

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II

PKS PULU RAJA

DISUSUN OLEH

BAGUS RYAND

(NPM : 228150057)



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

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 25/6/25

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

13/05/25

(87) A p.

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II

PKS PULU RAJA

DISUSUN OLEH

BAGUS RYAND

(NPM : 228150057)



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/6/25

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

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

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA - IV REGIONAL – II
SUMATERA UTARA

Disusun Oleh :

BAGUS RYAND

NPM : 228150057

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T

NIDN : 0127038802

Mengetahui

Kordinator Kerja Praktek



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T

NIDN : 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025

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 25/6/25

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

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 2
PKS PULU RAJA
SUMATERA UTARA

**“ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN SCREW PRESS MENGGUNAKAN
METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PTPN
IV PULU RAJA”**

DISUSUN OLEH :

BAGUS RYAND

NPM : 228150057

Disetujui Oleh :

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II

Asisten Pengolahan



ZUL HENDRA SARAGIH

Masinis Kepala



AGUS SAUD SIPAYUNG, ST

Diketahui :

Manajer Kebun dan PKS



(AHMAIS MANURUNG, SP)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II (PKS Pulu Raja) dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area dan selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak Ahmad S. Manurung, selaku Manager PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II (Unit. PKS Pulu Raja) yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek
4. Bapak Zul Hendra Saragih, selaku Asisten Pengolahan sekaligus pembimbing Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II (Unit. PKS Pulu Raja).
5. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II (Unit. PKS Pulu Raja). yang telah membantu dalam mengamati dan

membimbing selama Kerja Praktek berlangsung

6. Seluruh Staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
7. Kepada kedua Orang tua & Salsabilah yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.
8. Kepada Teman sekelompok Kerja Praktek yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II (PKS Pulu Raja).

Dalam penyusunan laporan ini, penulis juga tidak luput dari sejumlah kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan segala kritik, saran, dan masukan yang berarti agar di kemudian hari dapat menjadi lebih baik lagi. Dan pada akhirnya besar harapan penulis agar Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi kemajuan semua pihak.

Medan, 9 Maret 2025

Bagus Ryand

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
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 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	9
2.1 Deskripsi Lokasi	9
2.2 Sejarah Pendirian PTPN IV Kebun & PKS Pulu Raja.....	9
2.3 Profil Lembaga	11
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun & PKS Pulu Raja.....	13
2.5 Deskripsi Tugas	14
2.5.1 Manajer Unit	14
2.5.2 Masinis Kepala	15
2.5.3 Asisten Pengolahan.....	16
2.5.4 Asisten <i>Quality Assurance</i>	16
2.5.5 Asisten Teknik Pabrik.....	16
2.5.6 Asisten Kepala Tata usaha	17
2.5.7 Asisten Kepala Tanaman	17
2.5.8 Asisten Personalia Kebun	18
2.6 Logo PT. Perkebunan Nusantara IV.....	19
2.7 Budaya Perusahaan.....	19
BAB III PROSES PRODUKSI.....	21
3.1 Bahan Baku	21

3.2 Bahan Penolong.....	21
3.3 Proses Produksi	22
3.4 Stasiun Penerimaan Buah.....	22
3.4.1 Timbangan	22
3.4.2 Sortasi	23
3.4.3 Loading Ramp.....	24
3.4.4 Lori TBS	25
3.5 Stasiun Perebusan.....	26
3.6 Stasiun Penebah.....	29
3.6.1 Hoisting Crane.....	29
3.6.2 Thresher	30
3.6.3 Bottom Conveyor	30
3.6.4 Fruit Elevator	31
3.6.5 Fruit Distributing Conveyor	32
3.7 Stasiun Kempa.....	32
3.7.1 Digester.....	32
3.7.2 Screw Press.....	34
3.8 Stasiun Pabrik Biji.....	35
3.8.1 Cake Breaker Conveyor.....	35
3.8.2 Depericarper.....	36
3.8.3 Destoner.....	37
3.8.4 Nut Hopper (Silo Biji)	38
3.8.5 Ripple Mill	38
3.8.6 Light Tenera Dust Separator (LTDS)	39
3.8.7 Hydrocyclone	40
3.8.8 Kernel Dryer	40
3.8.9 Bunker Inti	41
3.9 Stasiun Minyak.....	41
3.9.1 Sand Trap Tank.....	42
3.9.2 Vibrating Screen	42
3.9.3 Crude Oil Tank	43
3.9.4 Balance Tank	44
3.9.5 Continous Settling Tank.....	44
3.9.6 Oil Tank	45

3.9.7 Oil Purifier.....	46
3.9.8 Vacuum Dryer.....	47
3.9.9 Tanki Timbun (<i>Storage Tank</i>)	47
3.9.10 Sludge Tank.....	48
3.9.11 Rotary Strainer	48
3.9.12 Sludge Separator.....	49
3.9.13 Fat Pit	50
3.10 Stasiun Pembangkit Tenaga	50
3.10.1 Turbin Uap.....	50
3.10.2 Generator.....	51
3.10.3 BackPressureVessel(BPV).....	51
3.10.4 Boiler	52
3.10.5 BoilerFeedWaterTank.....	55
3.11 Stasiun Pemurnian Air.....	56
3.11.1 DemintPlant	56
3.11.2 Raw Water Tank.....	58
3.11.3 Sediment Tank.....	58
3.11.4 Water Clarifier Tank.....	59
3.11.5 Sand Filter	59
3.11.6 Water Tower	59
3.11.7 Cation Exchanger	59
3.11.8 Anion Exchanger.....	60
3.12 Stasiun Pengolahan Limbah	60
3.12.2 Deoiling Pond.....	61
3.12.3 Seeding Pond	62
3.12.4 Anaerobic Pond I dan Anaerobic Pond II	62
3.12.5 Aerobic Pond atau FinalPond	64
3.12.6 Land Application.....	65
3.13 Laboratorium.....	67
3.13.1 Analisa Mutu Minyak Sawit.....	67
3.13.2 Pengambilan Sample Angka Kehilangan (<i>Losses</i>) Minyak Sawit.....	71
BAB IV TUGAS KHUSUS	75
4.1 Pendahuluan	75
4.1.1 Latar Belakang Masalah	75

4.1.2 Rumusan Masalah.....	77
4.1.3 Tujuan Penelitian	77
4.1.4 Manfaat Penelitian	78
4.1.5 Batasan Masalah	78
4.1.6 Asumsi	78
4.2 Landasan Teori	79
4.2.1 Mesin	79
4.2.2 Mesin <i>Screw Press</i>	79
4.2.3 Efektivitas Mesin Produksi.....	80
4.2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	82
4.3 Metodologi Penelitian	82
4.3.1 Pengumpulan Data.....	83
4.3.2 Pengolahan Data	83
4.4 Hasil dan Pembahasan.....	85
4.4.1 Pengumpulan Data.....	85
4.4.2 Pengolahan Data	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT. Perkebunan Nusantara IV	19
Gambar 2. 2 <i>Core Values</i> BUMN yang Menjadi Nilai Budaya PTPN IV	19
Gambar 3. 1. Stasiun Penimbangan	23
Gambar 3. 2. Kriteria TBS Sortasi PKS Pulu Raja	23
Gambar 3. 3. Sortasi	24
Gambar 3. 4. <i>Loading Ramp</i>	25
Gambar 3. 5. Lori TBS	25
Gambar 3. 6. <i>Sterilizer</i>	27
Gambar 3. 7. Stasiun Penebah	29
Gambar 3. 8. Lori di Angkut <i>Hoisting Crane</i>	30
Gambar 3. 9. <i>Thresher</i>	30
Gambar 3. 10. <i>Bottom Conveyor</i>	31
Gambar 3. 11. <i>Fruit Elevator</i>	31
Gambar 3. 12. <i>Fruit Distributing Conveyor</i>	32
Gambar 3. 13. Stasiun Kempa	32
Gambar 3. 14. Mesin <i>Digester</i>	34
Gambar 3. 15. <i>Screw Press</i>	35
Gambar 3. 16. Stasiun Pabrik Biji	35
Gambar 3. 17. <i>Cake Breaker Conveyor</i>	36
Gambar 3. 18. <i>Depericarper</i>	37
Gambar 3. 19. <i>Destoner</i>	37
Gambar 3. 20. <i>Nut Hopper</i>	38

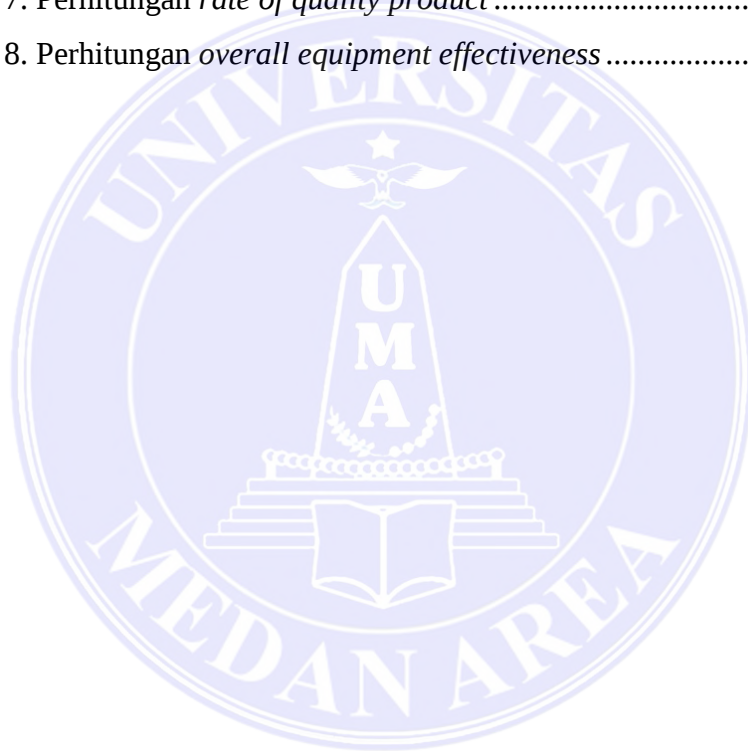
Gambar 3. 21. <i>Ripple Mill</i>	38
Gambar 3. 22. LTDS (I-II).....	39
Gambar 3. 23. <i>Hydrocyclone</i>	40
Gambar 3. 24. <i>Kernel Dryer</i>	40
Gambar 3. 25. <i>Bunker Inti</i>	41
Gambar 3. 26. Stasiun Minyak.....	41
Gambar 3. 27. <i>Sand Trap Tank</i>	42
Gambar 3. 28. <i>Vibrating Screen</i>	43
Gambar 3. 29. <i>Crude Oil Tank</i>	43
Gambar 3. 30. <i>Balance Tank</i>	44
Gambar 3. 31. <i>Continous Settling Tank</i>	44
Gambar 3. 32. <i>Oil Tank</i>	45
Gambar 3. 33. <i>Oil Purifier</i>	46
Gambar 3. 34. <i>Vacuum Dryer</i>	47
Gambar 3. 35. <i>Storage Tank</i>	48
Gambar 3. 36. <i>SludgeTank</i>	48
Gambar 3. 37. <i>Rotary Strainer</i>	49
Gambar 3. 38. <i>Sludge Separator</i>	49
Gambar 3. 39. <i>Fat Pit</i>	50
Gambar 3. 40. Turbin Uap	51
Gambar 3. 41. Generator	51
Gambar 3. 42. <i>BackPressureVessel</i>	52
Gambar 3. 44. <i>Boiler Feed Water Tank</i>	56

Gambar 3. 45. <i>Aniondan Kation Tank</i>	56
Gambar 3. 46. <i>Deoiling Pond</i>	62
Gambar 3. 47. <i>AnaerobicPond I dan II</i>	64
Gambar 3. 48. <i>AeorobicPond</i> atau <i>FinalPond</i>	65
Gambar 4. 1 Grafik nilai perhitungan OEE	91



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Nilai OEE Standar Internasional.....	85
Tabel 4. 2. Data Mesin <i>Screw Press</i>	85
Tabel 4. 3. Perhitungan loading time mesin <i>Screw Press</i>	86
Tabel 4. 4. Perhitungan <i>downtime</i> mesin <i>Screw Press</i>	87
Tabel 4. 5. Perhitungan <i>availability</i>	88
Tabel 4. 6. Perhitungan Nilai <i>Performance Efficiency</i>	89
Tabel 4. 7. Perhitungan <i>rate of quality product</i>	89
Tabel 4. 8. Perhitungan <i>overall equipment effectiveness</i>	90



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

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

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

Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja, khususnya dalam bidang industri, menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia

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

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

1.2 Tujuan Kerja Praktek

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

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

3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan dilapangan secara langsung, khususnya dibagian produksi.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

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

1. Bagi Perusahaan

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

2. Bagi Mahasiswa

- a. Mahasiswa dapat memahami dan mengetahui berbagai aspek perusahaan seperti aspek teknik, produksi dan sebagainya.
- b. Mahasiswa dapat membandingkan secara langsung teori-teori ilmiah yang diperoleh dalam perkuliahan dengan praktek kerja langsung di

lapangan.

- c. Menjadikan perusahaan tempat kerja praktek sebagai objek penelitian laporan kerja praktek lapangan yang mencerminkan masalah – masalah yang terjadi dalam perusahaan.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

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

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

Dalam program kerja praktek ini mahasiswa diharapkan untuk mampu mengimplementasikan pembelajaran ataupun teori yang didapat di bangku perkuliahan dan juga memahami setiap aktivitas yang dilakukan pada saat kerja praktek berlangsung.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

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

bahan pertimbangan bagi perusahaan

2. Studi Literatur

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

3. Survei Lapangan

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

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk menyelesaikan laporan kerja praktek

5. Analisa dan Evaluasi Data

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

6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

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

7. Asistensi Dengan Dosen Pembimbing

Draft laporan kerja praktek diperiksa oleh dosen pembimbing dan kemudian direvisi

8. Revisi dan Pencetakan Laporan Kerja Praktek

Draft yang sudah di revisi kemudian dirapikan penulisannya dan dicetak.

1.6 Metodologi Pengumpulan Data

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

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

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

HALAMAN JUDUL (COVER)

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

LEMBAR PENGESAHAN

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

KATA PENGANTAR

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

DAFTAR ISI

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

mencari bagian tertentu dalam laporan.

DAFTAR TABEL DAN DAFTAR GAMBAR

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

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pembuatan sepatu

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah **“ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN SCREW PRESS MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PTPN IV PULU RAJA”**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merangkum hasil utama yang diperoleh selama KP dan menjawab rumusan masalah yang telah diajukan pada pendahuluan.

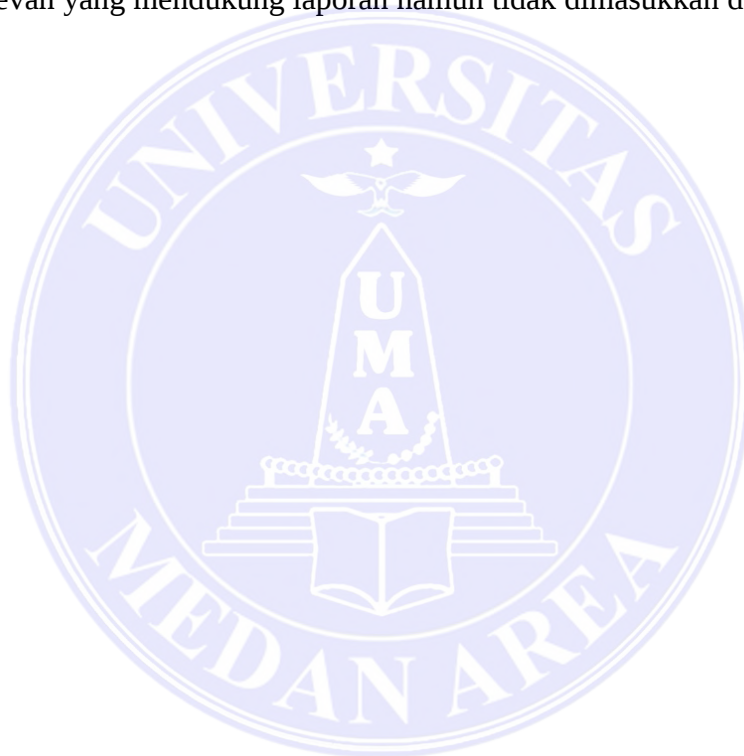
Saran menyediakan rekomendasi atau saran untuk pengembangan lebih lanjut atau untuk pihak yang terlibat dalam Kerja Praktek

DAFTAR PUSTAKA

Menyebutkan semua sumber yang digunakan dalam laporan KP, baik itu buku, artikel, jurnal, atau sumber lainnya.

LAMPIRAN

Berisi data tambahan, seperti dokumen pendukung, hasil survei, atau gambar yang relevan yang mendukung laporan namun tidak dimasukkan dalam isi utama laporan.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Deskripsi Lokasi

Lokasi Kerja Praktek berada di PTPN IV PKS Pulu Raja terletak di Desa Orika Kecamatan Pulau Rakyat Kabupaten Asahan Propinsi Sumatera Utara, Kota terdekat adalah kota kisan dengan jarak 45 km atau 204 km dari kota Medan. Lokasi Pabrik PTPN IV Pulu Raja terletak di pinggir jalan lintas Sumatera sehingga dapat mempermudah transportasi perusahaan maupun masyarakat sekitar.

2.2 Sejarah Pendirian PTPN IV Kebun & PKS Pulu Raja

Kebun Pulu Raja adalah perusahaan yang dikelola Oleh BUMN PTPN IV, yang dimana pada mulanya Kebun pulu Raja dikelola oleh perusahaan RMCA (*NV Rubber Cluture Masstephaji Amsterdam*) yang didirikan oleh pemerintah kolonial belanda, kemudian seiring dengan waktu berganti kepemilikan.

Tahun 1912 perusahaan perkebunan ini bernama NV. RCMA dibawah kekuasaan Belanda. Tahun 1912-1933 berubah nama menjadi NV. COEM tetap dibawah kekuasaan pemerintah Belanda. Tahun 1942-1945 perusahaan ini berubah nama kembali dengan nama NV. BOEM dibawah kekuasaan Pemerintah Jepang dan tidak merubah nama perusahaan ini. Tahun 1945-1957 penguasaan perusahaan ini kembali dikuasai oleh Pemerintah Kolonial Belanda. Tahun 1957-1959 seiring dengan kemerdekaan bangsa indonesia serta perkembangan zaman terjadi penasionalisasi (perubahan kepemilikan) perusahaan ini dari pemerintah kolonial Belanda menjadi penguasaan bangsa Indonesia. Sampai tahun 1959 Pemerintah Indonesia belum memberi nama perusahaan perkebunan ini.

Tahun 1959-1960 pemerintah Indonesia memberi nama perusahaan ini menjadi perusahaan perkebunan negara baru (PPN baru) dan tahun 1960-1962 berubah kembali menjadi perusahaan perkebunan Sumatera Utara (PPN Sumut). Pada tahun 1963-1968 perusahaan ini berubah nama kembali menjadi perusahaan perkebunan anake tanaman-V (PPN Antan V). Tahun 1968-1985 berdasarkan peraturan pemerintah tahun 1968 oleh pemerintah pusat, perusahaan perkebunan ini berubah kembali menjadi perusahaan negara perkebunan VI (PNPO-VI).

Tahun 1985-1996 berdasarkan peraturan pemerintah no 16 tahun 1985 oleh pemerintah pusat, perusahaan perkebunan ini berubah nama kembali menjadi perusahaan VI (PTP-VI). Terakhir tahun 1996 dengan perkembangan zaman dan program pemerintah no 09 tahun 1996 perusahaan perkebunan ini merubah nama kembali menjadi perusahaan PT Perkebunan Nusantara IV Bah Jambi, PTP VIII Pabatu. Sekarang berkantor pusat di Jl. Letjend Suprpto No 2, Medan, Sumatera Utara.

Pada akhir tahun 2023, PTPN V, PTPN VI, dan PTPN XIII resmi digabung ke dalam perusahaan ini, sebagai bagian dari upaya untuk membentuk subholding di internal PTPN III yang bergerak di bidang agroindustri kelapa sawit. PTPN III juga menyerahkan asetnya yang berupa kebun dan pabrik kelapa sawit ke perusahaan ini.

PT Perkebunan Nusantara IV pasca aksi restrukturisasi atau yang sering disebut PalmCo merupakan Subholding PT Perkebunan Nusantara III (Persero) dengan 10 portofolio komoditi utama kelapa sawit dan dibentuk melalui penggabungan PTPN V, VI dan XIII ke dalam PTPN IV sebagai entitas bertahan, serta pemisahan tidak

mumi PTPN III (Persero) ke dalam PTPN IV. Secara efektif tergabung pada tanggal 1 Desember 2023 sebagaimana tertuang di dalam Akta Penggabungan Nomor 01 tanggal 01 Desember 2023 yang dibuat dihadapan Nanda Fauz Iwan, S.H., M.Kn.,Notaris di Jakarta Selatan dan telah mendapatkan bukti penerimaan pemberitahuan penggabungan Perseroan berdasarkan Surat Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomor AHU.AH.01.03-0149887 tanggal 01 Desember 2023 perihal Penerimaan Pemberitahuan Penggabungan Perseroan PT Perkebunan Nusantara IV

2.3 Profil Lembaga

Setiap perusahaan pada dasarnya selalu memiliki visi dan misi, guna sebagai panutan untuk mencapai target ataupun tujuan perusahaan. Adapun visi dan misi PT. Perkebunan Nusantara IV ini adalah sebagai berikut:

1. Visi

Menjadi Pusat Keunggulan Pengelolaan Perusahaan Agro Industri Kelapa Sawit dengan tata kelola Perusahaan yang baik, Unggul serta berwawasan lingkungan dan Berkelanjutan.

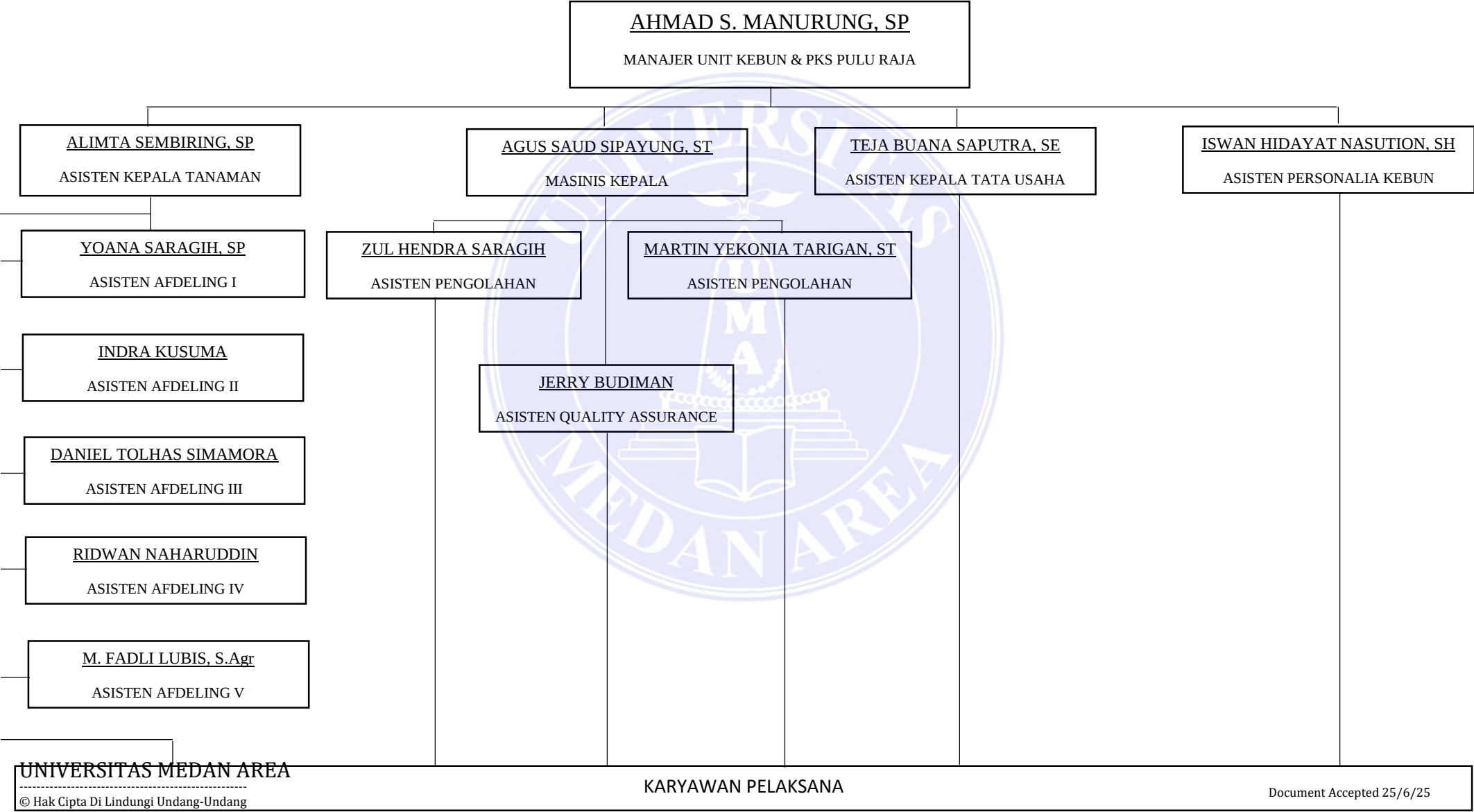
2. Misi

1. Menghasilkan produk yang berkualitas tinggi bagi pelanggan.
2. Membentuk kapabilitas proses kerja yang unggul (operational excellence) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tata kelola perusahaan yang baik.
3. Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten dan sejahtera dalam merealisasi potensi setiap insani.

4. Melakukan optimalisasi pemanfaatan aset untuk memberikan imbal hasil terbaik.
5. Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan.



2.4 Struktur Organisasi Perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun & PKS Pulu Raja



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

2.5 Deskripsi Tugas

Seperti yang telah diketahui bahwa organisasi merupakan wadah dari manajemen, sedangkan manajemen merupakan aktivitas yang dijalankan oleh seorang pimpinan untuk membuat semua bawahan melakukan segala sesuatu yang harus mereka laksanakan sesuai dengan yang ditentukan baik secara perorangan maupun kerjasama untuk mencapai tujuan. Untuk mendukung aktivitas perusahaan tersebut maka diperlukan sumber daya manusia guna menduduki jabatan yang ada dalam perusahaan.

Berdasarkan jabatan atau kepegawaian yang berlaku di Regional II PT.Perkebunan Nusantara IV Kebun Pulu Raja, dalam struktur organisasi dan pembagian tugas adanya pembagian tugas mulai dari pimpinan puncak sampai pada satuan organisasi yang terbawah. Hal ini membutuhkan orang-orang yang benar menjalankan fungsi manajemen dan mempunyai pengalaman yang luas dalam bidangnya masing-masing.

Dengan adanya pengelompokan tugas masing-masing satuan organisasi dengan dilengkapi perincian tugas yang jelas, maka pimpinanlah yang sangat menentukan akan pencapaian tujuan perusahaan tersebut. Aktivitas di Regional II PT.Perkebunan Nusantara IV Kebun Pulu Raja adalah hanya melaksanakan kegiatan memanen hasil tanaman dari perkebunan sawit yang berasal dari lahan Perkebunan Regional II PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Pulu Raja.

2.5.1 Manajer Unit

Manajer Unit adalah Jabatan tertinggi di perkebunan dengan fungsi sebagai pimpinan dan pengolahan perkebunan. Dalam menjalankan tugasnya, Manager

Unit bertanggung jawab kepada para Direksi dan dibantu oleh para Asisten. Tugas Manajer unit Meliputi :

1. Mengelolah, memimpin, membimbing, mengawasi serta mengontrol dan mengamankan unit kerja/perkebunan.
2. Melaksanakan kebijakan dan intruksi Direksi.
3. Mengelolah keuangan unit kerja/perkebunan.
4. Memimpin dan mengkoordinir tata usaha, ketenagakerjaan, serta bagingan umum.
5. Mempertanggung jawabkan seluruh tugas tambahan dalam rangka pengelolaan.
6. Menyelenggarakan seluruh proses produksi sesuai dengan standar dan program mutu untuk mencapai hasil yang optimal.
7. Mengusulkan pengangkatan, pemindahan, kenaikan pangkat/jabatan, pemberhentian bawahannya sesuai peraturan yang berlaku.

2.5.2 Masinis Kepala

Tugas Masinis Kepala atau Maskep yaitu:

1. Menjamin dan menyetujui proses pengolahan.
2. Menjamin dan menyetujui rencana pemeliharaan pabrik.
3. Menjamin bahwa kebijaksanaan mutu dimengerti, ditetapkan, dipelihara
4. diseluruh unit pabrik.
5. Membantu manajer untuk mengidentifikasi persyaratan-persyaratan sumber daya
6. manusia dan menggunakan personal terlatih disetiap posisi.

7. Meninjau persyaratan kontrak yang berhubungan dengan pemeliharaan pabrik.

2.5.3 Asisten Pengolahan

Dalam sebuah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan sebuah produk. Tugas Asisten Pengolahan yaitu:

1. Melaksanakan kegiatan yang berhubungan dengan pengolahan sampai pada final produk digudang.
2. Melakukan pengawasan terhadap identifikasi yang berhubungan dengan proses pengolahan seperti produksi, tenaga kerja, peralatan, bahan-bahan kimia yang digunakan.
3. Mempersiapkan Agenda Meeting yang berhubungan dengan proses pengolahan seperti produksi, tenaga kerja, peralatan, bahan-bahan kimia yang digunakan.

2.5.4 Asisten *Quality Assurance*

Asisten *Quality Assurance* memiliki tugas dalam memastikan sebuah produk sebelum dilepas ke pasaran, sebelum dirilis produk harus sudah memenuhi semua standar kualitas dalam setiap komponen. Dan memiliki kewajiban untuk aktif melakukan monitoring dan serangkaian pengujian dalam menetapkan kualitas pada pembeli.

2.5.5 Asisten Teknik Pabrik

Mempunyai tugas pokok memimpin serta melaksanakan pekerjaan Teknik pabrik untuk mendukung kelancaran pengolahan pabrik pada Instansi listrik dengan

berpedoman pada kebijakan yang akan ditetapkan direksi serta arahan Manajer PKS. Sesuai dengan tugasnya Asisten Teknik Pabrik mempunyai tugas yaitu:

1. Memberikan bimbingan dan petunjuk kerja karyawan Teknik pabrik mengenai tata cara kerja yang dikehendaki perusahaan.
2. Menyusun rencana pemeliharaan Teknik secara perodik/triwulan sesuai dengan anggaran biaya setahun mengenai pelaksanaannya.
3. Melaksanakan Laporan harian, mingguan, maupun triwulan.

2.5.6 Asisten Kepala Tata usaha

Tugas Asisten Kepala Tata Usaha yaitu:

1. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan untuk semua personal yang ada dibagian 15 personalia.
2. Mempersiapkan daftar program pelatihan untuk semua personal.
3. Membuat laporan bulanan pelatihan.
4. Menkoordinir pekerjaan bidang Personalia, Umum, Jamsostek dan bidang Laporan Peristiwa Masalah Umum (LPUM) atau kependudukan.
5. Menyusun Schedule tanggal pelatihan untuk disampaikan ke bagian terkait.

2.5.7 Asisten Kepala Tanaman

Tugas Asisten Kepala Tanaman yaitu:

1. Merencanakan dan membuat program kerja dan budget tahunan sebagai pedoman pelaksanaan pekerjaan.
2. Memastikan pencapaian produksi maksimal dan meminimalkan losses dilapangan.

3. Memastikan kualitas panen sesuai dengan SOP Panen untuk mendapatkan kuantitas dan Kualitas TBS yang baik.

Asisten Kepala tanaman dibagi 5 yaitu:

1. Asisten Afdeling I
2. Asisten Afdeling II
3. Asisten Afdeling III
4. Asisten Afdeling IV
5. Asisten Afdeling V

Berikut tugas para Asisten Afdeling adalah mengelola tenaga kerja di kebun, termasuk memberikan arahan, membina hubungan yang baik, serta mengawasi pelaksanaan standar keamanan dan kesehatan kerja. melakukan pencatatan dan pelaporan produksi secara berkala kepada Manajemen Afdeling dan Kantor Pusat.

2.5.8 Asisten Personalia Kebun

Tugas Asisten Personalia Kebun (APK) Yaitu :

1. Membuat, mengusulkan Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RAKP) Rencana Kerja Operasional (RKO) Kebun.
2. Membuat permintaan dan melaporkan pertanggung jawaban penggunaan uang kerja.
3. Melaksanakan kewajiban pembayaran pajak dan retribusi serta kewajiban lainnya.

2.6 Logo PT. Perkebunan Nusantara IV

Adapun logo PT. Perkebunan Nusantara IV dapat dilihat pada gambar berikut

:



Gambar 2. 1 Logo PT. Perkebunan Nusantara IV

Makna logo PT Perkebunan Nusantara IV yaitu 4 (empat) batang yang berwarna hijau melambangkan daun kelapa sawit, semakin hijau daunnya semakin bagus kualitasnya. Gambar pucuk wara kuning melambangkan pucuk daun teh menjulang ke atas yang artinya menjadi Perusahaan *agroindustry* yang mendunia.

2.7 Budaya Perusahaan

Untuk mewujudkan visi dan misi perusahaan maka perlu diterapkan budaya perusahaan yaitu AKHLAK yang merupakan singkatan dari Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, dan Kolaboratif.



Gambar 2. 2 Core Values BUMN yang Menjadi Nilai Budaya PTPN IV

- Amanah** : Memegang teguh kepercayaan yang di berikan
- Kompeten** : Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas
- Harmoni** : Saling peduli dan menghargai perbedaan
- Loyal** : Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan perusahaan
- Adaptif** : Terus berinovasi dan antusias dalam menghadapi perubahan
- Kolaboratif** : Membangun kerja sama yang sinergis rencana program dan kegiatan



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 kebaikan penyerbukannya. 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. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II Pulu Raja 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.

3.4 Stasiun Penerimaan Buah

Stasiun Penerimaan Buah Yang berfungsi sebagai tempat penerimaan TBS dari kebun PTPN IV Pulu Raja dan masyarakat. Pada stasiun ini dapat diketahui jumlah dan kualitas TBS yang diterima.

3.4.1 Timbangan

Truk yang membawa TBS ditimbang terlebih dahulu pada stasiun timbangan yang bertujuan untuk mengetahui jumlah muatan dalam truk. Timbangan ialah alat ukur berat yang berfungsi untuk menimbang dan mengetahui jumlah tandan buah segar (TBS) yang diterima. Untuk penimbangan yang tepat dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada awal penimbangan indikator harus berada pada angka 0 (nol).

2. Timbangan di baca pada posisi angka indikator maksimal.
3. Pada musim hujan air dalam pit harus dipompa guna mencegah terjadinya kerusakan pada alat.
4. Pemeriksaan kebersihan timbangan dilakukan setiap hari dan Pemeriksaan total dilakukan satu minggu.



Gambar 3. 1. Stasiun Penimbangan

3.4.2 Sortasi

Untuk memenuhi mutu buah yang akan diolah maka perlu diketahui keadaan TBS, dilakukan dengan cara pengambilan sampel sesuai dengan kriteria panen. Dimana dilakukan pemisahan terhadap TBS yang akan di terima dari masing-masing afdeling atau masyarakat berdasarkan standar kematangan buah.



Gambar 3. 2. Kriteria TBS Sortasi PKS Pulu Raja

Pada kegiatan sortasi dilakukan proses seleksi kematangan tandan yang akan di olah, pada kegiatan sortasi ada 7 fraksi tingkat kematangan yaitu:

1. Fraksi 00; sangat mentah
2. Fraksi 0;mentah
3. Tingkat kematangan 1 - 12,5% brondol
4. tingkat kematangan 12,5 - 25% brondol
5. tingkat kematangan 25 -50% brondol
6. tingkat kematangan 50- 75% brondol
7. tingkat kematangan 75-100% brondol



Gambar 3. 3. Sortasi

3.4.3 Loading Ramp

Loading Ramp adalah tempat penimbunan sementara TBS sebelum tandan buah segar tersebut dipindahkan ke lori perebusan. Di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja terdapat 14 pintu loading ramp, dimana tiap pintu loading ramp berkapasitas sekitar >10 ton. Tandan buah segar tersebut di letkkan pada tiap-tiap sekat (T- Bar) dan diatur dari pintu ke pintu lainnya dengan isian sesuai dengan kapasitas, pengisian hendaknya jangan terlalu penuh karena dapat mengakibatkan:

1. Pintu maupun plat penahan buah akan menjadi bengkok.

2. TBS dan Brondolan dapat jatuh ke bawah.
3. Kesulitan untuk menurunkan buah ke dalam lori.

Hal-hal tersebut dapat mengakibatkan kerugian produksi dan meningkatnya losis.



Gambar 3. 4. Loading Ramp

3.4.4 Lori TBS

Lori adalah alat yang digunakan untuk mengangkut TBS (Tandan Buah Segar) ke tempat perebusan, dengan kapasitas 2,5 ton TBS/ lori. Lori dilengkapi dengan lubang lubang pada dinding yang gunanya untuk memudahkan uap masuk kedalam, keluar masuknya lori dari rebusan dilakukan melalui capsatantal dan holard, Pengisian lori dengan cara membuka pintu bays yang diatur dengan sistem pitu hidrolik. Lantai loading ramp di buat miring sekitar 15 derajat dan bercelah sehingga saat pembongkaran TBS dari truk maupun pemasukkan TBS ke lori, sebagian besar kotoran turun,/keluar melalui celah-celah tersebut.



Gambar 3. 5. Lori TBS

Pada pengisian lori tidak dibenarkan sampai menumpuk karena dapat mengakibatkan:

1. Packing pintu dari ketel rebusan rusak akibat tergesek buah.
2. Buah terjatuh dalam rebusan. Hal-hal tersebut di atas dapat mengakibatkan:
 - a. Kerugian minyak pada kondesat.
 - b. Jembatan pipa pada kondesator.
 - c. Kerugian waktu dan steam.
 - d. Kerusakan alat (packing pintu dan body rebusan)

3.5 Stasiun Perebusan

Sterillizer adalah bejana uap yang digunakan untuk merebus TBS. Pada pabrik pengolahan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja terdapat 3 unit Sterillizer dengan kapasitas masing-masing 10 lori dan lama perebusan 90 menit dengan sistem perebusan 3 puncak dengan temperatur 140°C.

Pemberian tekanan dengan sistem perebusan 3 puncak:

1. Puncak I selama 15 Menit : Keran steam inlet dibuka untuk mencapai tekanan 2,3 kg/cm².
2. Puncak II selama 15 menit : Keran steam inlet dibuka untuk mencapai tekanan 2,5 kg/cm².
3. Puncak III selama 60 menit : Keran steam inlet dibuka penuh untuk mencapai tekanan 3,0 kg/cm² selama 15 menit.



Gambar 3. 6. Sterilizer

Adapun tujuan dari perebusan TBS adalah sebagai berikut :

1. Menghentikan Kegiatan Enzim

Aktivitas enzim semakin tinggi apabila buah mengalami luka. Untuk mengurangi aktivitas enzim diusahakan agar kerusakan buah relatif kecil. Enzim pada umumnya tidak aktif lagi pada suhu $>50^{\circ}\text{C}$ maka perebusan yang bersuhu diatas 120°C akan menghentikan kegiatan enzim. Sehingga dapat menghentikan perkembangan asam lemak bebas (ALB) atau free fatty acid (FFA).

2. Memudahkan Melepaskan Buah dari Tandan

Untuk melepaskan brondolan (spikelets fruits) dari tandan secara manual, sebenarnya cukup merebus dalam air mendidih. Namun, cara ini tidak memadai. Oleh karenanya diperlukan uap jenuh bertekanan agar diperoleh temperatur yang semestinya di bagian dalam tandan buah.

3. Mengurangi Kadar Air Dalam Buah

Selama proses perebusan kadar air dalam buah akan berkurang karena proses penguapan. Dengan berkurangnya air, susunan daging buah berubah. Perubahan tersebut memberikan efek positif, yaitu mempermudah pengambilan minyak selama proses pengempaan dan mempermudah

pemisahan minyak dari zat non lemak (non-oil solid). Dengan proses perebusan, kadar air dalam biji akan berkurang sehingga daya lekat inti terhadap cangkangnya menjadi berkurang.

4. Melunakkan Daging Buah

Akibat dari uap pada tekanan dan suhu yang tinggi daging buah akan menjadi lunak, yang dapat membantu untuk mempermudah pemecahan sel-sel minyak dalam proses pelunakan daging buah pada ketel adukan (*Digester*).

Intstruksi kerja Stasiun Rebusan adalah sebagai berikut :

1. Pastikan tidak ada kebocoran uap.
2. Pastikan *safety valve* berfungsi dengan baik.
3. Tekanan kerja 2,3 – 3,00 kg/cm².
4. Puncak I selama 15 Menit : Keran *steam inlet* dibuka untuk mencapai tekanan 2,3 kg/cm².
5. Puncak II selama 15 menit : Keran *steam inlet* dibuka untuk mencapai tekanan 2,5 kg/cm².
6. Puncak III selama 60 menit : Keran *steam inlet* dibuka penuh untuk mencapai tekanan 3,0 kg/cm² selama 15 menit. *Holding time* 45 menit dengan tekanan uap 2,7 – 3,0 kg/cm².
7. Pembuangan air kondensat minimal 3 x sehingga tidak ada genangan air pada saat membuka pintu.
8. Pengisian jurnal diperiksa dan ditanda tangani oleh Asisten Pengolahan dan Masinis Kepala.

3.6 Stasiun Penebah

Stasiun penebah atau stasiun bantingan merupakan salah satu stasiun yang terdapat di pabrik kelapa sawit yang berfungsi untuk memisahkan brondolan dari tandan sawit setelah melalui proses perebusan di sterilizer dengan cara bantingan dan berputar sekitar 23-25 rpm di drum tresher.



Gambar 3. 7. Stasiun Penebah

3.6.1 *Hoisting Crane*

Hoisting crane adalah alat yang digunakan untuk mengangkat lori yang berisi buah masak dan menuangkannya ke dalam *Auto Feeder*, kemudian menurunkan kembali lori kosong ke posisi semula. Pengoperasian *Hoisting Crane* adalah kontiniu sesuai dengan kapasitas pabrik, pengoperasian dimulai dengan mencoba gerakan (naik-turun, maju-mundur) secara perlahan-lahan, apabila dijumpai ada bagian tali baja yang putus harus segera diganti. Sebelum mengoperasikan harus terlebih dahulu dipastikan alat pengaman berfungsi dengan baik. Interval penuangan *Hoisting Crane* harus kontiniu dengan perhitungan = 60 menit : (30 ton/jam : 2,5 ton/lori)= 5 menit. Operator *Hoisting Crane* harus mempunyai sertifikat dari Depnaker. *Hoisting Crane* harus diperiksa 1x setahun oleh Depnaker (IPNKK).



Gambar 3. 8. Lori di Angkut *Hoisting Crane*

3.6.2 *Thresher*

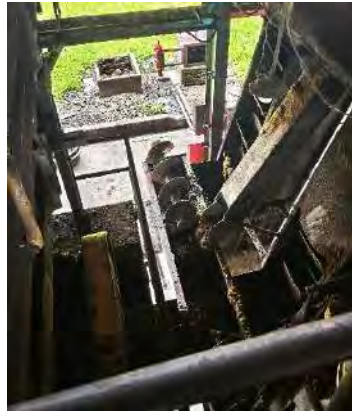
Thresher adalah alat yang digunakan untuk melepaskan dan memisahkan buah dari tandan dengan cara dibanting. Pada pabrik pengolahan Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja terdapat dua Unit *Thresher* dengan tipe drum yang beroperasi secara bersamaan dengan kapasitas 20 ton TBS/jam. Pengaturan umpan *feeder* ke *Thresher* harus stabil (kontinyu). Hal ini penting sekali dengan mengatur gear variator. Rpm *Thresher* disetel ± 23 . Semakin besar tandan, semakin cepat putaran.



Gambar 3. 9. *Thresher*

3.6.3 *Bottom Conveyor*

Bottom Conveyor adalah alat yang dipergunakan untuk menghantarkan berondolan ke fruit elevator lalu dikirim pada *Digester*.



Gambar 3. 10. Bottom Conveyor

3.6.4 Fruit Elevator

Fruit Elevator adalah alat yang dipergunakan untuk mengangkat buah/berondolan dari conveyor pembagi. Alat ini terdiri dari sejumlah timba-timba yang dikaitkan pada rantai dan digerakkan oleh electromotor. Hal- hal yang perlu diperhatikan dalam beroperasi :

1. Baut-baut timba agar tetap terikat dengan kuat.
2. Adakan penyetelan jika rantai kendur.
3. Pengisian merata sesuai dengan ketentuan.
4. Pembersihan dilakukan setiap hari dan pemeriksaan setiap minggu.



Gambar 3. 11. Fruit Elevator

3.6.5 Fruit Distributing Conveyor

Fruit distributing conveyor berfungsi untuk mendistribusikan brondolan dari elevator fruit ke penampungan *Digester*. Menggunakan jenis scew conveyor.



Gambar 3. 12. Fruit Distributing Conveyor

3.7 Stasiun Kempa

Stasiun kempa adalah pertama dimulainya pengambilan minyak dari buah dengan jalan melumat dan mengempa, baik-buruknya pengoperasian peralatan mempengaruhi efisiensi pengutipan minyak.



Gambar 3. 13. Stasiun Kempa

3.7.1 Digester

Digester adalah alat yang digunakan untuk melumatkan berondolan sehingga daging buah terpisah dari biji. Alat ini terdiri dari tabung silinder yang Berdiri tegak lurus, dibagian (dalamnya dilengkapi dengan tiga tingkat pisau dimana pada tingkat

pertama dan kedua yaitu pisau pengiris (*Stiring Arms*) dikaitkan oleh poros dan digerakkan oleh electromotor, digunakan untuk mengaduk atau melumat, dan pisau bagian bawah (*Stiring Arm llctttom*) disamping pengaduk juga sebagai pendorong massa keluar dari ketel adukan. Proses pelumatan diperlukan panas 95°C - 98°C. yang diberikan dengan cara mengijeksikan uap langsung ataupun pemasangan mantel (*Jacket*). Jarak pisau dengan dinding degester maksimum 15 mm.

Berikut cara pengoperasian *Digester* :

1. Pintu corong *Digester* ditutup selama 15 menit pada awal pengisian *Digester* sebelum dilakukan pengepresan.
2. Isian *Digester* minimal $\frac{3}{4}$.
3. Temperatur dalam *Digester* pada saat operasional = 95°C - 98°C.
4. Waktu pelumatan (*retention time* dalam *Digester*) = 20-25 menit.
5. Jumlah air pengencer 20-21% terhadap jumlah minyak hasil kempa atau 9% terhadap TBS.
6. Tekanan *hydraulic* pada akumulator 40–50 BAR.
7. Sebelum mematikan *Screw Press* lakukan pengosongan dengan cara memasukkan biji melalui corong *Digester* ke *Screw Press*.
8. Setiap pagi sebelum mengolah lakukan spui pada *Sand trap* sehingga semua pasir dan kotoran-kotoran terbuang keluar. Selama proses lakukan spui minimal 2x per-*shift*.
9. Kebersihan alat-alat dilakukan setiap hari.
10. Mengambil contoh ampas kempa dari ke-3 sisi corong keluaran hasil *press*, setiap jam sebanyak 1 kg.

11. Setiap minggu dilakukan pembersihan bagian luar/dalam sekaligus mengukur keausan pisau-pisau *Digester*, siku penahan, tumpat atau setidaknya lobang *bottom plate* dan baut-baut yang kendur.



Gambar 3. 14. Mesin *Digester*

3.7.2 *Screw Press*

Mesin *Screw Press* berfungsi untuk memeras dan memisahkan minyak dari bahan baku yang telah dilumatkan. Alat ini terdiri dari silinder (*Press Cylinder*) yang berlubang -lubang dan di dalamnya terdapat dua ulir (*Screw*) yang berputar berlawanan arah. Tekanan kempa diatur oleh dua buah konus yang berada pada bagian ujung pengempa yang digerakkan oleh hidrolik. Tekanan hidrolik berkisar 40-50 BAR dengan tetap memperhatikan kondisi hasil pengempaan. Ampas kempa yang keluar tidak boleh terlalu basah atau mengandung terlalu banyak biji yang pecah.



Gambar 3. 15. Screw Press

3.8 Stasiun Pabrik Biji

Stasiun pabrik biji adalah stasiun terakhir untuk memperoleh inti sawit. Biji dari pemisah biji dan ampas dikirim ke stasiun ini untuk dipecah. dipisahkan antar biji dan cangkang. Inti dikeringkan sampai batas yang ditentukan, dan cangkang dikirim ke pusat pembangkit tenaga sebagai bahan bakar.



Gambar 3. 16. Stasiun Pabrik Biji

3.8.1 Cake Breaker Conveyor

Cake Breaker Conveyor (CBC) adalah alat yang membawa/menghantarkan ampas kempa (sekalius mengeringkannya) dari pressan ke *Depericarper*.



Gambar 3. 17. Cake Breaker Conveyor

Spesifikasi Alat :

1. Panjang minimal 24 meter
2. Lebar 70 cm
3. Menggunakan daun ularan berbentuk pedal-pedal/semi screw
4. Conveyor
5. Daun ularan berputar dengan kecepatan 70-75 rpm.
6. Penambahan *paddle/propeller* pada bagian ujung screw CBC
7. Untuk memecahkan *cake fibre* sehingga memudahkan pemisahan *nut* dan *fibre* di *separating coloum*.

3.8.2 Depericarper

Depericarper adalah alat yang terdiri dari *Separating column* (kolom pemisah), drum pemolis (*Polishing drum*) dan *Fibre cyclone* yang dilengkapi *fan(blower)*.

1. *Separating Column* adalah alat untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan dengan sistem isapan *blower* untuk memisahkan ampas dan biji berdasarkan perbedaan berat jenis.

2. *Fibre cyclone* dan *Blower Depericarper* adalah alat yang berbentuk *cyclone* tempat mengisap/ menampung *fibre* yang terpisah dari biji akibat isapan *blower* di *Separating Column*.
3. *Polishing drum* adalah tromol berputar yang berfungsi untuk memolish / membersihkan sisa-sisa serabut yang masih lengket pada permukaan biji.



Gambar 3. 18. Depericarper

3.8.3 Destoner

Destoner adalah alat untuk menaikkan/mengangkat biji dengan sistem isap masuk ke dalam *Nut Hopper* (Silo biji), pemisah batu-batuan, besi dan biji dura yang dilengkapi dengan *air lock* (pengunci udara).



Gambar 3. 19. Destoner

Biji dari *Polishing drum*, dikirim ke *Destoner* untuk pemisahan benda benda asing (batu, besi dan biji Dura) dengan sistem hisap. Melalui corong *air lock* biji masuk ke *Nut grading screen* untuk dikelompokkan sesuai dengan ukuran fraksinya

3.8.4 Nut Hopper (Silo Biji)

Nut Hopper (Silo biji) adalah tempat penampungan biji sebelum dipecah di *Ripple mill/Cracker*.



Gambar 3. 20. Nut Hopper

3.8.5 Ripple Mill

Ripple mill adalah alat untuk memecahkan biji (nut) dengan cara digiling dalam putaran rotor bar, sehingga biji akan bergesek dengan *Ripple plate*. Magnit berfungsi sebagai alat untuk menangkap benda-benda logam dan vibrator berfungsi mengatur biji masuk ke *Ripple mill* agar merata dan tidak menumpuk.



Gambar 3. 21. Ripple Mill

3.8.6 *Light Tenera Dust Separator (LTDS)*

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

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



Gambar 3. 22. LTDS (I-II)

3.8.7 Hydrocyclone

Hydrocyclone adalah alat pemisah inti dan cangkang dalam kraksel dari LTDS-II dengan media air. Pemisahan inti pada *Hydrocyclone* terjadi karena adanya tekanan pompa sehingga terjadi gaya sentrifugal. Inti yang berat jenisnya lebih kecil naik ke bagian atas cyclone dan cangkang yang beratnya lebih besar turun ke bagian bawah cyclone serta keluar melalui *bottom cone*.



Gambar 3. 23. *Hydrocyclone*

3.8.8 Kernel Dryer

Kernel dryer adalah suatu tempat penampung dan pengeringan inti yang berasal dari LTDS maupun *Hydrocyclone/Clay bath* dengan tujuan menurunkan kadar air. Pada alat ini kadar air yang terkandung didalam biji akan dikurangi dengan cara meniupkan udara panas yang dialirkan melalui elemen pemanas (*fteading Element*), yang tiap sebuah kernel dryer terdapat 3 heating element.



Gambar 3. 24. *Kernel Dryer*

3.8.9 Bunker Inti

Bunker inti adalah tempat untuk penyimpanan akhir kernel, sebelum dikirim ke pabrik pengolahan inti sawit. Bunker inti PKS Pulu Raja sebanyak 3 bunker inti.



Gambar 3. 25. Bunker Inti

3.9 Stasiun Minyak

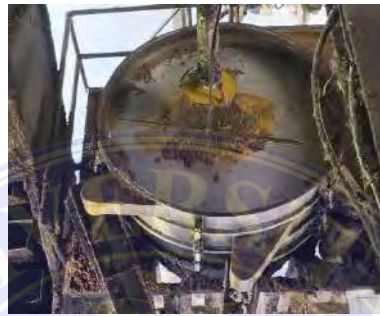
Stasiun Minyak adalah stasiun terakhir untuk pengolahan minyak. Minyak kasar dari hasil presan, dikirim ke stasiun ini untuk diproses lebih lanjut sehingga diperoleh minyak produksi yang telah sesuai dengan norma standar mutu minyak produksi. Proses pemisahan minyak, air dan kotoran dilakukan dengan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



Gambar 3. 26. Stasiun Minyak

3.9.1 Sand Trap Tank

Sand Trap Tank adalah alat yang digunakan untuk memisahkan pasir dari cairan minyak kasar yang berasal dari *Screw Press* dengan cara pengendapan. Untuk memudahkan pengendapan pasir, cairan minyak kasar harus cukup panas dan perbandingan air (campuran air).



Gambar 3. 27. Sand Trap Tank

3.9.2 Vibrating Screen

Vibrating Screen adalah alat yang digunakan untuk memisahkan benda benda yang terikut minyak kasar. Benda padat berupa ampas yang tersaring dikembalikan ke timba buah untuk diproses ulang. Saringan ini terdiri dari dua tingkat atas: tingkat atas memakai saringan kawat mesh 40 dan bagian barwah memakai saringan kawat mesh 40. Untuk memudahkan penyaringan, saringan-saringan tersebut disiram dengan air panas, cairan minyak yang jatuh ditampung dalam *Crude Oil Tank*.



Gambar 3. 28. Vibrating Screen

3.9.3 Crude Oil Tank

Crude oil tank adalah tangki penampung minyak kasar, hasil penyaringan untuk dipompakan ke dalam tangki pemisah (*Continuous Settling Tank*) dengan pompa minyak kasar. Untuk menjaga agar suhu cairan tetap, diberikan penambahan panas dengan menginjeksikan uap. Pembersihan secara menyeluruh (sisi luar dan dalam) dilakukan setiap minggu sekali pada jam akhir setelah mengolah. Kapasitas = kapasitas olah terpasang $\times 60\% \times 30/60 \times 4/3$. Untuk PKS kapasitas 30 ton/jam = 12 m^3 dan untuk kapasitas 60 ton/jam = 24 m^3 . Suhu pada tanki ini harus dijaga 90 - 95° C. Komposisi ideal minyak kasar berdasarkan hasil analisa ekstraksi adalah minyak $\pm 60\%$, air $\pm 25\%$ dan NOS $\pm 15\%$. Steam yang digunakan pada tangki ini adalah steam dengan sistem *coil* dan untuk memulai start awal menggunakan steam dengan sistem injeksi.



Gambar 3. 29. Crude Oil Tank

3.9.4 Balance Tank

Balance tank berfungsi Sebagai penampungan sementara Minyak Sebelum masuk Ke CST dan juga sebagai penenang bagi minyak yang langsung dari bak COT agar tidak bergejolak saat masuk ke CST.



Gambar 3. 30. Balance Tank

3.9.5 Continous Settling Tank

Berfungsi untuk memisahkan minyak dan air serta *sludge*, dengan proses pengendapan (sistem pemisah secara gravitasi) dilakukan didalam tangki. Untuk mempermudah pemisahannya, suhu dipertahankan 95°C dengan sistem spiral dan tekanan dengan kapasitas 90m².



Gambar 3. 31. Continous Settling Tank

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam *Continous Settling Tank* yaitu :

1. Melakukan spui setiap pagi sebelum mengolah

2. Temperatur operasional cairan $\geq 95^{\circ}\text{C}$
3. Ketebalan minyak pada saat pengutipan dan akhir olah ≥ 50 cm
4. Melakukan pencucian setiap 6 bulan
5. Mengisi air panas setelah pencucian ($\pm 75\%$) sebelum diisi minyak kasar dari Bak RO
6. Selama pengutipan minyak, pemanasan hanya menggunakan steamcoil
7. Mengambil contoh *sludge* di pipa *outlet sludge* pada masing masing CST (pipa *inlet sludge tank*) setiap 2 jam, sebanyak 200 ml untuk dianalisa kandungan minyaknya.

3.9.6 Oil Tank

Oil Tank berfungsi sebagai tempat pengendapan minyak untuk memisahkan minyak dengan lumpur yang masih terikut pada minyak. Suhu tetap terjaga pada 95°C . Minyak yang masuk akan diendapkan, kotoran akan mengendap pada bagian bawah, sedangkan minyak akan mengalir ke *Float Tank* dan kemudian masuk ke *Vacum Dryer* untuk mengurangi kadar air.



Gambar 3. 32. Oil Tank

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada *Oil Tank* yaitu :

1. Melakukan spui setiap pagi sebelum mengolah

2. Menjalankan pompa *Crude Oil tank* apabila tangki sudah terisi $\frac{1}{2}$ atau $\frac{3}{4}$ volume
3. Suhu $\geq 95^{\circ}\text{C}$
4. Apabila ada lebih dari satu *Oil tank*, maka *Oil tank* no.1 dan no.2 dioperasikan secara “SERI” untuk meningkatkan retention time dan pencapaian *temperature*.
5. *Oil tank* no.1 dalam kondisi level penuh (*Full*) pada saat stop pengolahan.

3.9.7 Oil Purifier

Oil Purifier adalah alat yang dipergunakan untuk memurnikan minyak yang berasal dari tangki penampungan minyak yang masih mengandung kadar air 0.40A-80y% dan kotoran 0,20-0,40% dengan cara sentrifugasi yang berputar ada kecepatan 7500 rpm dan berjumlah 3 unit mempunyai kapasitas 4000-4500 liter/jam 1unit.



Gambar 3. 33. Oil Purifier

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada *Oil Purifier* yaitu :

1. Membilas setiap 1 jam sekali. Jika air hasil pembilasan terlalu kotor maka lakukan pembilasan setiap $\frac{1}{2}$ jam sekali
2. Mengoperasikan *Oil Purifier* jika *Oil tank* telah terisi minimal $\frac{1}{2}$ dari volume tangki.

3. Temperatur minyak harus mencapai 90°C – 95°C . Mengambil contoh minyak di inlet dan outlet (sebelum dan sesudah) masing-masing *Oil Purifier* setiap 2 jam, sebanyak 200 ml untuk dianalisa kandungan minyaknya

3.9.8 *Vacuum Dryer*

Vacuum dryer adalah alat yang digunakan untuk memisahkan air dan minyak dengan cara penguapan hampa yang terjadi berdasarkan perbedaan titik didih. Alat ini terdiri dari tabung hampa. alat ini terdiri dari sebuah tabung berbentuk silinder dua buah pompa isap dimana uap masuk dihisap oleh pompa.



Gambar 3. 34. *Vacuum Dryer*

3.9.9 Tanki Timbun (*Storage Tank*)

Storage Tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim / dijual. Faktor faktor yang harus diperhatikan pada *Storage Tank* adalah:

1. Kebersihan tangki, *Storage Tank* harus dibersihkan secara rutin.

2. Kondisi *steam coil* harus diperiksa secara rutin, karena kebocoran *steam coil* dapat mengakibatkan naiknya kadar air pada CPO (*Crude Palm Oil*).
3. Temperatur (40-60 °C).



Gambar 3. 35. Storage Tank

3.9.10 Sludge Tank

Sludge Tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum diolah di *sludge separator* atau *decanter*. Pada tanki ini dilakukan pemanasan pada *sludge* agar tidak jenuh. Terjadi pengendapan pada bagian bawah *Sludge Tank* yaitu lumpur dan dialirkan ke *sludge drain tank*. *Sludge* akan dimasukkan ke pompa *pre cleaner* yang akan membawa *sludge* ke *Sand Cyclone*.



Gambar 3. 36. SludgeTank

3.9.11 Rotary Strainer

Rotary Strainer adalah alat yang digunakan untuk memisahkan pasir yang masih ada dalam *sludge* sebelum diolah ke *sludge separator*. Dengan berputarnya

saringan dan karena berat jenis pasir lebih berat dari berat jenis minyak maka pasir akan turun dan mengendap pada *Sludge Tank*. Cairan yang telah tersaring keluar dari bagian atas menuju dalam *decander*, sedangkan serabut/sampah dibuang dari bagian bawah.



Gambar 3. 37. Rotary Strainer

3.9.12 Sludge Separator

Sludge Separator adalah alat yang digunakan untuk mengutip minyak pada Pree Cleuner dengan gaya sentrifugal, minyak yang berat jenisnya lebih kecil akan bergerak menuju ke poros dan terdorong keluar melalui sudu - sudu (disc) ke ruang pertama tangki pemisah (*Continuous Tank*) cairan dan ampas yang mempunyai berat jenis lebih berat dari pada minyak, terdorong kebagian dinding bowl dan melalui *nozzle* viskositas cairan *sludge*, komposisi dan temperatur *sludge* akan mempengaruhi efesiensi dari pada pengutipan minyak dan peralatan. Alat ini berkapasitas 7 m³/jam.



Gambar 3. 38. Sludge Separator

3.9.13 Fat Pit

Fat Pit berfungsi sebagai tempat penampungan hasil spui dari stasiun press, stasiun klarifikasi dan air kondensat dari stasiun rebusan. *Fat Pit* terdiri dari 6 bak dan dilengkapi dengan sekat - sekat, gunanya sekat untuk mengutip sisa-sisa minyak yang lepas, hasil minyaknya dipompakan ke *sludge drain tank*, sementara air dan lumpur mengalir ke *Deoling Pond*.



Gambar 3. 39. *Fat Pit*

3.10 Stasiun Pembangkit Tenaga

3.10.1 Turbin Uap

Turbin Uap adalah mesin putaran tinggi dan putaran operasi normal sekitar 4.500 rpm. Pabrik Kelapa Sawit memiliki 2 unit turbin uap. Turbin merupakan alat untuk mengkonversikan energi mekanik dari steam menjadi energi mekanis (putaran) untuk membangkitkan energi listrik melalui *alternator*. Yang menghasilkan tegangan 1000 KVa Kelancaran operasi turbin sangat tergantung dari suplai uap yang dihasilkan *Boiler*. Apabila uap yang digunakan uap basah maka akan mengakibatkan turbin menjadi trip.



Gambar 3. 40. Turbin Uap

3.10.2 Generator

Generator berfungsi untuk pembangkit tenaga listrik / menghasilkan listrik 450 Kva, yang berbahan bakar solar.



Gambar 3. 41. Generator

3.10.3 BackPressureVessel(BPV)

BPV berfungsi untuk menyimpan dan mendistribusikan uap bekas turbin dengan tekanan rendah (3,2-3,5 kg/cm²) ke seluruh instalasi untuk perebusan/ pemanasan dalam proses pengolahan.

Komponen alat yang terdapat pada BPV:

1. *ByPass Valve* katub pipa dari *Boiler* ke BPV.
2. *Safety Valve* apabila tekanan dari turbin terlalu tinggi *safety valve* akan terbuka secara otomatis.

3. *Vacuum Valve* untuk mencegah kevakuman di dalam sistem hidrolik biasanya terletak antara *actuator* dan *control valve* nama lain dari *vacuum valve* adalah *make up valve*.
4. *SighGlass* untuk mengetahui pemakaian air di bejana BPV.
5. *Condensat BPV* untuk membuang sisa air yang terdapat pada BPV agar tidak terjadi pengapuran.



Gambar 3. 42. BackPressureVessel

3.10.4 Boiler

Boiler adalah bejana bertekanan penghasil uap dalam suatu pabrik kelapa sawit yang diibaratkan sebagai jantung pabrik. Pada pabrik kelapa sawit yang dihasilkan oleh *Boiler* yaitu *steam*. *Steam Boiler* yaitu suatu bejana bertekanan yang tertutup dan berisi air lalu dipanaskan dengan menggunakan bahan bakar (padat, cair dan gas), dari hasil pemanasan yang dilaksanakan akan menghasilkan steam.

Spesifikasi *Boiler* :

Boiler Takuma N-600SA

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Jenis Ketel Uap | : Ketel pipa air |
| 2. Tipe | : <i>Water Tube Boiler</i> |
| 3. <i>Max.</i> Tekanan Uap | : 23,0 Kg/cm ² |
| 4. Tekanan Uap Normal | : 20 Kg/cm ² |
| 5. Temperatur Uap | : <i>Superheater</i> 280°C |

6. Kapasitas Uap :20 Ton/jam

Pengoperasian *Boiler* :

1. Pastikan persediaan bahan bakar dan air yang cukup sepanjang waktu.
2. Abu *Boiler* dibawah roaster dan kerak *Boiler* yang berada diatas *roaster* harus dikeluarkan secara bertahap setiap 3-4 jam.
3. Lakukan pembersihan jelaga (*soot blowing*) pipa jika temperatur gas buang di cerobong asap (*Chimney*) $>350^{\circ}\text{C}$.
4. Bila *Boiler* tidak memiliki *system blowdown* secara otomatis, maka blowdown secara manual harus dilakukan. *Blowdown* dilakukan bila *Total Disolved Solid* (TDS) telah mencapai >1.500 ppm.
5. Persiapan
 - a. Periksa kebersihan ruang dapur & *Boiler* Proper atas Barang barang asing.
 - b. Periksa kondisi *Rooster*, coba dioperasikan *Dumping Grate*.
 - c. Periksa persediaan air dalam *Feed Water tank*.
 - d. Periksa pemasangan kerangan-kerangan dan *Appendages*.
 - e. Periksa panel & *Instrument Panel* (Terutama *System Cutt Off & Interlock*).
 - f. Periksa jumlah persediaan bahan bakar.
 - g. Periksa Level air dalam *Boiler* melalui gelas penduga.
 - h. Beri Minyak pelumas pada semua peralatan yang bergerak & berputar.
 - i. Periksa Parameter tekanan pada *Superheater & Upper Drum*.
 - j. Periksa *Thermometer* pada *Superheater & Gas* bekas.
 - k. Periksa alat kontrol tekanan ruang dapur (*Panel & Draft Control*).
 - l. Buka *Damper ID Fan* 100 %.

- m. Buka *Valve Air Vent* pada *Drum & Superheater* 100 %.
 - n. Buka kerangan *Blow Down* pada *Super Heater Header* 100 %.
 - o. Buka *Starting Valve* 100 %.
 - p. Masukkan bahan bakar diatas rangka bakar hingga merata.
 - q. *Boiler* siap untuk dilakukan pengapian (*Fire –Up*)
6. Untuk *Boiler* yang tidak dioperasikan > 1 minggu
- a. Periksa bagian dalam dapur *Boiler (roaster, fire grate, lorong api,*
 - b. batu api) dengan menggunakan senter untuk memastikan *Boiler* telah dibersihkan.
 - c. Periksa kran *blow down* telah tertutup pada bawah *plateform*.
 - d. Periksa ketinggian air dalam gelas penduga, minimal 3/4 penuh dengan cara membuka krangan gelas penduga.
 - e. Periksa dan pastikan *blower* IDF dan FDF dalam keadaan baik.
 - f. Masukkan bahan bakar secara merata pada *roaster*. Nyalakan api dan setelah api menyala, hidupkan FDF dengan pintu Damper 1/4 terbuka. Setelah tekanan uap mencapai 5 kg/cm², *blower* IDF dioperasikan hingga mencapai tekanan kerja (20-21 kg/cm²).
 - g. Perlakuan *Boiler* dalam kondisi *shut down* berlangsung 7 s/d 30 hari dalam kondisi siap pakai/beroperasi (*wet storage*/perlakuan basah) untuk terhindar dari korosi akibat oksigen, maka pH *Boiler* = 11 dan *sodium sulphite* = min 100 ppm.
 - h. Perlakuan *Boiler* shutdown dalam waktu yang tidak terbatas atau akan ada perbaikan, maka diperlakukan kondisi *Dry storage* dengan menghilangkan air dan mengurangi kelembaban pada drum *Boiler* sampai tingkat aman.

7. Untuk *Boiler* yang berhenti semalaman dan masih ada tekanan uap pada alat penunjuk tekanan, maka lakukan langkah berikut :

- a. Buka kran *blowdown* dan lakukan 2 sampai 3 kali penyemburan pendek.
- b. Periksa ketinggian air dalam gelas penduga, minimal 1/2 penuh.
- c. Masukkan bahan bakar secara merata pada *roaster*. Nyalakan api dan pada saat api menyala, hidupkan IDF dengan pintu Damper 1/4 terbuka.
- d. Perlahan-lahan tekanan uap akan naik sampai dicapai tekanan kerja *Boiler*. Ketinggian air pada gelas penduga tidak melebihi *upper* atau dibawah *lower control level*.
- e. Jika tidak ada uap yang terlihat pada pengukur tekanan *Boiler*, maka penyalaan harus dilakukan secara perlahan-lahan sehingga diperoleh panas yang merata di dalam *Boiler*.



Gambar 3. 43. Boiler

3.10.5 *BoilerFeedWaterTank*

Boiler Feed Water Tank berfungsi sebagai tempat penampungan dan pengaturan suhu bagi air umpan *Boiler*.



Gambar 3. 44. Boiler Feed Water Tank

3.11 Stasiun Pemurnian Air

3.11.1 DemintPlant

DemintPlant berfungsi untuk menangkap kotoran terlarut dalam air yang berupa kation dan anion terutama *kalsium (Ca)*, *magnesium (Mg)* dan *silica (Si)* yang dapat menyebabkan timbulnya kerak di dalam ketel. *Tanki kation exchanger* yang berisi resin kation berfungsi menangkap *ion kalsium (Ca)* dan *magnesium (Mg)* yang ditunjukkan dengan angka kesadahan, sedangkan *anion exchanger* berfungsi untuk menangkap *ion silica (SiO)*.



Gambar 3. 45. Aniondan Kation Tank

Regenerasi *Kation* dan *Anion Exchanger*:

Regenerasi *kation* dan *anion exchanger* ditentukan dari kualitas air dari kedua *exchanger*. Jika hasil analisa laboratorium menunjukkan kesadahan air >2 ppm dan silica >5 ppm, ini menunjukkan adanya kotoran yang menempel pada resin (resin sudah jenuh). Untuk itu harus dilakukan regenerasi.

Cara melakukan regenerasi adalah sebagai berikut:

1. *Backwash*

Air dipompakan melalui bagian bawah. Air akan mencuci semua kotoran pada lapisan resin dan mengeluarkan kotoran tersebut melalui saluran pembuangan bagian atas tangki. Waktu yang keluar telah *Backwash* sekitar 15 sampai 20 menit (bila air jernih). Periksa resin tidak terikut keluar pada saat *Back wash*.

2. *Kation exchanger*

Air dipompakan melalui bagian atas lapisan resin *kation*. Larutan asam sulfat kemudian masuk ke dalam lapisan resin *kation*. Ion hidrogen dari larutan asam sulfat akan menggantikan ion kalsium dan magnesium pada resin. Selanjutnya ion kalsium dan magnesium dari pergantian ini akan dibawa keluar melalui saluran pembuangan.

3. *Anion exchanger*

Air dipompakan melalui bagian atas lapisan resin anion. Larutan natrium hidroksida akan masuk ke dalam lapisan resin anion. Ion hidroksida dari larutan natrium hidroksida akan menggantikan ion silica, sulfat dan nitrat

pada *resin*. *Ion silica*, *sulfat* dan *nitrat* akan terbawa keluar melalui saluran pembuangan.

4. Pembilasan/Pencucian resin

Pembilasan lapisan resin dengan air bersih dilakukan setelah penambahan bahan kimia. Air dipompakan melalui resin kation dan anion dan akan membuang sisa-sisa bahan kimia dari dalam *exchanger*. Bahan-bahan kimia ini akan keluar melalui saluran pembuangan. Pembilasan/pencucian resin ada dua tahap yaitu *slow rinse* (bilas lambat) dan *fast rinse* (bilas cepat). *Slow rinse* adalah perlakuan pembilasan dengan aliran air yang tidak terlalu kencang, sedangkan *fast rinse* adalah perlakuan pembilasan dengan aliran air yang kencang (sama dengan tekanan pada saat operasi). Tujuan pembilasan/pencucian adalah agar sisa-sisa bahan kimia *regenerant* pada resin benar-benar bersih dan air keluar *Anion Exchanger* telah dapat dipergunakan.

3.11.2 Raw Water Tank

Raw Water Tank berfungsi untuk memompakan air bahan baku yakni air sungai. PKS Pulu Raja mempunyai 4 buah pompa.

3.11.3 Sediment Tank

Sediment tank berfungsi untuk mengendapkan padatan yang melayang yang masih terikut dari *clarifier tank*. Bak ini memiliki beberapa sekat untuk menjebak padatan yang melayang. Dengan adanya bak sedimentasi, waktu untuk mencapai kejenuhan di sand filter bisa lebih lama dan membantu mengurangi beban kerja *sand filter*.

3.11.4 Water Clarifier Tank

Water clarifier tank berfungsi untuk melanjutkan penjernihan terhadap air dari *Water basin*. Air dalam *Water clarifier tank* diberi injeksi tawas tawas melalui pipa air masuk. Tawas akan bereaksi dengan padatan terlarut (kotoran-kotoran yang ada dalam air) membentuk *floc-floc* lumpur/kotoran, yang akan mengendap didasar tangki.

3.11.5 Sand Filter

Sand Filter berfungsi untuk menangkap/menyaring kotoran yang melayang dengan menggunakan pasir kwarsa (atas), batu kerikil kecil (tengah) dan batu kerikil yang agak besar (bawah). Perbandingan jumlah pasir, kerikil kecil dan kerikil besar adalah 40:30:30.

3.11.6 Water Tower

Water Tower berfungsi Fungsi *Water tower tank* (Menara Air) adalah sebagai tempat penimbunan air hasil penyaringan dari *Sand filter*. Dari *Water tower tank* (Menara Air) air didistribusikan ke pabrik dan perumahan (domestik). Khusus untuk memenuhi kebutuhan pabrik, fungsi tower penampung air adalah agar air yang masuk ke *Demin plant* dalam kondisi yang kontinu dan dengan tekanan yang stabil.

3.11.7 Cation Exchanger

Unit ini mengandung asam kuat dan asam lemah yang terikat dengan resin sebagai bahan dasar. Adapun resin yang digunakan adalah asam sulfat (H_2SO_4). Fungsi *cation Exchanger* adalah untuk mengurangi kesadahan, *magnesium* dalam

air, alkalinitas dari garam- garam dekali (*carbonate, bicarbonate, hidroksida*), serta untuk mengurangi zat padatan yang terlarut.

3.11.8 Anion Exchanger

Berfungsi untuk mengikat asam-asam *karbonat, sulfat, klorida*, dan *silika* yang dibebaskan saat pertukaran *silika*. Selain itu juga berfungsi untuk menghilangkan garam-garam mineral dan sebagian besar *silica*. *Resin* yang digunakan pada anion exchanger adalah caustic soda (NaOH).

3.12 Stasiun Pengolahan Limbah

Pada proses pengolahan minyak kelapa sawit dihasilkan produk sampingan berupa limbah yang meliputi limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah padat berupa cangkang dan fiber yang kemudian digunakan untuk bahan bakar *Boiler* yang kemudian dihasilkan abu, limbah cair berupa kondensat dan sludge. Limbah- limbah ini memerlukan penanganan lebih lanjut agar tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Limbah yang berupa cangkang dan fiber digunakan sebagai bahan bakar *Boiler*, sedangkan tandan kosong digunakan sebagai pupuk. Limbah cair memerlukan penanganan khusus, karena bila tidak diolah akan sangat mengganggu kelestarian lingkungan.

Pelaksanaan pembuatan kolam limbah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Kapasitas Pabrik = 30 tonTBS/jam

Pengolahanmax/hari = 24-28 jam

Untuk parameter limbahcair dengan aplikasi lahan yaitu:

1. KadarBOD : 20.000 - 30.000 mg/liter
2. COD : 40.000 - 60.000 mg/liter
3. *Suspended Solid* : 15.000 – 40.000 mg/liter
4. TotalSolid : 30.000 – 40.000 mg/liter
5. Minyakdanlemak : Maks 5.000 mg/liter
6. N-NH3 : 30 – 40 mg/liter
7. TotalN : 500 – 800 mg/liter
8. pHairlimbah : 4 – 5 mg/liter
9. Suhu : <80°C

Adapun tujuan dari pengolahan limbah cairyaitu:

1. Mengolah semua limbah cair yang diproduksi oleh pabrik dan mengurangi polusi dari limbah yang dikeluarkan pada tingkat baku mutu yang telah ditentukan oleh Departemen Lingkungan Hidup.
2. Menghasilkan bahan organik yang berguna sebagai pupukbagi tanaman dari hasil pengolahan limbah.

3.12.2 Deoiling Pond

Deoiling Pond adalah bak pemisah minyak, berfungsi sebagai tempat pengutipan minyak yang masih ada terikut dengan cairan limbah. Limbah cair yang sudah dikutip minyaknya di bak *Fat Pit*, dialirkan ke *Deoiling Pond* untuk mengutip kembali sisa minyak yang masih belum terkutip di bak *Fatpit* hingga maksimum kadar minyak menjadi 0,5% terhadap contoh.

1. Periksa kandungan minyak yang mungkin masih dapat dikutip di *Deoiling Pond*. Bila masih ada minyak, maka minyak terlebih dahulu dikutip sebelum

limbah dialirkan/dipompakan ke Acidification pond (Kolam Pengasaman). Pengutipan minyak di *Deoiling Pond* dapat dilakukan dengan alat rodos (drum berputar) atau secara manual.

2. Alirkan/pompakan cairan limbah dari *Deoiling Pond* ke kolam pengasaman yang telah ditentukan. Kedalaman *Deoiling Pond* = 3 m. Dengan retention time 4 hari pada pabrik berkapasitas 600tonTBS/hari, maka volume kolam = $600 \times 60\% \times 4 = 1.440 \text{ m}^3$.



Gambar 3. 46. *Deoiling Pond*

3.12.3 *Seeding Pond*

Limbah dari *Deoiling Pond* dialirkan ke kolam ini. Limbah diasumsikan tidak mengandung minyak lagi. Proses di seeding pond adalah pembiakan bakteri, diharapkan bakteri dapat berkembangbiak secara alami.

3.12.4 *Anaerobic Pond I dan Anaerobic Pond II*

1. *Anaerobic Pond I*

Anaerobic Pond (kolam yang tidak memerlukan oksigen dalam prosesnya) adalah kolam yang berfungsi untuk menguraikan butiranbutiran minyak yang masih tersisa atau senyawa-senyawa organik yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme. Senyawa organik sederhana selanjutnya dirombak menjadi asam yang mudah menguap. pH air akan naik sejalan dengan terurainya asam-asam

organik oleh proses hidrolisa. Air limbah yang keluar dari kolam anaerobic masih mengandung senyawa organik yang harus diproses secara *aerobic*.

1. Periksa kolam dari tanda-tanda kebocoran atau rembesan. Amati gelembung yang terjadi dan bau. Gelembung dan bau menandakan terjadinya proses penguraian atau perombakan lemak (butiran minyak) menjadi asam yang mudah menguap (*Volatil Fatty Acid*) oleh mikroorganisme.
2. Ketebalan lapisan scum pada permukaan kolam *anaerobic* tidak boleh melebihi 10 cm. Scum adalah hasil reaksi antara lemak dengan alkali yang membentuk sabun berbusa pada permukaan kolam dan bercampur dengan padatan halus (total suspended solid). Bila scum lebih tebal dari 10 cm, berarti reaksi (proses perombakan lemak oleh mikroorganisme) berlangsung tidak sempurna sehingga padatan halus dan lemak yang tidak terurai jumlahnya semakin banyak. Untuk itu perlu dilakukan tindakan sebagai berikut :
 - a. Tingkatkan volume sirkulasi dari bak Anaerobic sedimentation Pond untuk menaikkan jumlah mikroorganisme dan pH.
 - b. Membuang scum secara manual.

2. *Anaerobic Pond II*

Anaerobic Sedimentation Pond atau kolam pengendapan *anaerobic* atau *Secondary Anaerobic Pond* adalah kolam pengendapan. Hasil penguraian butiran minyak dan padatan lainyang berasal dari kolam anaerobic diendapkan di kolam ini.

1. Kolam pengendapan *anaerobic* akan membantu poses destruksi padatan bio-solid.
2. Untuk menghindari pendangkalan kolam dapat dilakukandengan memompakan endapan lumpur keluar kolam ataudengan menggunakan alat berat (excavator).Kedalaman *Anaerobic Pond* dan *Anaerobic sedimentation pond* harus dipertahankan >3m(dari kedalaman awal 5,5m)agar Aktivitas bakteri tidak menurun. Volume *Anaerobic Pond* dan *Anaerobic sedimentation pond* dihitung berdasarkan Pada Retention time. Diharapkan Retention time di *Anaerobic Pond* minima 180 hari agar proses perombakan bahan-bahan organik dapat mencapai BOD 500 ppm.Sebagai contoh,bila kapasitas olah pabrik 30 ton TBS/jam atau 600 ton TBS/hari dan jumlah air yang dihasilkan = 60%, maka volume kolam anaerobic- $600 \times 60\% \times 80 \text{ hari} = 28.800 \text{ m}^3$.



Gambar 3. 47. *Anaerobic Pond I dan II*

3.12.5 *Aerobic Pond* atau *Final Pond*

Aerobic pond berfungsi untuk proses aerobik dengan bantuan oksigen yang terlarut dalam air limbah. Untuk meningkatkan kadar oksigen di dalam air, dilakukan dengan bantuan peralatan yang disebut Aerator. Aerator merupakan alat yang dapat mengaduk air dan memercikkannya ke udara. Semakin banyak air bersinggungan dengan udara, semakin banyak oksigen dalam air. Aeratordilengkapi pelampungdan ditaruh ditengah kolam. Kedalaman Final pond

maksimal 2 meter sehingga sinar matahari masuk sampai ke dasar kolam dan dapat membantu reaksi oksidasi oleh mikroorganisme. Retention time di kolam facultative minimal 50 hari. Perhitungan volume kolam bila kapasitas olah = 600 Ton TBS/hari adalah $600 \times 60\% \times 50 = 18.000 \text{ m}^3$. Total *retention time* di UPAL = $4 + 4 + 80 + 25 + 50 = 163$ hari.



Gambar 3. 48. Aerobic Pond atau Final Pond

3.12.6 Land Application

Setiap pemrakarsa yang akan memanfaatkan produk samping cair (PSC) dari industri kelapa sawit pada tanah di perkebunan kelapa sawit (*land application*) wajib mengajukan permohonan pengkajian pemanfaatan kepada Bupati/Walikota ataupun mempunyai ijin pemanfaatan produk samping cair industri kelapa sawit pada lahan perkebunan kelapa sawit. Lahan yang dipergunakan *Land Application* harus berada dalam satu hamparan sehingga memudahkan pengaliran PCS.

1. Persyaratan yang harus dipenuhi dalam hal pengajuan ijin pemanfaatan produk samping cair industri kelapa sawit pada tanah di perkebunan kelapa sawit dan pelaksanaannya antara lain :
 - a. BOD tidak boleh melebihi 5.000 mg/liter
 - b. Nilai pH berkisar 6-9
 - c. Dilakukan padalahanselain lahanganbut

- d. Dilakukan pada lahan dengan permeabilitas (kecepatan rembesan) 15 cm/jam $\geq x \geq$ 1,5 cm/jam.
 - e. Tidak boleh dilaksanakan pada lahan dengan kedalaman air tanah kurang dari 2 meter.
 - f. Pembuatan sumur pantau di tiga lokasi yaitu di lahan kontrol (*non-Land application*), lahan yang diaplikasikan dengan produk samping cair dan sumur penduduk terdekat yang lokasinya lebih rendah dan diperkirakan memiliki peluang tercemar produk samping cair.
 - g. Tidak ada air larian(*runoff*) yang masuk ke sungai
2. Pemantauan selama kegiatan *Land Application* dilakukan dengan analisa
 - a. Produk Samping Cair
 1. Produk samping cair diambil dari outlet *Anaerobic Pond* (kolam terakhir sebelum dikirim ke areal *Land application*)
 2. Frekwensi pelaksanaan setiap bulan(1x1 bulan)
 3. Parameter yang dianalisa Debit PCS/hari, BOD, COD, pH, minyak/lemak, Pb, Cu, Cd, Zn
 - b. Air Tanah
 1. Air tanah diambil dari 3 lokasi yaitu: sumur pantau yang ada di lahan kontrol (*non-Land application*), areal *Land Application* dan sumur penduduk terdekat
 2. *Frekuensi* pelaksanaan setiap 6bulan (1x6bulan)
 3. Parameter yang dianalisa : BOD, DO (*Dissolved Oxygen*), pH, NO₃, NH₃ -N, Cd, Cu, Pb, Zn. Cl, SO₄ -2.
 - c. Tanah

1. Tanah yang akan dianalisa diambil dari 3 lokasi yaitu : tanah di lahan kontrol (*non-Land application*), di parit yang dialiri produk samping cair (pengambilan sample tanah di parit dilakukan setelah kerak limbah yang menumpuk di permukaannya dibuang atau disisihkan dari parit) dan di antara parit dengan tanaman.
2. Pengambilan contoh tanah pada enam kedalaman, yaitu : 0-20cm;20-40cm;40-60cm;60-80cm;80-100cm;
3. dan 100-120 cm.
4. *Frekuensi* pelaksanaan setiap tahun (1xsetahun)
5. Parameter yang dianalisa: pH dalam air, C-organik, N total, P-tersedia, *Kation* dapat ditukar Ka, Na, Ca, Mg, Kapasitas tukar *kation*, Kejenuhan Basa, Logam-logam berat (Pb, Cu, Zn, Cd), Tekstur (pasir, debu, liat), minyak/lemak.

3.13 Laboratorium

Fungsi bidang *laboratorium* yaitu untuk memonitor hasil kinerja alat dan mesin dengan cara menganalisa hasil olahannya di *laboratorium*. Hasil olahan diambil secara sampling untuk dianalisa komposisi bahan yang terkandung didalamnya. Dari hasil analisa, dapat diketahui komposisi sample secara kuantitatif sebagai indikator dari alat dan mesin. efesiensi/efektifitas. Adapun tujuan dari bidang laboratorium adalah Untuk memaksimalkan kinerja penggunaan sarana laboratorium dalam proses analisa sample dan pengolahan bahan secara kimia.

3.13.1 Analisa Mutu Minyak Sawit

1. Komposisi Minyak Kasar

Prosedur Analisa :

- a. Panaskan sampel minyak kasar diatas *hot plate* suhu 500C kemudian kocok/aduk hingga merata.
 - b. Tuangkan sampel kedalam 2 atau 4 tabung *centrifuge* sesuai volume tertentu pada tanda garis.
 - c. Masukkan tabung berisi sampel kedalam *centrifuge* dan hidupkan alat dengan putaran 3.000 rpm selama 5 menit. Matikan *centrifuge*, keluarkan tabung dan ukur komposisi lapisan secara *volume* atau metrik lainnya untuk menghitung fraksi minyak, air dan padatan terhadap sampel minyak kasar.
2. Kadar Asam Lemak Bebas

Pengertian ALB adalah merupakan hasil *hydrolisa* minyak/lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak pada minyak sawit adalah asam Palmitat dengan rumus kimia $C_{15}H_{31}COOH$ yang berat ekuivalennya sama dengan berat molekul, yaitu 256. Kadar ALB dalam minyak sawit dapat ditentukan dengan cara titrasi menggunakan larutan alkali.

Prosedur Analisa :

- a. Panaskan sampel minyak pada suhu 500C diatas *hot plate* sampai seluruh lapisan minyak mencair kemudian kocok/aduk mempergunakan *Stirring rod* hingga merata.
- b. Timbang $5 \pm 0,01$ gram sampel memakai neraca 4 desimal kedalam *erlenmeyer* yang telah diketahui berat kosongnya.
- c. Tambahkan 50ml alkohol yang sudah dinetralkan.
- d. Panaskan diatas pemanas pada suhu 500C sampai sampel minyak larut semuanya.

- e. Tambahkan 2-3 tetes indikator PP 1%
 - f. Titrasi dengan larutan standar KOH 0,1 N pada buret dari warna kuning menjadi kuning-kemerahan yang stabil. Catat ml larutan KOH 0,1 N terpakai
 - g. Lakukan analisa sekurangnya duplo untuk kontrol analisis
3. Kadar Air

Prosedur Analisa :

- a. Panaskan sampel minyak pada suhu 500°C diatas *hot plate* sampai seluruh lapisan minyak mencair kemudian kocok/aduk mempergunakan *Stirring rod* hingga merata.
 - b. Timbang $10 \pm 0,01$ gram sampel minyak sawit memakai *neraca analitik* 4 desimal kedalam cawan penguap yang telah diketahui berat kosongnya.
 - c. Masukkan cawan penguap berisi sampel kedalam *oven* suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 3 jam.
 - d. Keluarkan cawan penguap dari *oven* menggunakan *crusible tongs* dan dinginkan dalam *desicator* selama 15 menit
 - e. Keluarkan cawan dari *Desicator* dan timbang menggunakan neraca analitik 4 desimal sampai diperoleh berat konstan.
 - f. Lakukan analisa sekurangnya duplo untuk kontrol analisis.
4. Kadar Kotoran

Prosedur Analisa :

- a. Panaskan sampel minyak pada suhu 500C diatas *hotplate* sampai seluruh lapisan minyak mencair kemudian kocok/aduk mempergunakan *Stirring rod* hingga merata.
- b. Timbang $10 \pm 0,01$ gram sampel memakai neraca 4 desimal kedalam gelas *beaker* 100 ml yang telah diketahui beratnya.
- c. Encerkan sampel dengan 50 ml n-Hexan dan panaskan pada pemanas sambil digoyang sampai minyak larut semua.
- d. Buka kran air perlahan dan bersamaan tuangkan pula sampel minyak yang telah diencerkan kedalam *gochfilter*
- e. Bilas gelas beaker dengan pelarut n-Hexan dan tuangkan hasil bilasan kedalam *goch filter* Demikian seterusnya sampai gelas beaker serta *goch filter* bersih dari minyak dan pelarut.
- f. Lepaskan *goch filter* dari mulut filtering flask dan masukkan ke dalam oven suhu $103 \pm 20^\circ\text{C}$, biarkan selama 30 menit.
- g. Keluarkan *goch filter* dari oven menggunakan *crusible tongs* dan dinginkan dalam *desicator* selama 15 menit
- h. Keluarkan *goch filter* dari *Desicator* dan timbang memakai *neraca analitik* 4 desimal sampai diperoleh berat konstan.
- i. Lakukan analisa sekurangnya duplo untuk kontrol analisis.

5. Nilai DOBI

Prosedur Analisa :

- a. Panaskan sampel minyak pada suhu 500C diatas *hot plate* sampai seluruh lapisan minyak mencair kemudian kocok/aduk mempergunakan *Stirring rod* hingga merata.

- b. Timbang sampel minyak dengan tetesan melalui gelas kapiler seberat 0,1 +0,0001 gram memakai neraca 4 desimal kedalam labu ukur 25 ml yang telah diketahui beratnya.
- c. Tambahkan pelarut *Iso-Octan* sampai tanda batas 25 ml pada leher labu ukur. Kocok hingga homogen dengan cara membolak-balikkan lab ukur.
- d. Hidupkan *Spectrophotometer* dan kalibrasi secara sempurna sesuai kebutuhan pengukuran/pembacaan.
- e. Sediakan 2 buah *cuvet spectrophotometer* dan isi 1 buah *cuvet* dengan *iso-Octan* kemudian 1 buah *cuvet* lainnya dengan sampel yang telah dilarutkan dengan *iso-Octan*.
- f. Set *Spectrophotometer* pada absorbans 446 nm. Masukkan kedalam *Spectrophotometer* dan setting pembacaan pada angka 0,00 A (*blanko*).
- g. Keluarkan *cuvet* berisi *iso-Octan* dan gantikan dengan *cuvet* berisi contoh yang telah dipersiapkan. Catat pembacaan. Set *Spectrophotometer* pada absorbans 269 nm.
- h. Masukkan *Cuvet* berisi *iso-Octan* kedalam *Spectrophotometer* dan setting pembacaan pada angka 0,00 A (*blanko*).
- i. Keluarkan *cuvet* berisi *iso-Octan* dan gantikan dengan *cuvet* berisi contoh yang telah dipersiapkan. Catat pembacaan.
- j. Lakukan analisa sekurangnya duplo untuk kontrol analisis

3.13.2 Pengambilan Sample Angka Kehilangan (*Losses*) Minyak Sawit

1. Tandan Kosong

Tandan kosong (*Empty bunch*) adalah buah sawit yang telah direbus dan dirontokkan brondolannya di stasiun bantingan (*Thresher*)

- a. Sampel diambil pada transportasi tandan kosong menuju penimbunan tandan kosong.
- b. Frekuensi pengambilan setiap 2 jam sebanyak 5 tandan dan kumpulkan pada tempat yang telah disediakan.
- c. Kumpulan sampel tandan kosong dianalisa setiap akhir shift terhadap parameter
 1. Kadar buah lekat tandan kosong
 2. Kadar air, minyak dan NOS.
- d. Hasil setiap shift dirata-ratakan sebagai angka kehilangan minyak sawit dalam tandan kosong dan angka ini juga dipakai untuk penentuan angka kehilangan inti sawit dalam tandan kosong.

2. Ampas Pressan

Ampas presan adalah daging buah (*Pericarp*) dari brondolan yang telah dikeluarkan minyaknya pada stasiun presan (*Press*).

- a. Sampel diambil pada corong pengeluaran massa presan (*Press cake*) menuju ularan pemecah massa (*Cake Braker Conveyor*)
- b. Frekuensi pengambilan setiap 2 jam sebanyak 1 kg tiap presan yang beroperasi dan kumpulkan pada wadah yang telah disediakan.
- c. Kumpulan sampel tiap presan pada akhir shift diaduk merata dan dibagi menjadi 4(empat) bagian yang sama (*kuartener*) 2 (dua) bagian sisi berhadapan disatukan kemudian diaduk kembali agar merata dan dibagi kembali secara *kuartener*. Demikian seterusnya sampai diperoleh 2 (dua) bagian sisi berhadapan yang disatukan dengan berat 1 kg sebagai sampel untuk selanjutnya dilakukan analisa terhadap parameter.

1. Kadar biji pecah dalam ampas presan
 2. Kadar air,minyak, nosdalamampaspresan
 - d. Hasil rata-rata setiap shift dirata-takan sebagai angka kehilangan/kerugian minyak dalam ampas presan harian.
3. Biji

Biji (*Nut*) adalah biji hasil pemisahan massa ampas presan di *Depericarper* dan telah dibersihkan dalam drum pengkilat biji (*Polishing Drum*). Sampel diambil pada timba biji (*Nut Elevator*) menuju silo biji (*Nut Drier*)

- a. Frekuensi pengambilan setiap 2 jam sebanyak 1 kg dan kumpulkan pada wadah tertutup yang telah disediakan.
 - b. Kumpulan sampel pada akhir shift diaduk merata dan dibagi menjadi 4(empat) bagian yang sama (kuartener) 2 (dua)bagian sisi berhadapan disatukan kemudian diaduk agar merata dan dibagi kembali secara kuartener. Demikian seterusnya sampai diperoleh 2 (dua) bagian sisi berhadapan yang disatukan dengan berat 1 kg sebagai sampel untuk selanjutnya dianalisa terhadap parameter kadar air, minyak dan NOS dalam sampel biji
 - c. Hasil setiap shift dirata-ratakan sebagai angka kehilangan minyak dalam biji harian.
4. *Sludge* Buangan

Sludge buangan adalah cairan yang keluar dari bak pengutipan minyak terakhir menuju kolam unit pengendalian limbah atau langsung dibuang ke aliran badan air.

- a. Sampel diambil pada aliran bak pengutipan minyak terakhir keluar areal pabrik.
- b. *Frekuensi* pengambilan setiap 2 jam sebanyak 200 ml dan kumpulkan pada wadah botol yang bersih dan bertutup.
- c. Kumpulan sampel pada akhir shift dikocok/diaduk merata untuk dianalisa terhadap parameter kadar air, minyak dan NOS dalam sampel sludge buangan.
- d. Hasil setiap *shift* dirata-ratakan sebagai angka kehilangan/kerugian minyak dalam sludge buangan harian.



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 EFEKTIVITAS MESIN SCREW PRESS MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PTPN IV PULU RAJA**”.

4.1.1 Latar Belakang Masalah

Di dalam dunia industri, produk merupakan hasil utama dari suatu proses produksi. Proses produksi terdiri dari input, proses operasi, dan output. Agar proses produksi dapat terus berjalan, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan mengidentifikasi dan mencegah kerusakan terhadap peralatan dan mesin mesin produksi.

Kegiatan proses produksi seringkali berhenti karena terdapat masalah pada mesin produksi, seperti mesin produksi secara tiba-tiba berhenti. Mesin yang digunakan secara terus-menerus akan mulai timbul masalah atau *downtime*. Biasanya *downtime* terjadi dikarenakan kurangnya perawatan pada mesin. *Downtime* yang sering terjadi akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan dan apabila terus dibiarkan masalah *downtime* akan mengakibatkan terjadinya breakdown pada mesin. Hal tersebut tentunya harus diperbaiki pada perusahaan.

Untuk mencegah terjadinya *downtime*, perusahaan perlu menerapkan sistem perawatan guna meminimalkan kerusakan yang terjadi pada mesin. Penerapan

sistem perawatan dilakukan dengan menggunakan *Total Productive Maintenance* (TPM). Sistem perawatan yang digunakan ini akan membantu perusahaan dalam memelihara dan meningkatkan kualitas produksi melalui perawatan mesin serta perlengkapan yang digunakan. Dalam TPM sistem perawatan mesin melibatkan semua operator pabrik. Operator yang bekerja juga bertugas untuk melakukan perawatan mesin sebelum dan sesudah digunakan.

Dalam melakukan evaluasi penerapan sistem perawatan biasanya digunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Berdasarkan penelitian lain juga disebutkan bahwa OEE dapat dijadikan indikator untuk mengukur tingkat produktivitas mesin yang digunakan sehingga dapat meningkatkan efisiensi. Tiga komponen utama pada mesin produksi yang digunakan dalam metode ini, yaitu nilai *availability*, nilai *performance* dan nilai *rate of quality*. Penggunaan metode ini nantinya akan dapat meningkatkan efektivitas mesin, karena apabila efektivitas mengalami peningkatan maka proses produksi secara langsung akan berjalan dengan lancar.

Hal ini juga terjadi di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja yang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri Pengolahan Kelapa Sawit (PKS). Agar dapat mempertahankan kualitas dan keunggulan produknya, PT.Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja harus melakukan pemantauan lebih terhadap kelancaran proses produksinya.

Salah satu perawatan lebih yang harus dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja adalah perawatan terhadap mesin *Screw Press*. Mesin ini sering mengalami kendala pada saat produksi. Apabila terjadi masalah pada mesin ini

mengakibatkan proses produksi akan terganggu atau dapat berhenti beroperasi karena mesin ini sangat penting dalam proses produksi di pabrik kelapa sawit.

Berdasarkan permasalahan yang ada dan penelitian terdahulu, maka perlu dilakukan penelitian terhadap efektivitas mesin *Screw Press* menggunakan metode OEE pada PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja. Tujuan penelitian ini nantinya dapat mengetahui faktor yang menyebabkan permasalahan pada mesin *Screw Press* sehingga nantinya bisa dilakukan tindakan perbaikan agar kegagalan yang terjadi dapat diminimalkan.

4.1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana nilai efektivitas mesin *Screw Press* berdasarkan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)?
2. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas mesin *Screw Press* guna mencapai standar OEE yang optimal?

4.1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari pengamatan ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis nilai efektivitas mesin *Screw Press* berdasarkan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)
2. Menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efektivitas mesin *Screw Press* agar mencapai standar OEE yang optimal.

4.1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Penulis, diharapkan mampu menjadi penambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.
2. Bagi Perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai rekomendasi dan informasi untuk mengidentifikasi dan mengetahui efektivitas mesin *Screw Press* pada proses produksi dengan menggunakan metode OEE pada PT. Perkebunan Nusantara IV (PKS Pulu Raja).
3. Bagi Pembaca, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi tambahan bagi yang menghadapi permasalahan serupa.

4.1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian dan proses pemecahan masalah menjadi lebih terfokus maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja.
2. Penelitian ini menggunakan data pada bulan Februari dan Maret tahun 2025.
3. Penelitian ini dilakukan terhadap 1 mesin *Screw Press*.

4.1.6 Asumsi

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung, wawancara terhadap Operator Produksi dan Asisten Pengolahan di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja.

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 Mesin

Mesin merupakan suatu fasilitas yang mutlak diperlukan perusahaan manufaktur dalam berproduksi. Dengan menggunakan mesin perusahaan dapat menekan tingkat kegagalan produk dan dapat meningkatkan standar kualitas serta dapat mencapai ketepatan waktu dalam menyelesaikan produknya sesuai dengan permintaan pelanggan dan penggunaan sumber bahan baku akan lebih efisien karena dapat lebih terkontrol penggunaannya. Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produksi atau bagian-bagian produk tertentu.

4.2.2 Mesin *Screw Press*

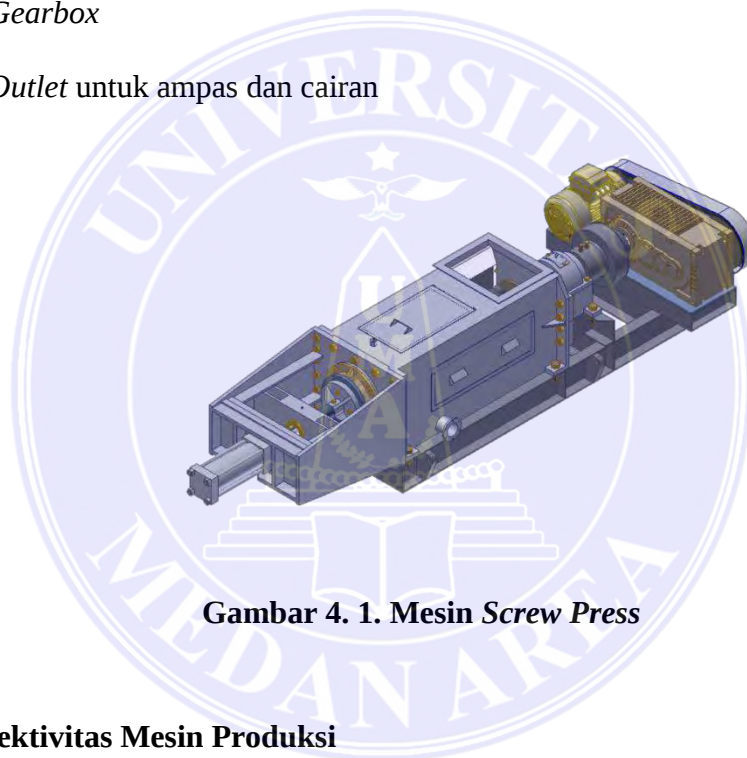
Screw Press adalah salah satu jenis mesin mekanik yang digunakan dalam proses ekstraksi, pemerasan, atau pemisahan bahan dari cairan atau minyak. Mesin ini bekerja dengan menggunakan sekrup berputar di dalam ruang tekan yang mendorong material ke depan sambil memberikan tekanan tinggi, sehingga cairan atau minyak dapat dipisahkan dari padatan. Mesin ini banyak digunakan dalam industri kelapa sawit, kedelai, dan minyak biji-bijian.

Dalam konteks industri, khususnya industri pengolahan kelapa sawit, *Screw Press* digunakan untuk mengekstrak minyak dari *mesocarp* (bagian berdaging dari

buah sawit) setelah proses pelunakan (*digestion*). Mesin ini memegang peranan sangat penting dalam menentukan hasil akhir dari proses ekstraksi minyak.

Beberapa komponen utama mesin *Screw Press* meliputi :

- *Screw shaft*
- *Pressing cage*
- *Drive motor*
- *Gearbox*
- *Outlet* untuk ampas dan cairan



Gambar 4. 1. Mesin Screw Press

4.2.3 Efektivitas Mesin Produksi

Efektivitas mesin adalah ukuran seberapa baik suatu mesin dapat beroperasi dibandingkan dengan potensi idealnya. Efektivitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan mesin, performa kecepatan kerja, dan kualitas hasil produksi.

Efektivitas mesin bisa diukur dengan berbagai pendekatan, namun yang paling umum digunakan di dunia indikator adalah pendekatan kuantitatif berdasarkan waktu dan hasil produksi. Indikator utama dalam menilai efektivitas meliputi:

1. *Utilisasi Waktu* : Apakah mesin digunakan secara penuh selama waktu yang tersedia.
2. *Kesesuaian Output* : Apakah hasil produksi sesuai dengan target kuantitas dan kualitas.
3. *Downtime* : Seberapa banyak waktu mesin tidak beroperasi karena gangguan.
4. *Kecepatan Operasional* : Seberapa dekat kecepatan kerja mesin terhadap kecepatan desain/ideal.
5. *Tingkat Kegagalan Produksi* : Rasio produk cacat terhadap total output.

Efektivitas mesin berkaitan erat dengan kualitas produk akhir. Jika mesin berjalan optimal (tanpa getaran, tanpa suhu berlebih, tekanan stabil), maka kualitas produk yang dihasilkan pun cenderung lebih konsisten. Sebaliknya, mesin yang sering mengalami gangguan atau bekerja tidak pada kondisi ideal akan menghasilkan produk yang tidak seragam atau bahkan cacat.

Oleh karena itu, perusahaan perlu mengadopsi sistem pemeliharaan dan pemantauan efektivitas secara menyeluruh sebagai bagian dari strategi kualitas total (*Total Quality Management*).

4.2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah metode pengukuran performa mesin produksi yang dikembangkan oleh *Total Productive Maintenance (TPM)*. OEE mengukur sejauh mana mesin digunakan secara efektif dan efisien selama waktu operasional yang tersedia. OEE terdiri dari tiga komponen utama:

1. *Availability* (Ketersediaan)
2. *Performance* (Performa)
3. *Quality* (Kualitas)

OEE pertama kali diperkenalkan oleh Seiichi Nakajima, pelopor konsep *Total Productive Maintenance (TPM)* di Jepang pada tahun 1960-an, sebagai bagian dari strategi untuk meningkatkan produktivitas peralatan dan menekan berbagai jenis kerugian dalam proses produksi.

Metode OEE tidak hanya mengukur waktu mesin menyala, tetapi juga melihat seberapa optimal mesin bekerja dan seberapa banyak produk yang dihasilkan sesuai standar. Nilai OEE dinyatakan dalam bentuk persentase dan menjadi indikator penting dalam mengevaluasi efektivitas mesin.

4.3 Metodologi Penelitian

Pengumpulan data adalah proses pengumpulan observasi atau pengukuran yang sistematis baik untuk tujuan bisnis, pemerintahan, akademik, dan lain sebagainya. Pengolahan data bertujuan untuk mencari insight langsung mengenai masalah yang sedang diteliti.

4.3.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini didapatkan dengan wawancara kepada pihak perusahaan serta melakukan pengamatan langsung di PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja pada 17 Februari – 17 Maret 2025. Data yang dikumpulkan adalah data spesifikasi mesin, waktu kerja mesin, waktu breakdown, planned *downtime*, waktu set up, total product process.

4.3.2 Pengolahan Data

Data yang telah didapat dari lapangan selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan metode OEE. Nilai OEE dihitung dengan langkah-langkah berikut ini :

1. Nilai *Availability*

Nilai *availability* (ketersediaan) adalah nilai rasio dari suatu mesin atau sistem melakukan pekerjaan atau beroperasi. Perhitungan nilai *availability* dapat dicari dengan menggunakan rumus perhitungan berikut:

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

Sebelum nilai *availability* didapatkan, dilakukan terlebih dahulu perhitungan loading time, *downtime*, dan waktu operasi. Loading time merupakan waktu yang tersedia dalam satuan minggu dikurangi dengan waktu *downtime* dari mesin. Perhitungan nilai ini dapat dicari melalui rumus:

$$Loading\ Time = Total\ Available\ Time - Planned\ Downtime$$

Dalam melakukan proses produksi biasanya sudah direncanakan berapa waktu yang akan digunakan. Akan tetapi karena adanya gangguan pada saat mesin bekerja, sehingga mesin menjadi berhenti bekerja. Waktu yang terjadi selama mesin berhenti bekerja sampai dengan siap digunakan kembali

merupakan waktu *downtime*. Perhitungan nilai *downtime* dapat dilakukan dengan rumus:

$$Downtime = Breakdown + Set Up$$

Sedangkan operation time merupakan waktu yang efektif dalam melakukan proses produksi. Perhitungan nilai ini dapat dilakukan dengan rumus:

$$Operation Time = Loading Time - Downtime$$

2. Nilai *Performance Efficiency*

Nilai *performance efficiency* merupakan rasio nilai yang ditunjukkan oleh suatu mesin atau sistem pada saat membuat produk atau barang. Perhitungan nilai ini dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$P. efficiency = \frac{Total\ Good\ Product\ (ton)}{Waktu\ kerja\ mesin\ (mnt) \times Kapasitas\ mesin\ (ton/mnt)} \times 100\ \%$$

3. Nilai *Rate of Quality Product*

Nilai *rate of quality product* (tingkat kualitas) merupakan rasio nilai yang ditunjukkan oleh suatu mesin atau sistem pada saat membuat produk atau barang yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Perhitungan nilai *rate of quality product* dapat dicari dengan rumus berikut:

$$Rate\ of\ Quality = \frac{processed\ amount \times Defect\ amount}{Processed\ amount} \times 100\ \%$$

4. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE > 85 %)

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapatkan dari perkalian dari ketiga nilai kategori yang di atas. Nilai ini akan memberi tahu tingkat keefektifan dan produktivitas suatu mesin. Nilai OEE dapat dicari dengan menggunakan rumus perhitungan berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Rate\ of\ Quality$$

5. Analisis

Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai OEE yang didapat dari perhitungan dengan standar ketetapan nilai OEE yang ada. Nilai OEE standar yang dipakai adalah nilai yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance for Performance Ratio*. Tabel standar nilai OEE dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1. Nilai OEE Standar Internasional

Faktor	Nilai OEE (%)
Availability	90%
Performance	95%
Quality	99%
OEE	85%

4.4 Hasil dan Pembahasan

4.4.1 Pengumpulan Data

Data pada mesin *Screw Press* disajikan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2. Data Mesin Screw Press

Tanggal	Waktu Kerja Mesin (menit)	Breakdown (menit)	Planned downtime (menit)	Set up (Menit)	Total Product Proses (ton)	Total reject product (ton)	Total good Product (ton)
30 Des – 4 Jan	4680	140	200	140	1141	0	1141
6 – 11 Jan	2640	110	240	90	595,5	0	595,5
13 – 18 Jan	5280	160	250	160	1187,5	0	1187,5
20 – 25 Jan	4680	140	250	140	1170	0	1170
27 – 1 Feb	3960	130	200	130	945,25	0	945,25
3 – 8 Feb	4860	130	240	150	1184,63	0	1184,63
10 – 15 Feb	4200	120	240	140	989,65	0	989,65
17 – 22 Feb	4920	140	240	150	1230	0	1230
24 – 1 Maret	4680	150	200	130	1100,75	0	1100,75

4.4.2 Pengolahan Data

1. Nilai *availability*

Sebelum mendapatkan nilai *availability*, dilakukan terlebih dahulu perhitungan untuk nilai *loading time*, *downtime*, dan *operation time*.

1. *Loading Time*

Hasil Perhitungan *Loading Time* pada bulan Desember-Maret pada Tabel

4.3.

Tabel 4. 3. Perhitungan *loading time* mesin *Screw Press*

Tanggal	Waktu kerja mesin (menit)	Planned downtime (menit)	Loading time (menit)
30 Des – 4 Jan	4680	200	4480
6 – 11 Jan	2640	240	2440
13 – 18 Jan	5280	250	5030
20 – 25 Jan	4680	250	4430
27 – 1 Feb	3960	200	3760
3 – 8 Feb	4860	240	4620
10 – 15 Feb	4200	240	3960
17 – 22 Feb	4920	240	4680
24 – 1 Maret	4680	200	4480

Contoh perhitungan *loading time* mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut :

$$\text{Loading time} = \text{Total available time} - \text{Planned downtime}$$

$$\text{Loading time} = 4680 - 200 = 4480 \text{ menit}$$

2. *Downtime*

Hasil perhitungan *downtime* pada bulan Desember-Maret dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4. Perhitungan *downtime* mesin *Screw Press*

Tanggal	<i>Breakdown</i> (Menit)	<i>Set up</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)
30 Des – 4 Jan			
Jan	140	140	280
6 – 11 Jan	110	90	200
13 – 18 Jan	160	160	320
20 – 25 Jan	140	140	280
27 – 1 Feb	130	130	260
3 – 8 Feb	130	150	280
10 – 15 Feb	120	140	260
17 – 22 Feb	140	150	290
24 – 1 Maret	150	130	280

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

$$Downtime = Breakdown + Set up$$

$$Downtime = 140 + 140 = 280$$

3. *Operation Time*

Hasil perhitungan *operation time* pada bulan Desember-Maret dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Perhitungan *operation time* mesin *Screw Press*

Tanggal	<i>Loading Time</i> (Menit)	<i>Downtime</i> (Menit)	<i>Operation Time</i> (Menit)
30 Des – 4 Jan	4480	280	4200
6 – 11 Jan	2440	200	2240
13 – 18 Jan	5030	320	4710
20 – 25 Jan	4430	280	4150
27 – 1 Feb	3760	260	3500
3 – 8 Feb	4620	280	4340
10 – 15 Feb	3960	260	3700
17 – 22 Feb	4680	290	4390
24 – 1 Maret	4480	280	4200

Contoh perhitungan operation time mesin *Screw Press* adalah sebagai berikut :

$$\text{Operation time} = \text{Loading time} - \text{Downtime}$$

$$\text{Operation time} = 4480 - 280 = 4200$$

Setelah didapatkan nilai *loading time*, *downtime*, dan *operation time*, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *availability*. Hasil perhitungan *availability* mesin *Screw Press* pada bulan Desember-Maret dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 5. Perhitungan *availability*

Tanggal	Operation Time (Menit)	Loading Time (Menit)	Availability (%)
30 Des – 4 Jan	4200	4480	93,75%
6 – 11 Jan	2240	2440	100%
13 – 18 Jan	4710	5030	93,63%
20 – 25 Jan	4150	4430	93,67%
27 – 1 Feb	3500	3760	93,08%
3 – 8 Feb	4340	4620	93,93%
10 – 15 Feb	3700	3960	93,43%
17 – 22 Feb	4390	4680	93,80%
24 – 1 Maret	4200	4480	93,75%

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

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

$$\text{Availability} = \frac{4200}{4480} \times 100 \%$$

$$\text{Availability} = 93,75 \%$$

2. Nilai *Performance Efficiency*

Hasil perhitungan nilai *Performance efficiency* mesin *Screw Press* dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 6. Perhitungan Nilai *Performance Efficiency*

Tanggal	Total good Product (Ton)	Kapasitas Mesin (Ton/Menit)	Waktu Kerja Mesin (Menit)	Performance Ratio (%)
30 Des – 4 Jan	1141	0,25	4680	97%
6 – 11 Jan	595,5	0,25	2640	90%
13 – 18 Jan	1187,5	0,25	5280	89%
20 – 25 Jan	1170	0,25	4680	100%
27 – 1 Feb	945,25	0,25	3960	95%
3 – 8 Feb	1184,63	0,25	4860	97%
10 – 15 Feb	989,65	0,25	4200	93%
17 – 22 Feb	1230	0,25	4920	100%
24 – 1 Maret	1100,75	0,25	4680	94%

Contoh perhitungan untuk mencari nilai Nilai *Performance efficiency* dengan jumlah ideal kapasitas mesin 0,25 ton/menit dapat dilihat dibawah ini:

$$\text{Performance efficiency} = \frac{1141}{4680 \times 0,25} \times 100 \%$$

$$\text{Performance efficiency} = 97 \%$$

3. Perhitungan *rate of quality product*

Hasil perhitungan nilai *rate of quality product* mesin *Screw Press* dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 7. Perhitungan *rate of quality product*

Tanggal	Total Product Proses (Ton)	Total Reject Product (ton)	Quality Ratio (%)
30 Des – 4 Jan	1141	0	100%
6 – 11 Jan	595,5	0	100%

Tanggal	Total Product Proses (Ton)	Total Reject Product (ton)	Quality Ratio (%)
13 – 18 Jan	1187,5	0	100%
20 – 25 Jan	1170	0	100%
27 – 1 Feb	945,25	0	100%
3 – 8 Feb	1184,63	0	100%
10 – 15 Feb	989,65	0	100%
17 – 22 Feb	1230	0	100%
24 – 1 Maret	1100,75	0	100%

Contoh perhitungan *rate of quality product* adalah sebagai berikut:

$$\text{Rate of Quality} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100 \%$$

$$\text{Rate of Quality} = \frac{1170 - 0}{1170} \times 100 \%$$

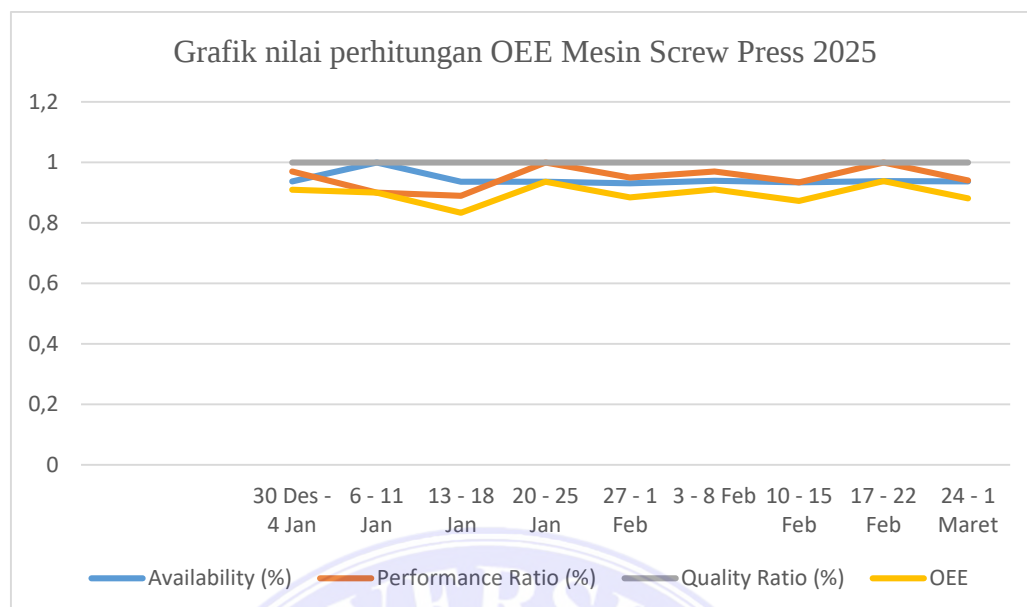
$$\text{Rate of Quality} = 100 \%$$

4. Nilai overall equipment effectiveness

Berdasarkan hasil dari *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality*, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai OEE, Hasil perhitungan OEE disajikan dalam Tabel 4.9. dan Gambar 4.1.

Tabel 4. 8. Perhitungan overall equipment effectiveness

Tanggal	Availability (%)	Performance Ratio (%)	Quality Ratio (%)	OEE
30 Des – 4 Jan	93,75%	97%	100%	90,93%
6 – 11 Jan	100%	90%	100%	90%
13 – 18 Jan	93,63%	89%	100%	83%
20 – 25 Jan	93,67%	100%	100%	94%
27 – 1 Feb	93,08%	95%	100%	88%
3 – 8 Feb	93,93%	97%	100%	91%
10 – 15 Feb	93,43%	93%	100%	87%
17 – 22 Feb	93,80%	100%	100%	94%
24 – 1 Maret	93,75%	94%	100%	88%



Gambar 4. 2 Grafik nilai perhitungan OEE

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

$$OEE = availability \times performance\ efficiency \times rate\ of\ quality$$

$$OEE = 93,75 \% \times 97 \% \times 100 \%$$

$$OEE = 90,93 \%$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil laporan kerja praktek yang telah dilaksanakan ini adalah sebagai berikut :

1. PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Pulu Raja saat ini bidang usaha yang dijalankan adalah bidang industri dan pengolahan/ perkebunan, yang sebagian besar produksinya adalah CPO (*Crude Palm Oil*).
2. Kapasitas pabrik kelapa sawit (PKS) Pulu Raja adalah 30 ton/jam dan realisasi tercapai sekitar 32 ton/jam dengan ALB 3,27% dan rendemen CPO 23,05 % serta inti 3.99 % . .
3. Berdasarkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Screw Press*, diketahui bahwa nilai OEE secara keseluruhan berada dalam kategori baik. Ketiga komponen utama OEE yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* menunjukkan bahwa mesin beroperasi secara cukup optimal dengan efisiensi yang tinggi. Hal ini mencerminkan bahwa proses produksi berjalan lancar.

5.2 Saran

1. Menjaga kebersihan peralatan dan mesin pabrik karena akan berpengaruh terhadap kualitas output yang dihasilkan serta memaksimalkan umur alat atau mesin pengolahan.
2. Meningkatkan efisiensi operasional dengan optimasi proses kerja dan pemanfaatan kapasitas mesin secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Struktur Organisasi Perusahaan Regional II PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun
Pulu Raja Tahun 2024

PT. Perkebunan IV.2019.<https://www.ptpn4.co.id/> “PT.Perkebunan Nusantara IV”.

W. Dikki. 2021. Laporan Kegiatan Magang [sumber internet].Template
Laporan Magang.

Ramadian, D. (2022). Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan
Metode Overall Equipment Effectiveness pada PT Bintara Tani
Nusantara. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 3(01), 36-46.

V. I. Lestari and J. A. Saifudin, “Analisis Efektivitas Mesin pada Stasiun Ketel
dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di
PT. XYZ,” *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 36–47, 2021.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Layout PTPN IV PKS Pulu Raja



Lampiran 3. Pengambilan Sampel TBS



Lampiran 4. Pembersihan jalur Lori



Lampiran 5. Pengiriman CPO melalui Kereta Api



Lampiran 6. Pengambilan sampel inti hydrocyclone



Lampiran 7. Analisis kualitas CPO pengiriman



Lampiran 8. Penyerahan plakat kepada Asisten Personalia Kebun sebagai simbol kenang-kenangan





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎(061) 8225602, Fax. (061) 8228331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 74/FT.5/01.10/1/2025

25 Januari 2025

Lamp : -

Hal : Pembimbing Kerja Praktek

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

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

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Bagus Ryand	228150057	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

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

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Analisis Efektivitas Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PTPN IV Pulu Raja”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,



Dr. Eng Supriatno, ST, MT

**PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV
REGIONAL II
KEBUN DAN PABRIK PULU RAJA**



SURAT KETERANGAN

Nomor : KPR/SK/ 01 /III/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Ahmad S Manurung,SP**
Jabatan : **Manajer Kebun dan PKS**
Unit/Divisi/Departemen : **Pulu Raja/Distrik-II/Kebun dan PKS**
Perusahaan/Instansi : **PTPN IV Regional II Kebun dan PKS Pulu Raja**

Menyatakan bahwa Mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama Mahasiswa : **Bagus Ryand**
Nomor Mahasiswa : **228150057**
Jurusan/Fakultas : **Teknik Industri/Teknik**
Perguruan Tinggi : **Universitas Medan Area**
Alamat : **Jalan Kolam Nomor 1 Medan**

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan mulai dari tanggal 17 Februari 2025 s/d 17 Maret 2025 di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Kebun dan PKS Pulu Raja.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pulu Raja, Maret 2025
PT Perkebunan Nusantara IV
Regional II
Unit Usaha Pulu Raja
Ahmad S Manurung,SP
Manajer Kebun dan PKS

AKHLAK=Amanah-Kompeten-Harmonis-Loyal-Adaaktif-Kolaboratif



**PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV
REGIONAL II
KEBUN DAN PKS PULU RAJA**

Sertifikat

Praktek Kerja Lapangan (PKL)

Nomor : PUR/UMA/01/III/2025

Diberikan Kepada :

Bagus Ryand

Mahasiswa Universitas Medan Area (UMA) Medan

**Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional II
Kebun dan PKS Pulu Raja Terhitung Mulai Tanggal 17 Februari 2025 s/d 17 Maret 2025 Dengan Hasil Baik**

**Pulu Raja, 18 Maret 2025
PT Perkebunan Nusantara IV
Regional II**

Manajemen Pulu Raja

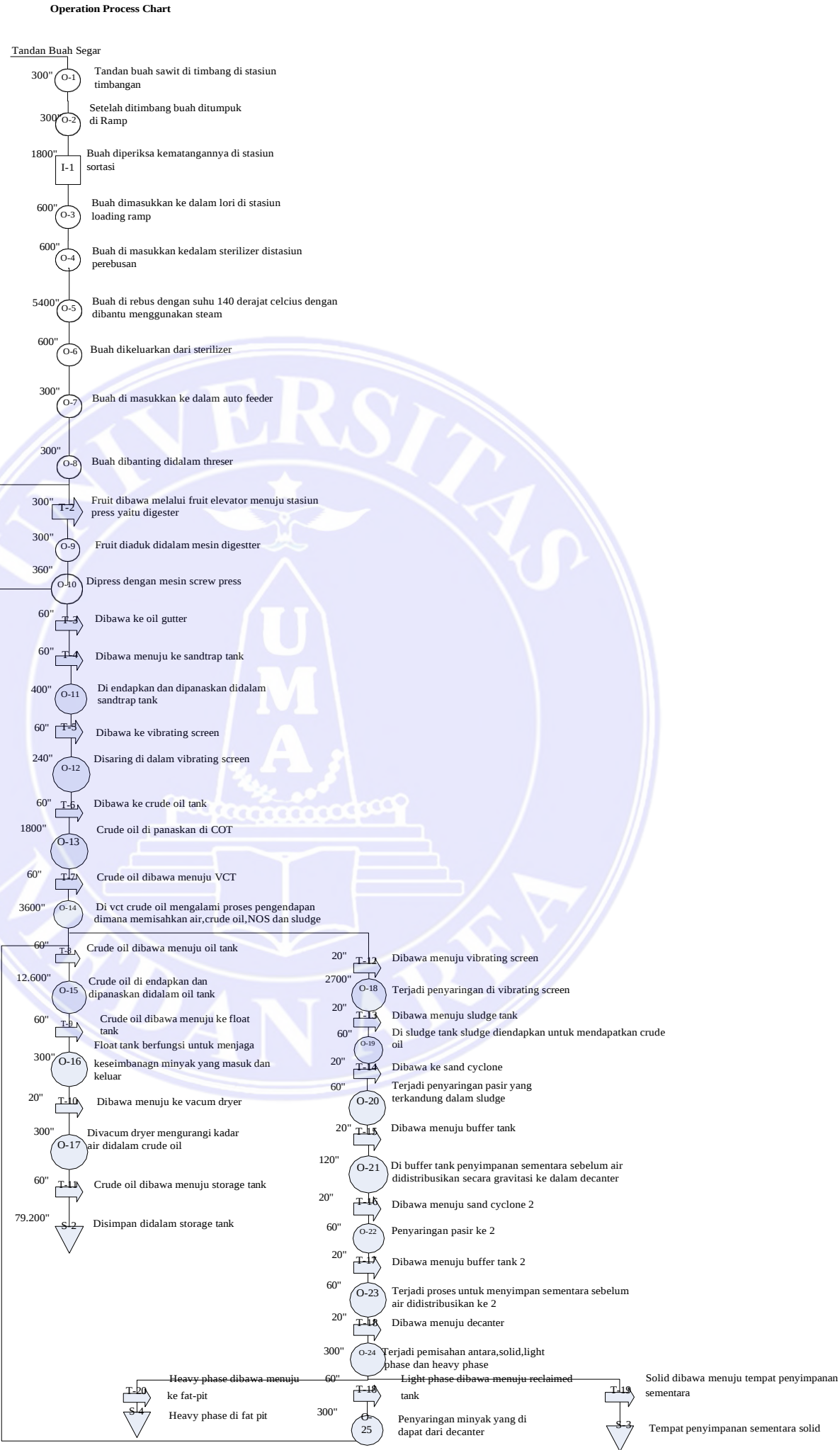
Ahmad S Manurung.SP
Manajer Kebun dan PKS

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

NPM 228150057



LAMBANG	KEGIATAN	JUMLAH
	TRANSPORTASI	27
	INSPEKSI	1
	OPERASI	32
	PENYIMPANAN	4
JUMLAH		64

