limbah cair sangat berbahaya bagi makhluk hidup, oleh sebab itu membutuhkan perlakuan khusus dalam penanganannya.

3. Limbah Gas

Limbah gas berasal dari gas buangan pabrik pada saat proses produksi berlangsung. Limbah gas ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di boiler, dan juga gas yang dihasilkan oleh limbah cair.

4.2.2. Spesifikasi Limbah Padat

1. Janjangan Kosong

Janjangan kosong adalah limbah padat kelapa sawit yang dihasilkan setelah proses perebusan dan perontokan, dan juga merupakan limbah dengan volume yang paling banyak dari proses pengolahan. Setiap 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan janjangan kosong sekitar 24% atau sebanyak 240kg.



Gambar 4. 1. Janjangan Kosong

2. Fiber

Fiber (serat) adalah limbah yang dihasilkan dari pengelolaan 80 pemerasan buah sawit pada saat proses kempa (press). Setiap 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan fiber (serat) kelapa sawit sekitar 12% atau sebanyak 120kg, dan berbentuk pendek seperti benang dengan warna kecoklatan.



Gambar 4. 2. Fiber

3. Cangkang

Cangkang adalah bagian buah sawit yang terletak antara daging buah dan inti sawit. Setelah minyak kelapa sawit mentah diekstrak dari daging buah, bentuk utuh inti sawit yang tertutup oleh cangkang selanjutnya akan dikirim ke tahap pemecahan dan pemisahan antara cangkang dan inti sawit (kernel). 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan cangkang sekitar 6% atau sebanyak 60 kg dan memiliki warna alami yaitu coklat gelap.



Gambar 4.3. Cangkang Kosong

Tabel 4.1. TBS Yang Diolah Setiap Hari (TON)

NO	Tanggal	Kelapa Sawit (TON)
1	05/08/2024	820
2	06/08/2024	900
3	07/08/2024	870
4	08/08/2024	875
5	09/08/2024	892
6	10/08/2024	900
Total		5.258

Tabel 4.2. Limbah Padat Yang Dihasilkan Setiap Hari (TON)

No	Tanggal	Limbah Padat Kelapa Sawit (TON)		
		Janjang Kosong	Fiber	Cangkang
1	05/08/2024	196,8	98,4	49,2
2	06/08/2024	216	108	54
3	07/08/2024	208	104	52,2
4	08/08/2024	210	105	52,5
5	09/08/2024	214	107	53,5
6	10/08/2024	210	108	54
Total		1254,8	630,4	315,4

4.3. Metodologi Penelitian

4.3.1. Value Engineering

Rekayasa nilai atau Value engineering adalah suatu pendekatan yang terorganisir dan kreatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi biaya yang tidak perlu (Rompas, 2013). Dalam metode rekayasa nilai memiliki kelebihan, yaitu

adanya upaya pendekatan sistematis, rapi, terorganisir, dalam menganalisis nilai (value) dari pokok permasalahan terhadap fungsi atau kegunaannya namun tetap konsisten terhadap kebutuhan akan penampilan, realibilitas, kualitas, dan pemeliharaan dari proyek (Bertolini, 2016).

Dalam rekayasa nilai diperhitungkan dan dipertimbangkan dalam menggunakan rekayasa nilai (Bakhtiyar et al, 2012) yaitu :

1. Nilai Guna (Use Value) yaitu nilai yang menunjukkan tingkat kegunaan dan pelayanan atau fungsi yang dapat diberikan oleh sistem.
2. Nilai Prestige (Esteem Value) yaitu nilai yang menunjukkan seberapa besar kemampuan produk untuk memuaskan konsumen yang memilikinya.
3. Nilai Tukar (Exchange Value) yaitu nilai yang menunjukkan ukuran pengeluaran keuangan yang dipakai konsumen untuk memiliki produk tersebut.
4. Nilai Biaya (Cots Value) yaitu nilai yang menunjukkan seberapa besar total biaya yang dibutuhkan untuk mendapatkan produk tersebut.

4.3.2. Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill

1. Janjangan Kosong

Janjangan kosong dari pabrik dibawa keluar menggunakan truk menuju lahan perkebunan dan diaplikasikan langsung ke tanaman, dimana berfungsi sebagai pupuk untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan menyuburkan tanah.

2. Fiber dan Cangkang

Fiber dan cangkang yang dihasilkan dari sisa produksi dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam stasiun boiler untuk menghasilkan uap/steam.

4.3.3. Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan Value engineering

1. Pemanfaatan Janjangan Kosong

a. Sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik Tenaga Biomasa

Pemanfaatan janjangan kosong memiliki potensi besar untuk dijadikan bahan bakar nabati (BBN), bisa menjadi bioetanol dan bahan bakar pembangkit listrik tenaga biomassa (PLT Biomassa) (Permata, 2005).

Hasil uji laboratorium terhadap limbah janjangan kosong di Dsitrik Jair, Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua memiliki jumlah kalor sebesar 83 4,492,7436 kalori/g, serta mengandung pati 11,550% bb, dan mengandung selulosa 41,392% bb sehingga sangat cocok untuk dijadikan bahan bakar pembangkit listrik tenaga biomassa (Lab. Kimia ITB, 2010). Bahkan hasil perhitungan janjangan kosong akan dapat membangkitkan listrik sebesar 7,33MW.

b. Sebagai Pupuk Kompos

Limbah janjangan kosong yang bersifat organik mempunyai kandungan unsur N 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% mempunyai potensi cukup besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai substansi pupuk kompos. Pada penelitian yang dilakukan Venny dan Lia yaitu pembuatan pupuk kompos dari janjangan kosong dengan menggunakan penambahan media jamur dan aktivator EM-4 dapat disimpulkan bahwa pupuk yang

dihasilkan jika diaplikasikan pada tanaman, maka tanaman akan lebih tahan terhadap hama dan penyakit, karena pupuk ini mengandung enzim stresptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit lainnya. Serta bioaktif yang dihasilkan berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar pada tanaman.

c. Sebagai Bioetanol

Janjangan kosong merupakan sumber gula karena mengandung selulosa yang tinggi (75-80%) sehingga memiliki potensi besar untuk dijadikan bioetanol (bahan bakar) yaitu dapat dilakukan dengan proses hidrolisis dan fermentasi menggunakan bakteri *Zymomonas mobilis*.

2. Pemanfaatan Fiber

a. Sebagai Bahan Penguat Sifat Mekanik Komposit Fiber glass

Material komposit terdiri lebih dari satu tipe material dan dirancang untuk mendapatkan kombinasi karakteristik terbaik setiap komponen penyusunnya, salah satu bahan penguat komposit adalah serat (fiber) kelapa sawit.

Penelitian menurut Hutabarat (2014) pemanfaatan limbah fiber kelapa sawit sebagai penguat sifat mekanik komposit fiber glass, disimpulkan bahwa penambahan fiber pada komposisi 30% (dalam uji coba 20%, 30%, dan 40%) menunjukkan tingkat kelenturan dan kekerasan lebih tinggi dilihat dari pengamatan visual yaitu adanya patahan yang lebih lentur dan kekerasan lebih tinggi.

b. Sebagai Bahan Pengolah Limbah Cair

Fiber kelapa sawit mempunyai komposisi kimia yang cukup baik digunakan untuk mengolah limbah cair kelapa sawit dimana komposisi tersebut banyak mengandung selulosa yaitu sekitar 40%. Dalam penelitian Manusiawi (2011) disimpulkan bahwa fiber kelapa sawit dapat digunakan sebagai mediator pertumbuhan mikrobiologi yaitu bakteri hidrolis yang sangat berperan aktif dalam penurunan kadar BOD, COD, dan TSS pada limbah cair kelapa sawit.

c. Sebagai Alternatif Pembuatan Pulp

Pulp merupakan bahan berupa serat berwarna putih yang diperoleh melalui proses penyisihan lignin dan serat. Serat (fiber) kelapa sawit memiliki kadar selulosa yang tinggi yaitu 44,14% sehingga berpotensi sebagai alternatif pembuatan pulp (Purwanto dan Sparingga, 2000).

Jati dkk (2011) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa serat (fiber) kelapa sawit bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan pulp berupa lembaran. Dimana parameter yang dinilai yaitu kadar air, rendemen, gramatur, ketebalan, ketahanan tarik, dan ketahanan sobek.

d. Sebagai Alternatif Pengganti Solar dan Batubara (Pembangkit Listrik)

Fiber

kelapa sawit sangat efektif dijadikan sebagai bahan bakar pada PLTU karena biaya yang relatif murah dan dampak lingkungan yang cukup kecil jika dibandingkan dengan batubara, serta ketersediannya yang sangat melimpah. Untuk membangkitkan 1 MW/hr pada PLTU 6 MW membutuhkan 1,83 ton fiber atau membutuhkan panas 26,2

Mbtu/hr, dengan output rata-rata 2,3 MW/hr atau 4,2 ton/hr. Dimana total PLTU 6 MW pada saat menggunakan bahan bakar fiber menghasilkan sebesar 13% (Haris dkk, 2013).

3. Pemanfaatan Cangkang

a. Sebagai Karbon / Arang Aktif

Karbon / arang aktif adalah arang yang diaktifkan dengan cara perendaman dalam bahan kimia atau dengan cara mengalirkan uap panas kedalam bahan, sehingga pori-pori bahan lebih terbuka dengan luas permukaan berkisar antara 300 – 2000 m²/g.

Penelitian yang dilakukan Dewi dkk (2014) yaitu untuk mengetahui karakteristik cangkang kelapa sawit sebagai karbon aktif dengan menggunakan aktivator H₂O melalui uji proksimat yaitu berupa kadar air, kadar abu, dan daya serap karbon aktif terhadap bilangan iodin dan rendemen, disimpulkan bahwa cangkang kelapa sawit dapat menghasilkan nilai kadar air yang terbaik pada suhu 6000C yaitu sebesar 4,5% yang telah memenuhi Standar Industri Indonesia (SII), nilai kadar abu yang didapatkan pada suhu 6000C di waktu 60 menit yaitu sebesar 9,7%, dan nilai bilangan iodin yang didapatkan tertinggi yaitu 353 mg/gr yang diperoleh pada suhu aktivasi 9000C dengan waktu 60 menit dan rendemen 48%.

b. Sebagai Asap Cair Hasil Pirolisis

Pemanfaatan cangkang dengan metode pirolisis adalah salah satu alternatif untuk menghasilkan energi terbaru dalam mengatasi masalah menipisnya energi yang ada saat ini. Penelitian yang dilakukan

(Ginayati dkk, 2015) memanfaatkan cangkang kelapa sawit untuk diolah menjadi asap cair grade I yang digunakan sebagai pengawet alami tahu. Asap cair yang dihasilkan dari cangkang mendapatkan hasil bahwa yield asap cair yang dihasilkan pada suhu 3000C, 3400C, dan 3800C adalah 44,85%, 45,81% dan 39,15%. Kondisi terbaik untuk pengawetan tahu diperoleh pada temperatur 3400C dan konsentrasi 0,5% dengan nilai TVB 19,61 mgN%.

Asap cair hasil pirolisis yang dihasilkan dari cangkang kelapa sawit juga dapat dimanfaatkan sebagai pengendali hama yang bersifat antifeedant terutama dalam menanggulangi hama perusak daun seperti larva (Khaidun dan Haji (2010).

c. Sebagai Bahan Bakar

Penelitian pemanfaatan limbah padat cangkang kelapa sawit sebagai bahan bakar dilaksanakan di Baristand Industri Banda Aceh. Teknologi pembuatan briket dari cangkang sawit menggunakan bahan perekat tepung kanji dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Produk briket yang dihasilkan kemudian diuji mutu dengan konsentrasi perekat 10% memberikan nilai rata-rata hasil uji yaitu kadar air 5,51%, kadar abu 2,82%, hilang pijar 45,25%, kuat tekan 2,71 kg/cm², dan kalori 7373,31 kal/gr dan telah memenuhi baku mutu SNI Briket Arang Kayu (Thalib, 201

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Proses Pengolahan buah mentah kelapa sawit menjadi CPO (Crude Palm Oil) menghasilkan beberapa jenis limbah, salah satunya adalah limbah padat kelapa sawit yang terdiri dari tandan kosong kelapa sawit, cangkang dan serat. Serta ketiga limbah tersebut dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk kompos, bahan kernel uap.
2. Berdasarkan analisis pemanfaatan limbah padat dengan pendekatan Value Engineering dapat disimpulkan bahwa :
 - a. Janjangan kosong dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga biomassa, pupuk kompos, dan bioetanol .
 - b. Fiber dapat dimanfaatkan sebagai bahan penguat sifat mekanik komposit fiber glass, bahan pengolah limbah cair, alternatif pembuatan pulp, dan alternatif pengganti solar dan batubara.
 - c. Cangkang dapat dimanfaatkan sebagai karbon/arang aktif, asap cair hasil pirolisis, dan sebagai bahan bakar.
 - d. Abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai substitusi beton ramah lingkungan, dan pembuatan silika sebagai katoda udara pada baterai logam udara.
 - e. Solid decanter dapat dimanfaatkan sebagai biogas, dan sebagai bahan pakan ternak unggas.

5.2. Saran

1. Pemanfaatan limbah padat di PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill cukup optimal namun alangkah lebih baiknya jika dapat dimanfaatkan lebih, supaya menambah nilai tambah terhadap limbah padat tersebut.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi kepada perusahaan dalam pemanfaatan limbah padat yang dihasilkan.
3. Usaha pemanfaatan limbah padat kelapa sawit oleh pemerintah dan masyarakat disarankan agar lebih maksimal memanfaatkan hasil sisa kelapa sawit agar tidak berdampak buruk terhadap lingkungan sekitar Perkebunan PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill . Selain itu diharapkan pemerintah dan masyarakat terus menerus mencari dan mengembangkan dampak positif yang baru dari limbah kelapa sawit.

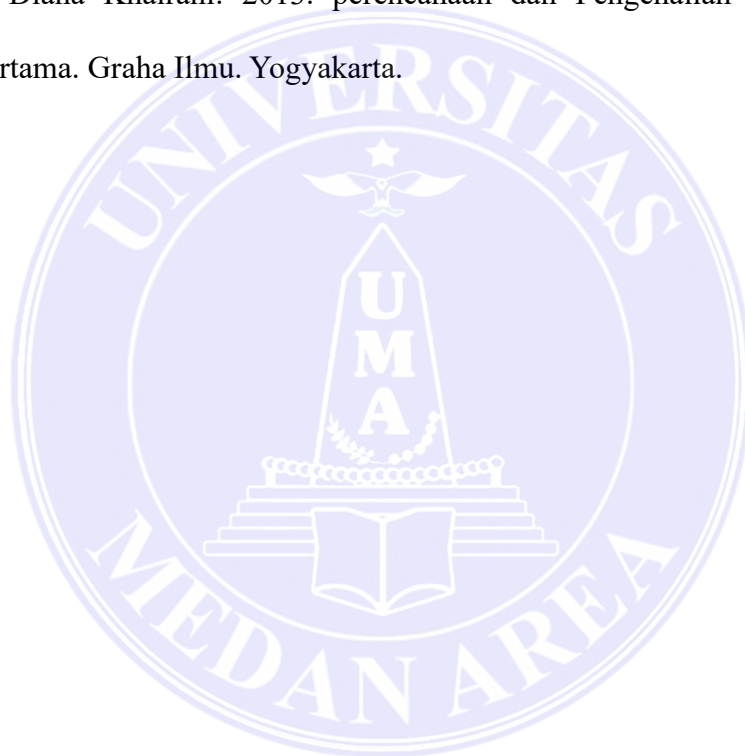
DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, R. Lerbin 2002. Peramalan Bisnis. Edisi 1 penribit ghalia Indonesia. Jakarta.
- Arsyad, Lincolin 2001. Pramalan Bisnis Edisi Pertama BPFE. Yogyakarta.
- Fajri, Riyadhul, and Teuku Muhammad Johan. 2017. "Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak Di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan Dan Anak." *Jurnal ECOTIPE* 4(2): 6–13.
- Indah, Dewi Rosa, and Evi Rahmadani. 2018. "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi Dengan Metode Single Exponential Smoothing Pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa." *Jurnal Penelitian Ekonomi Akutansi (JENSI)* 2(1): 10–18.
- Manalu, Osman. 2019. "Analisa Peramalan Penjualan Dan Promosi Penjualan Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Pada PT. Cakra Anugerah Arta Alumindo Medan." *Jurnal Ilmiah "JUMANSI STINDO"* 1(1): 26.
- Ngantung, M et al. 2019. "Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi* 7(4): 4859–67.
- Rachman, Rizal. 2018. "Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smothing pada Peramalan Produksi Industri Garment. " *Jurnal Inforatika* 211-220

Shrine, Mitsumine et al. 2019. "Analisis Peramalan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu " 3(2): 753–54.

Sinaga, Hommy D. E. and Novica Irawati. 2018. "Perbandingn Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai". *Jurnal Tknologi Dan Sistem Informasi (JURTEKSI)* 4(2): 197–204

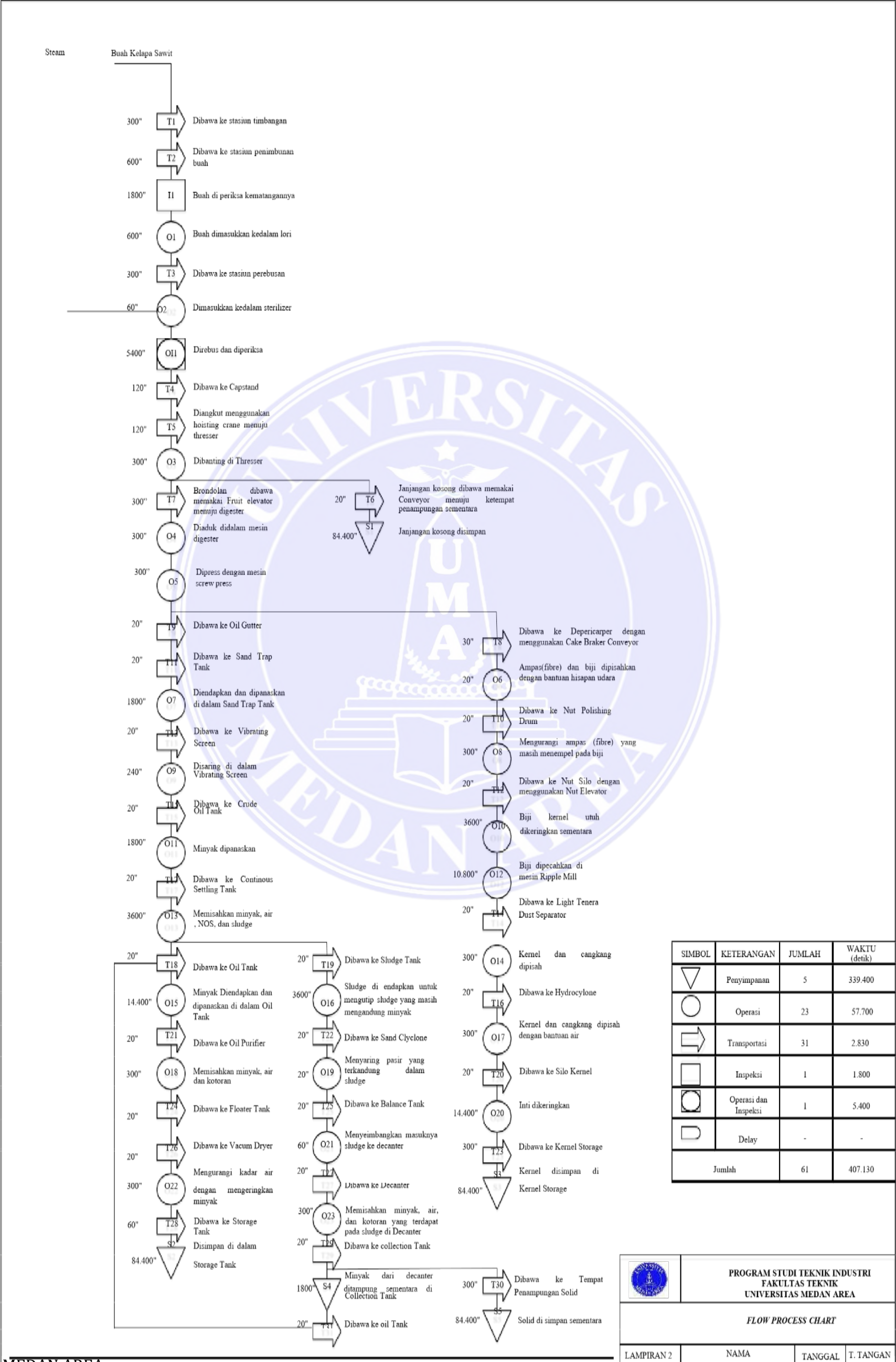
Sofyan, Diana Khairani. 2013. perencanaan dan Pengenalian Produksi Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.



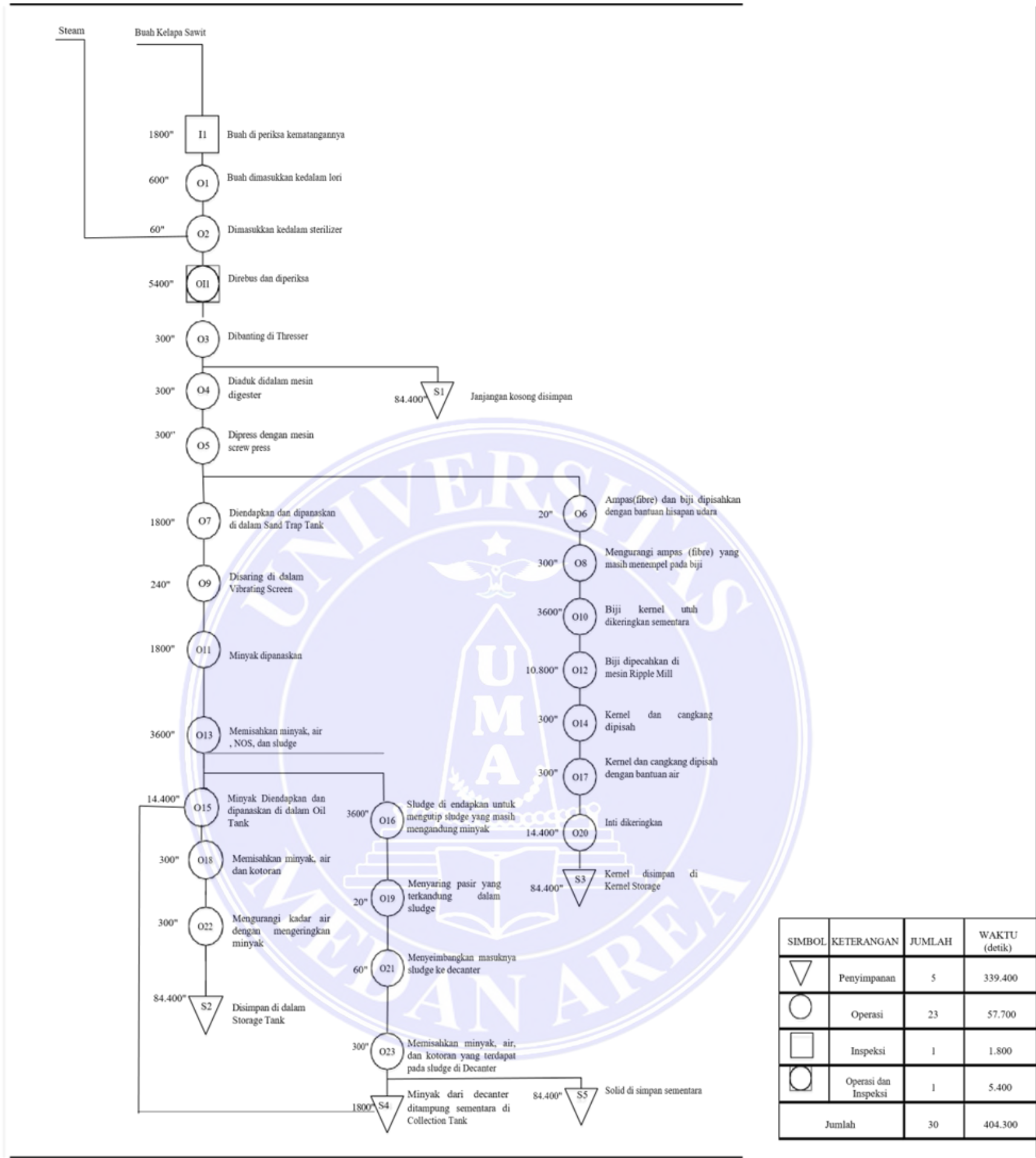
LAMPIRAN

A large, light blue watermark of the Universitas Medan Area logo is centered in the background. The logo is circular, featuring a central emblem with a star, a book, and a building, surrounded by the text 'UNIVERSITAS MEDAN AREA'.

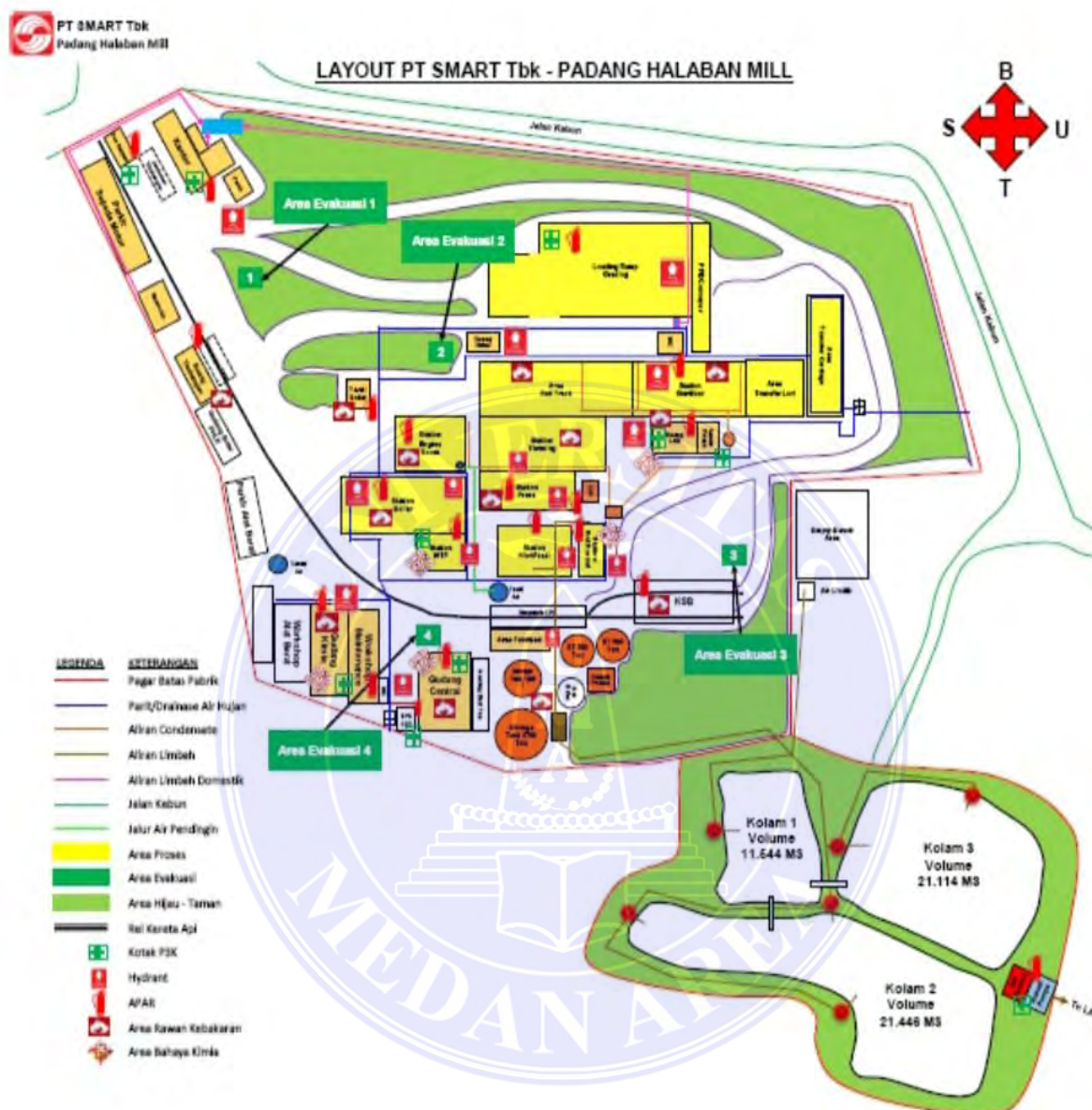
Lampiran 1 *Flow Process Chart (FPC)* PT. SMART Tbk- Padang Halaban Mill



Lampiran 2 Operation Process Chart (OPC) PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill



Lampiran 3 Lay Out PT. SMART-Tbk Padang Halaban Mill



Lampiran 4 Surat Keterangan Kerja Praktek

Nomor : 176/FT.5/01.10/V/2024
Lamp : -
Hal : Kerja Praktek

30 Mei 2025

Yth. Pimpinan PT. Smart TBK Padang Halaban Mill PKS
Desa Perkebunan Padang Halaban, Kec. Ack Kuo
Di
Sumatera Utara

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

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI	JUDUL
1	Muharram Siagian	218150004	Teknik Industri	Analisis Pemanfaatan Limbah I Sawit Dengan Pendekat Engineering Di PT. Smart T Halaban Mill PKS
2	Andika Silalahi	218150020	Teknik Industri	Analisis Kinerja Karyawan M Metode AHP (Analytical Hierar
3	Amir Rullah Lubis	218150050	Teknik Industri	Perawatan Dan Perbaikan Me Menggunakan Metode RCM Centered Maintenance) Di PT. Padang Halaban Mill PKS

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

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

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

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

Dekan,


M. F. H. Supriatno, ST, M
FAKULTAS TEKNIK

Lampiran 5 Lembar Pengesahan Perusahaan



PT SMART Tbk
PADANG HALABAN MILL – POS MARBAU 21452
KEC. AEK KUO - KAB. LABUHANBATU UTARA – SUMATERA UTARA

Kepada Yth : **Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area**
CC : - KTU
- File
Dari : Manager PT SMART Tbk – Padang Halaban Mill
No. Surat : 131 /MM-PHLM/IV/2024
Tanggal : 31 Juli 2024
Hal : **Permohonan Kerja Praktek**

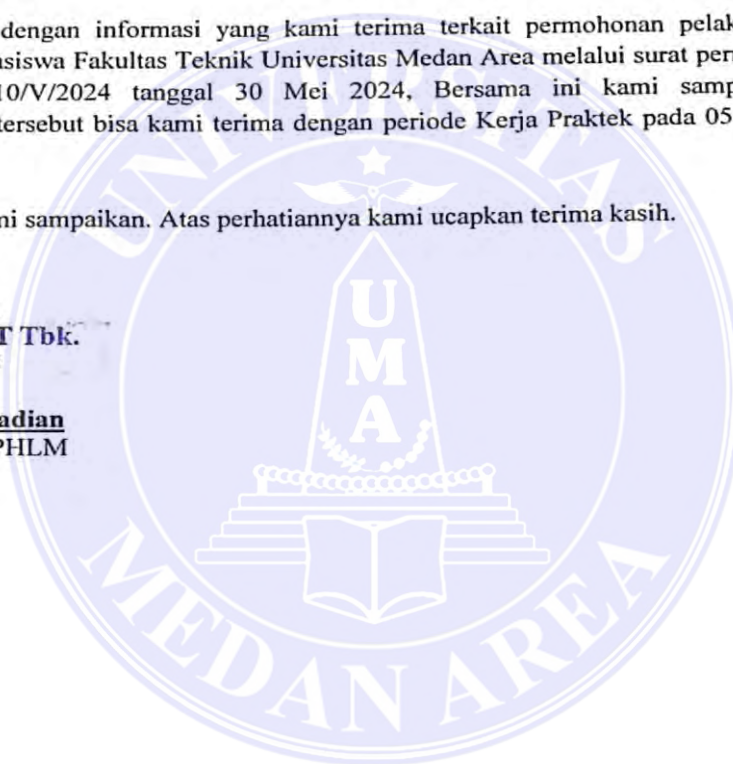
Dengan Hormat,

Sehubungan dengan informasi yang kami terima terkait permohonan pelaksanaan Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area melalui surat permohonan No : 176/FT.5/01.10/V/2024 tanggal 30 Mei 2024, Bersama ini kami sampaikan bahwa permohonan tersebut bisa kami terima dengan periode Kerja Praktek pada 05 – 20 Agustus 2024.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,
PT SMART Tbk.
PHLM

Heru Rahmadian
Pjs Manager PHLM



Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek



PT. SMART Tbk
PADANG HALABAN MILL – POS MARBAU 21452
KEC. AEK KUO – KAB. LABUHAN BATU UTARA – SUMATERA UTARA

Kepada Yth : Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
CC : - KTU Mill
- File
Dari : Factory Manager PT. SMART Tbk – Padang Halaban Mill
No. Surat : 132 /MM-PHLM/VIII/2024
Tanggal : 10 Agustus 2024
Hal : Berita Acara telah selesai Melakukan Praktek Kerja

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan informasi yang kami terima terkait permohonan Pelaksanaan Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area melalui surat permohonan No. 176/FT.5/01.10/2024 tanggal 30 Mei 2024, Bersama ini kami sampaikan bahwa Mahasiswa yang melakukan Praktek Kerja di Padang Halaban Mill atas nama .

1. Amir Rullah Lubis
2. Andika Silalahi
3. Muharram Siagian

Telah selesai melaksanakan Praktek Kerja pada Tanggal 10 Agustus 2024 di Padang Halaban Mill, Demikian kami Sampaikan. Atas perhatian nya kami ucapkan terima kasih.

Padang Halaban, 10 Agustus 2024

Hormat Kami,



Herru Rahmadian
PJS Factory Manager Padang Halaban

Lampiran 7 Dokumentasi

