

LAPORAN KERJA PRAKTEK
ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN
DIGESTER MENGGUNAKAN METODE
REALINITY CENTERED MAINTENANCED
(RCM) DI PTPN IV PULU RAJA

DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD AGIL HARTOPO
228150091



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 30/6/26

Access From (repositori.uma.ac.id)30/6/26

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT PTPN – IV
REGIONAL II DOLOK SINUMBAH
SUMATRA UTARA

Disusun Oleh :

Muhammad Agil Hartopo

228150091

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Sirmas Munte, S.T., M.T.

NIDN: 0109026601

Mengetahui
Koordinator Kerja Praktek



Ir. Chalis Puri Hasibuan, ST, MSc

NIDN : 0110068801

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025



LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II

PKS PULU RAJA

SUMATERA UTARA

**“PEMELIHARAAN MESIN DIGESTER MENGGUNAKAN METODE
REALIBITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)**

DI PTPN IV PULU RAJA”

Disusun Oleh :

M.AGIL HARTOPO

NPM : 228150091

Disetujui Oleh :

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II

Masinis Kepala

Pembimbing Kerja Praktek

**AGUS SAUD SIPAYUNG,
S.T**

**JERRY BUDIMAN
HARIANJA, S.T**

Diketahui :

Manager



AHMAD S. MANURUNG, S.P



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 PTPN-IV REGIONAL II 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. Laporan kerja praktek ini berjudul **“Pemeliharaan Mesin Digester Menggunakan Metode Realinity Centered Maintenanced (RCM) Di PTPN IV Pulu Raja ”**.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka 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.
3. Bapak Sirmas Munte, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Ahmad S. Manurung, S.P. selaku Manajer Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja.
5. Bapak Agus Saud Sipayung, S.T. selaku Masinis Kepala Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja

6. Zul Hendra Saragih selaku Asisten Pengolahan Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja sekaligus pembimbing PKL.
 7. Seluruh Karyawan PTPN IV Regional II Kebun dan PKS Pulu Raja yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama Kerja Praktek.
 8. Orang Tua yang sudah membiayai dan memberi dukungan selama Kerja Praktek.
 9. Naffa Aulia Nasution yang sudah menemani serta memberikan dukungan dalam pengerjaan laporan hingga selesai.
 10. Pebri Kurniawan yang telah membantu dalam pengerjaan laporan saya.
- Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukan.

Medan, Mei 2025

Muhammad Agil Hartopo

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	3
1.3 Manfaat Kerja Praktek	4
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	5
1.5 Metodologi Kerja Praktek	5
1.6 Metodologi Pengumpulan Data	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	10
2.1 Sejarah Perusahaan.....	10
2.2 Lokasi Usaha.....	15
2.3 Visi dan Misi PT Perkebunan Nusantara IV Regional.....	15
2.3.1 Visi.....	15
2.3.2 Misi.....	15
2.4 Informasi Umum PT.Perkebunan Nusantara IV	15
2.4.1 Logo PT Perkebunan Nusantara IV Regional II	15
2.4.2 Budaya Perusahaan	16
2.5 Struktur Organisasi Kebun dan Pabrik Pulu Raja	17
2.6 Tugas dan Wewenang.....	17
2.7 Ketenagakerjaan dan Jam Kerja Perusahaan.....	29
2.7.1 Ketenagakerjaan	29
2.7.2 Jam Kerja Perusahaan.....	30
2.8 Jenis Kegiatan	31

2.8.1 Perkebunan Kelapa Sawit	31
2.8.2 Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit	32
2.9 Kebijakan Lingkungan	33
2.9.1 Perkembangan Lingkungan Sekitar	35
2.10 Kebijakan Mutu	37
BAB III SISTEM PRODUKSI	39
3.1 Bahan Baku	39
3.2 Bahan Penolong	40
3.3 Stasiun Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja	41
3.3.1 Stasiun Timbangan	41
3.3.2 Sortasi	43
3.3.3 <i>Loading Ramp</i>	46
3.3.4 Stasiun Perebusan	48
3.3.5 Stasiun Penebah	55
3.3.6 Stasiun Kempa	62
3.3.7 Stasiun Klarifikasi untuk Pemurnian Minyak	66
3.3.8 Stasiun Klarifikasi untuk Pengambilan Minyak	76
3.3.9 Stasiun Pabrik Biji	85
3.3.10 Stasiun <i>Boiler</i>	95
3.3.11 Stasiun Pembangkit Tenaga	101
3.3.12 Stasiun <i>Water Treatment</i>	103
3.3.13 Stasiun <i>Demint Plant</i>	107
3.4 Stasiun Pendukung Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja	110
3.4.1 Laboratorium	110
3.4.2 Bengkel	113
3.4.3 Gudang Pupuk	114
3.4.4 <i>Seeding Pond</i>	114
3.4.5 <i>Anaerobic Pond</i>	115

3.4.6 <i>Aerobic Pond</i>	111
BAB IV TUGAS KHUSUS	117
4.1 Pendahuluan	117
4.2 Landasan Teori	122
4.2.1 Mutu <i>Crude Palm Oil</i>	122
4.2.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).....	127
4.2.3 Teori Efektivitas dan Efisiensi	129
4.2.4 Pengertian dan Peranan Maintenance	132
4.2.5 Pengendalian Persediaan	135
4.3 Metodologi Penelitian	136
4.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	136
4.3.2 Alat dan Bahan.....	137
4.3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	140
4.4 Pengumpulan Data dan Pengolahan Data	141
4.4.1 Data Kualitas CPO.....	142
4.4.2 Pengolahan Tankos menjadi Pupuk Organik Kompos.....	144
4.4.3 Analisis Efektivitas Mesin <i>Screw Press</i>	145
4.4.4 Perawatan Mesin Digester menggunakan metode	146
4.4.5 Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	148
4.5 <i>Flow Chart</i>	153
4.6 Kerangka Berfikir.....	154
BAB V PENUTUP.....	150
5.1 Kesimpulan	150
5.2 Saran.....	151
DAFTAR PUSTAKA	153

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT Perkebunan Nusantara IV Regional II	14
Gambar 2. 2 Core Value BUMN	15
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara	16
Gambar 2. 4 Kekuatan Tenaga Kerja dan Tanggungan.....	29
Gambar 2. 5 Luas Kebun Pulu Raja	31
Gambar 2. 6 Capaian Produksi CPO dan Kernel.....	32
Gambar 2. 7 Layout Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja	33
Gambar 3. 1 Jenis TBS tenera.....	39
Gambar 3. 2 Stasiun Timbangan.....	42
Gambar 3. 3 Sortasi	43
Gambar 3. 4 Kriteria TBS Sortasi.....	44
Gambar 3. 5 TBS Mentah	45
Gambar 3. 6 TBS Matang	45
Gambar 3. 7 TBS Lewat Matang.....	45
Gambar 3. 8 Hasil Sortasi TBS.....	46
Gambar 3. 9 Loading Ramp	46
Gambar 3. 10 Lori	48
Gambar 3. 11 Transfer Carriage.....	48
Gambar 3. 12 Perebusan.....	49
Gambar 3. 13 Puncak Rebusan	53
Gambar 3. 14 Capstand	54
Gambar 3. 15 Pembersihan <i>Rail Track</i>	55

Gambar 3. 16 Stasiun Penebah	55
Gambar 3. 17 <i>Hoisting Crane</i>	56
Gambar 3. 18 <i>Hopper</i>	57
Gambar 3. 19 <i>Auto Feeder</i>	57
Gambar 3. 20 <i>Thresher</i>	58
Gambar 3. 21 <i>Fruit Conveyor</i>	59
Gambar 3. 22 <i>Fruit Elevator</i>	59
Gambar 3. 23 <i>Empty Bunch Conveyor</i>	60
Gambar 3. 24 <i>Hopper Tandan Kosong</i>	60
Gambar 3. 25 Stasiun Kempa	61
Gambar 3. 26 <i>Digester</i>	62
Gambar 3. 27 <i>Screw Press</i>	63
Gambar 3. 28 Stasiun Klarifikasi	65
Gambar 3. 29 <i>Crude Oil Gutter</i>	65
Gambar 3. 30 <i>Sand Trap Tank</i>	66
Gambar 3. 31 <i>Vibrating Screen</i>	67
Gambar 3. 32 <i>Crude Oil Tank</i> atau Bak RO	68
Gambar 3. 33 <i>Balance Tank</i>	69
Gambar 3. 34 <i>Continious Settling Tank (CST)</i>	69
Gambar 3. 35 CST bagian minyak	70
Gambar 3. 36 CST bagian <i>sludge</i>	71
Gambar 3. 37 <i>Oil Tank</i>	71
Gambar 3. 38 <i>Float Tank</i>	72

Gambar 3. 39 <i>Vacuum Dryer</i>	72
Gambar 3. 40 <i>Storage Tank</i>	73
Gambar 3. 41 Pengisian CPO ke Truk Tangki	74
Gambar 3. 42 <i>Sludge Tank</i>	75
Gambar 3. 43 <i>Brush Cleaning Strainer</i>	76
Gambar 3. 44 <i>Sand Cyclone</i>	76
Gambar 3. 45 <i>Buffer Tank</i>	77
Gambar 3. 46 <i>Decanter</i>	77
Gambar 3. 47 Bagian Dalam <i>Decanter</i>	78
Gambar 3. 48 Bak Penampungan Solid.....	79
Gambar 3. 49 <i>Sludge Separator</i>	80
Gambar 3. 50 <i>Hot Water Tank</i>	80
Gambar 3. 51 Bak Basin.....	81
Gambar 3. 52 Bak <i>Fat Fit</i>	82
Gambar 3. 53 <i>Deoiling Pond</i>	82
Gambar 3. 54 Rodos.....	83
Gambar 3. 55 Stasiun Pabrik Biji.....	83
Gambar 3. 56 <i>Cake Breaker Conveyor</i>	84
Gambar 3. 57 <i>Depericarper</i>	85
Gambar 3. 58 <i>Polishing Drum</i>	86
Gambar 3. 59 <i>Destroner</i>	86
Gambar 3. 60 <i>Nut Silo</i>	87
Gambar 3. 61 <i>Ripple Mill</i>	88

Gambar 3. 62 <i>Light Tenera Dust Separation (LTDS)</i>	89
Gambar 3. 63 <i>Hydrocyclone</i>	89
Gambar 3. 64 <i>Kernel Dryer</i>	90
Gambar 3. 65 <i>Bunker Inti</i>	91
Gambar 3. 66 <i>Pengisian Kernel untuk diolah ke PKS Pabatu</i>	91
Gambar 3. 67 <i>Boiler</i>	92
Gambar 3. 68 <i>Fiber Cyclone</i>	93
Gambar 3. 69 <i>Furnace</i>	94
Gambar 3. 70 <i>Blower FDF</i>	94
Gambar 3. 71 <i>Blower IDF</i>	95
Gambar 3. 72 <i>Double Damper</i>	95
Gambar 3. 73 <i>Steam Drum</i>	96
Gambar 3. 74 <i>Super Heater</i>	96
Gambar 3. 75 <i>Stasiun Pembangkit Tenaga</i>	97
Gambar 3. 76 <i>Turbin Uap</i>	97
Gambar 3. 77 <i>Back Pressure Vessel</i>	98
Gambar 3. 78 <i>Diesel Engine</i>	98
Gambar 3. 79 <i>Main Switch Board</i>	99
Gambar 3. 80 <i>Stasiun Water Treatment</i>	99
Gambar 3. 81 <i>Water Clarifier Tank</i>	100
Gambar 3. 82 <i>Bak Tawas</i>	101
Gambar 3. 83 <i>Bak Water Basin</i>	101
Gambar 3. 84 <i>Mesin Pompa</i>	101

Gambar 3. 85 <i>Sand Filter Tank</i>	102
Gambar 3. 86 <i>Water Tower</i>	102
Gambar 3. 87 <i>Stasiun Demint Plant</i>	103
Gambar 3. 88 <i>Menara Air Demint Plant</i>	103
Gambar 3. 89 <i>Cation Tank</i>	104
Gambar 3. 90 <i>Anion Tank</i>	104
Gambar 3. 91 <i>Boiler feed water tank</i>	105
Gambar 3. 92 <i>Laboratorium</i>	106
Gambar 3. 93 <i>Pengecekan Katekopen</i>	107
Gambar 3. 94 <i>Pengambilan Sampel di Screw Press</i>	107
Gambar 3. 95 <i>Foss-Nirs</i>	108
Gambar 3. 96 <i>Bengkel Listrik</i>	109
Gambar 3. 97 <i>Bengkel Umum</i>	109
Gambar 3. 98 <i>Gudang Pupuk</i>	110
Gambar 3. 99 <i>Seeding Pond</i>	110
Gambar 3. 100 <i>Anaerobic Pond</i>	111
Gambar 3. 101 <i>Aerobic Pond</i>	111
Gambar 4. 1 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	153
Gambar 4. 2 <i>Kerangka Berfikir</i>	154

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Standar Mutu Air Umpan.....	109
Tabel 3. 2 Standar Mutu Air Ketel.....	110
Tabel 4.1 Jam Produksi	121
Tabel 4.2 Frekuensi Breakdown Mesin Produksi	121
Tabel 4.3 Persentase Kumulatif Diagram Pareto	122



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Pada era globalisasi ini, setiap individu dituntut untuk dapat meningkatkan kualitas diri dan profesionalisme, sehingga mampu menjadi individu yang siap berkompetisi serta bersaing sehat di segala sektor industri. Tuntutan tersebut muncul karena dalam dunia industri, lulusan perguruan tinggi harus dapat menjadi seorang *problem solver* atas segala permasalahan yang muncul disana, maka dari itu, program studi Teknik Industri Universitas Medan Area memiliki mata kuliah kerja praktek yang harus diambil agar mahasiswa terlatih pada dunia kerja nantinya. 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 menyelesaikan jenjang S1 Teknik Industri di Universitas Medan Area.

Kerja praktek adalah suatu kegiatan yang dilakukan seseorang di dunia pendidikan dengan cara terjun langsung kelapangan sesuai dengan bidangnya untuk mempraktekan semua teori yang dipelajari di bangku pendidikan. Dengan demikian, mahasiswa akan merasakan bagaimana kondisi pekerjaan yang akan dihadapinya dan memperoleh pengalaman-pengalaman baru, sehingga dapat memberi bekal bagi mahasiswa agar tidak canggung lagi dan lebih mudah dalam menyesuaikan pekerjaan suatu hari

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 sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang wajib dimiliki oleh perusahaan yang memperkerjakan lebih dari 100 tenaga kerja yang harus dipahami oleh mahasiswa, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (pengontrolan) kualitas atau mutu hasil produksi dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

Mahasiswa diberikan kesempatan untuk merasakan pengalaman praktis, menerapkan ilmu yang telah dipelajari, serta mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang ada di dunia kerja. Kesempatan ini diberikan oleh universitas melalui program kuliah kerja praktek. Setelah mengikuti program ini, mahasiswa diharapkan mampu menemukan solusi yang relevan untuk berbagai permasalahan yang dihadapi pada dunia kerja. Selain itu, kerja praktek ini diharapkan dapat membangun hubungan positif antara mahasiswa, universitas, dan perusahaan terkait. Hubungan yang baik ini berpeluang untuk terus terjalin setelah mahasiswa menyelesaikan pendidikan mereka. Dengan demikian, program kuliah kerja praktek menjadi salah satu aspek penting yang harus diikuti oleh setiap mahasiswa, guna

menunjang pengetahuan dan pengalaman kerja yang akan sangat berguna di masa depan.

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Pulu Raja merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Desa Orika, Kecamatan Pulu Rakyat, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. 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 beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah kedalam pengalaman kerja nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman praktek kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan dilapangan secara langsung,

hususnya di bagian produksi.

5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik terkait yang meliputi:
 - a. Bahan-bahan utama maupun penunjang dalam produksi.
 - b. Struktur tenaga kerja, baik ditinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktek.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat kerja praktek yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek lapangan.
 - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan di lapangan.
2. Bagi Fakultas
 - a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.
 - b. Memperluas pengenalan atau relasi Program Studi Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
3. Bagi Perusahaan
 - a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktekkan oleh

mahasiswa.

- b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan dibidang pendidikan dan peningkatan efisiensi perusahaan.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang di hadapi.

Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil.

Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

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

4. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk dipersiapkan pada praktek dan riset perusahaan antara lain: surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepintas lapangan pabrik bersangkutan.

5. Studi Literatur

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

6. Peninjauan Lapangan

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

7. Pengumpulan Data

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

8. Analisa dan Evaluasi Data

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

9. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

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

10. Asistensi Perusahaan dan Dosen Pembimbing

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

11. Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

1.4. Metodologi Pengumpulan Data

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

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

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan *Crude Palm Oil* dan Kernel.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “**Analisis Kualitas *Crude Palm Oil*, Analisis Efektifitas Mesin *Screw Press*, Analisis Perawatan Mesin *Digester*, Analisis Pemanfaatan Tankos, Analisis Bahan Baku Persediaan.**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara Regional II (PKS Pulu Raja) serta saran- saran bagi perusahaan.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan

Kebun Pulu Raja merupakan salah satu unit usaha dari PT Perkebunan Nusantara IV Regional II yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di sektor perkebunan. Dalam perjalanan sejarahnya Kebun Pulu Raja telah mengalami beberapa kali perubahan kepemilikan sebagai berikut:

- Pada tahun 1912 Kebun Pulu Raja adalah perusahaan Belanda dengan nama NV. RCMA (NV. *Rubber Culture Masscthapij Amsterdam*).
- Pada tahun 1912 - 1933 berubah nama menjadi NV. CMO.
- Pada tahun 1933 - 1942 berubah menjadi NV. BOCM (NV. *Bandar Oli Culture Masscthapij*)
- Pada tahun 1942 - 1945 NV. BOCM diambil alih oleh pemerintahan Jepang dan kemudian beralih kembali ke pemerintahan Belanda sampai tahun 1957.
- Pada tahun 1958 Pemerintah Republik Indonesia menasionalisasi semua perkebunan milik swasta Belanda yang disusul melalui Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1959.
- Pada tahun 1959 - 1960 Kebun Pulu Raja termasuk dalam PPN Baru.

- Pada tahun 1960 - 1962 Kebun Pulu Raja termasuk dalam PPN Sumut.
- Pada tahun 1963, berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1963 Perusahaan Perkebunan Negara dibagi menurut wilayah mulai dari PPN Aneka Tanaman I s/d XIII dimana Kebun Pulu Raja termasuk kedalam PPN Aneka Tanaman V (PPN Antan V).
- Pada tahun 1968, berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 14 Tahun 1968 dilakukan *regroupping* PPN Antan. Kebun Pulu Raja (PPN Antan V) bersama dengan PPN Antan II bergabung menjadi Perusahaan Negara Perkebunan VI (PNP VI) yang berpusat di Pabatu.
- Pada tahun 1985 PNP VI kemudian diperserokan menjadi PT. Perkebunan VI (PTP VI) dengan Kebun Pulu Raja menjadi salah satu unit usahanya.
- Pada tahun 1996, berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 9 Tahun 1996 PTP VI dilebur selanjutnya dilaksanakan penggabungan (*merger*) dengan kebun
 - kebun lainnya yang berada di wilayah Sumatera Utara yaitu : PTP VI, PTP VII, dan PTP VIII. Hasil peleburan ini diberi nama PT Perkebunan Nusantara IV Regional II (Persero).
- Terakhir pada tanggal 31 Oktober 2014. No :

04.01/SE/18/X/2014 Perihal: Perubahan Nama dan Status

Perusahaan.

Berdasarkan Keputusan Para Pemegang Saham No : PTPN
V/RUPS/01/X2014 atau No: SK-51/D1.MBU/10/2014 yaitu :

Perseroan Terbatas ini, telah dilakukan perubahan nama Perusahaan menjadi
"PT Perkebunan Nusantara IV Regional II" atau disingkat "PTPN IV".

Unit Usaha Pulu Raja merupakan salah satu Unit Usaha PT Perkebunan Nusantara IV Regional II yang bergerak di bidang perkebunan dan pengolahan kelapa sawit. Pembangunan kebun kelapa sawit telah dilaksanakan sejak tahun 1915 pada lahan perkebunan seluas 4.630.54 ha, di Kecamatan Pulau Rakyat, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Untuk mengolah hasil produksi TBS telah dioperasikan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) dengan kapasitas terpasang 30 ton TBS/jam yang dibangun tahun 1920, yang menempati areal seluas 6 ha, terletak dipinggir jalan lintas Sumatera 204 Km dari Medan menuju Rantau Prapat.

Produk yang dipasarkan dari hasil olahan Unit Usaha Pulu Raja PT Perkebunan Nusantara IV Regional II adalah Minyak Sawit (CPO/MS) dan Inti Sawit (*Palm Kernel*/PK) yang berasal dari pengolahan Tandan Buah Segar (TBS). Hasil olahan PKS adalah komoditi industri yang memberikan manfaat yang sangat besar untuk menghasilkan devisa bagi negara dan meningkatkan sosial ekonomi daerah, antara lain melalui peningkatan kesejahteraan masyarakat petani, peningkatan nilai tambah, meningkatkan kegiatan ekonomi, peningkatan kualitas sumber daya manusia dan

peningkatan pendapatan asli daerah. Disamping itu keberadaan PKS dapat menjadi efek pendorong (*push effect*) bagi sektor perokonomian lainnya seperti jasa, perdagangan dan pengembangan wilayah.

Dalam proses pengolahan TBS kelapa sawit menjadi minyak Sawit/Inti Sawit yang bernilai komersial, dihasilkan juga limbah cair dan padat. Sampai dengan tahun 1984, limbah cair dari PKS dibuang langsung ke badan air sungai asahan. Sejalan dengan program Pemerintah dalam rangka melestarikan lingkungan dan pengendalian pencemaran lingkungan hidup, maka pada awal tahun 1985 dibangun dan dioperasikan 1 (satu) Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan sistem kolam (*ponding system*) untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan PKS. Memenuhi anjuran dan kebijaksanaan Pemerintah Republik Indonesia yang tertuang dalam Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup PT Perkebunan Nusantara IV Regional II, Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) Kegiatan Perkebunan dan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Unit Usaha Pulu Raja PT Perkebunan Nusantara IV Regional II yang telah disetujui oleh Menteri Pertanian Republik Indonesia dengan Surat Keputusan Nomor RC 220/275/B/I/1994, tanggal 9 Februari 1994.

Untuk mencapai efisiensi, produktivitas, kontinuitas produk dan meningkatnya bahan baku baik yang berasal dari kebun seinduk, sejalan dengan perkembangan teknologi dan kegiatannya maka Unit Usaha Pulu Raja telah mengupayakan berbagai peningkatan untuk dapat menerapkan operasional PKS dengan sistem "ZERO WASTE". Upaya yang dilakukan

adalah berupa penerapan sistem aplikasi limbah cair PKS (*Land Application*) yang telah dimulai pada awal tahun 2002 setelah mendapat rekomendasi dari Bupati Asahan hingga saat ini dengan Surat Keputusan Nomor: 503/IPAL/DPMPPTSP/0008/VI/2020. Dan juga sudah dilakukan Peninjauan Ulang berkaitan dengan Izin *Land Application* oleh Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Asahan dengan Rekomendasi Dokumen No. 660.1/550/LH/2020.

Sistem aplikasi limbah cair dilaksanakan dengan mengalirkan limbah cair (*Final Pond*) yang telah diolah pada IPAL ke lahan perkebunan kelapa sawit yang telah memenuhi persyaratan sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 29 Tahun 2003 Tentang Pedoman Syarat dan Tata Cara Perizinan Pemanfaatan Air Limbah Industri Minyak Sawit pada Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit, penerapan sistem aplikasi lahan telah dilakukan pada lahan kebun Afdeling IV dengan menyalurkan limbah cair pada saluran (*longbed system*) dengan rotasi 20 minggu, sepanjang 54.000 meter, lebar 1,2 meter dan kedalaman 0,6 meter yang melingkupi areal perkebunan seluas 83 ha. Beberapa keuntungan dari pemanfaatan limbah cair ini adalah dapat mengurangi biaya investasi dan operasional IPAL, menambah unsur hara tanah sehingga dapat meningkatkan produksi TBS dan mengurangi pemakaian pupuk hingga 50%, sesuai dengan kebijaksanaan yang telah digariskan oleh Pihak Manajemen PTPN-IV dan untuk melaksanakan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per.05/Men/1996 dan Keputusan Direktur Pembinaan dan Pengawasan No.Kep.723/BW/2000, maka Unit usaha Pulu Raja bersama semua Unit

Usaha dilingkungan PTPN-IV.

2.2. Lokasi Usaha

Lokasi Usaha PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha PKS Pulu Raja terletak di Desa Orika, Kecamatan Pulau Rakyat, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. Terletak $\pm$ 45 Km di sebelah Selatan kota Kisaran (Ibukota Kabupaten Asahan) dan $\pm$ 204 Km dari kota Medan (Ibukota Provinsi Sumatera Utara) Jalan Lintas Sumatera. Secara geografis berada 100 meter dari permukaan laut diantara 020, 45' - 030, 10' LU dan 990, 30' - 990, 45' BT dengan tofografi rata.

2.3. Visi dan Misi PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pulu Raja

2.3.1. Visi

Menjadi perusahaan agro industri yang unggul dan berkelanjutan.

2.3.2. Misi

1. Menyelenggarakan usaha agro industri berbasis kelapa sawit.
2. Menjalankan usaha dengan prinsip-prinsip usaha terbaik, inovatif, dan berdaya saring tinggi.
3. Menyelaraskan kegiatan usaha dengan masyarakat dan *stakeholder* lainnya melalui kemitraan yang saling menguntungkan serta berwawasan lingkungan.
4. Ikut menunjang program pemerintah dalam upaya peningkatan lingkungan.

2.4. Informasi Umum PT.Perkebunan Nusantara IV

2.4.1. Logo PT Perkebunan Nusantara IV Regional II

Adapun logo PT Perkebunan Nusantara IV Regional II dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. 1 Logo PT Perkebunan Nusantara IV Regional II

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 warna *orange* melambangkan pucuk daun teh menjulang ke atas yang artinya menjadi perusahaan agroindustri yang mendunia.

2.4.2 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 Value

BUMN 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.

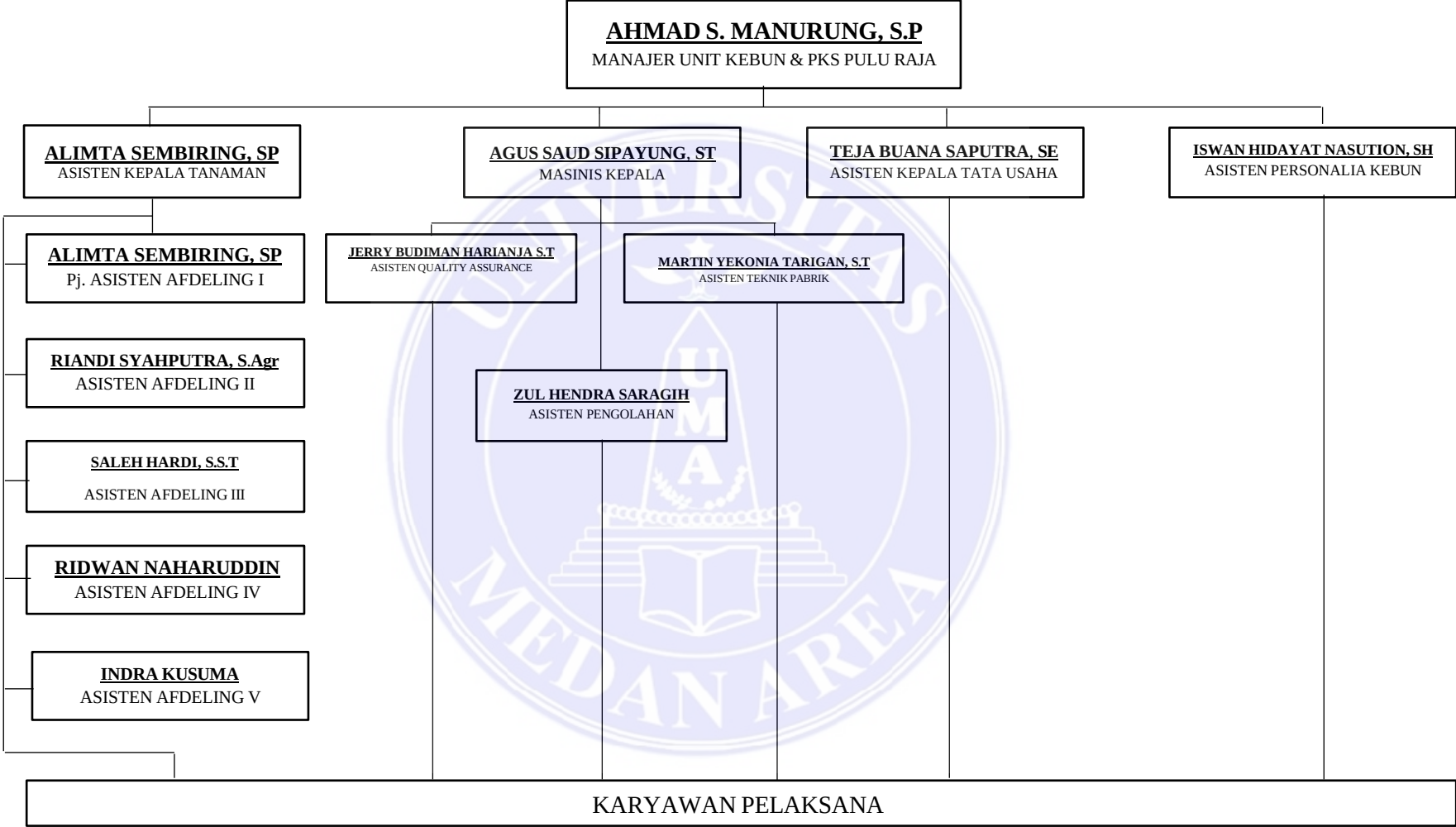
Adaptif : Terus berinovasi dan atusias dalam menghadapi perubahan.

Kolaboratif : Membangun kerja sama yang sinergis rencana program dan kegiatan.

2.5. Struktur Organisasi Kebun dan Pabrik Pulu Raja

Struktur organisasi kebun dan pabrik Pulu Raja adalah sebagai berikut





Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pulu Raja

2.6. Tugas dan Wewenang

Berikut ini merupakan tugas dan wewenang sumber daya manusia yang ada di kebun dan pabrik Pulu Raja:

1. Manajer Unit

Tugas

- a. Membuat Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) fisik, fungsional dan finansial untuk dipergunakan setelah mendapat persetujuan dari Direksi.
- b. Mengkordinasi dan membangun bersama didalam dan antar bidang melalui pembinaan sehingga terdapat persepsi yang sama terhadap tujuan perusahaan.
- c. Mengamankan, menjaga dan memelihara seluruh Aset Perusahaan meliputi Pabrik, peralatan kerja, bangunan dan barang-barang lainnya untuk dimanfaatkan secara optimal dalam proses produksi.
- d. Membina dan membimbing karyawan untuk meningkatkan prestasi dan disiplin kerja.
- e. Mempertanggung jawabkan keuangan dan tertib Administrasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- f. Menyelenggarakan administrasi serta laporan sesuai ketentuan yang berlaku.
- g. Mengadakan pengawasan dan pengendalian seluruh kegiatan pengelolaan perusahaan unit Pulu Raja.
- h. Menyelenggarakan seluruh proses produksi sesuai dengan

standar dan program mutu untuk mencapai hasil yang optimal antara lain seperti ISO. Memberikan saran kepada Direksi mengenai peluang- peluang pengembangan usaha serta peningkatan kinerja.

Wewenang

- a. Menerapkan kebijakan Direksi atas pendelegasian wewenang.
- b. Mengusulkan pengangkatan, pemindahan, kenaikan pangkat/jabatan, pemberhentian sesuai peraturan yang berlaku.
- c. Melakukan Pengawasan Melekat (WASKAT) sesuai dengan peraturan, sistem dan prosedur yang berlaku,.
- d. Meminta pertanggung jawaban kepada Kepala Dinas terhadap pelaksanaan pekerjaan dibidang masing-masing.:
- e. Membina, menasehati, menegur serta membuat penilaian staf bawahannya sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- f. Mengajukan permintaan pengadaan barang dan jasa lokal dalam batas wewenang yang ditentukan.
- g. Menyetujui daftar rekanan yang telah dievaluasi oleh bawahan.

2. Asisten Kepala Tanaman

Tugas

- a. Memberikan masukan, saran, atau usulan kepada Manajer Kebun terkait kegiatan operasional, kinerja kerja karyawan, serta efisiensi biaya.

- b. Mengawasi pelaksanaan tugas-tugas yang dilakukan oleh Asisten Tanaman, Mandor, dan staf lainnya di kebun.
- c. Mengkoordinasikan pelaksanaan program kerja kebun, termasuk pemeliharaan tanaman, panen, dan kegiatan lainnya.
- d. Melaksanakan bimbingan dan pengawasan terhadap kepala bagian atau staf di bawahnya.
- e. Menyampaikan laporan lisan dan tertulis setiap hari kepada Manajer Kebun mengenai hasil kerja dan kualitas kinerja karyawan.
- f. Membuat laporan periodik terkait hasil pekerjaan dan kebutuhan kebun.
- g. 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

Wewenang

- a. Berwenang memberikan instruksi kepada staf atau kepala bagian untuk memastikan kelancaran kegiatan operasional kebun sesuai rencana kerja yang telah ditetapkan.
- b. Mendelegasikan tugas kepada Asisten Tanaman atau staf

lainnya untuk memastikan efisiensi pelaksanaan pekerjaan.

- c. Memastikan bahwa semua pekerjaan yang didelegasikan dilaksanakan sesuai dengan standar perusahaan dan melaporkan hasilnya kepada Manajer Kebun.

3. Masinis Kepala

Tugas

- a. Mengkoordinir penyusunan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan (RKAPI RKO) di bidang pengolahan sesuai dengan pengarahannya Manajer Unit dan ketentuanketentuan yang berlaku.
- b. Merencanakan kebutuhan Tenaga Kerja untuk kegiatan operasional pabrik dan mengatur / mengawasi penggunaannya.
- c. Mengawasi Kualitas dan Kuantitas Produk (*Quality Control*) dalam rangka pemeliharaan Mutu dan Kelancaran proses produksi dikaitkan dengan program mutu antara lain ISO 9000.
- d. Mengadakan Kerja sama dengan bidang teknik dalam merencanakan, melaksanakan, mengawasi, kegiatan-kegiatan antara lain: menanggulangi Stagnasi reparasi mesin / Instalasi serta penggantian alat baik secara sistem maupun peralatan dalam bidang pengolahan untuk kelancaran pabrik.
- e. Melaksanakan pengendalian dan pengawasan proses pengolahan meliputi Tenaga kerja, Bahan, peralatan, penerimaan bahan baku dan pengiriman hasil produksi serta

limbah pabrik.

- f. Merencanakan penjadwalan operasi pabrik dalam hal pemakaian Tenaga kerja, biaya, bahan dan alat-alat lainnya untuk mencapai Kapasitas dan Kualitas Kerja yang telah ditetapkan.
- g. Mengawasi laporan / jural hasil kerja meliputi mesin produksi dan mengambil langkah kordinasi jika terjadi kendala produksi.
- h. Membuat laporan Manajemen bidang Pengolahan dengan benar dan tepat waktu.
- i. Bekerja sama dengan bidang lain dalam rangka terciptanya kelancaran setiap kegiatan
- j. Melaksanakan dan mengatur pengiriman hasil Produksi ke pelanggan sesuai dengan DO.
- k. Melaksanakan pengelolaan lingkungan di tempat kerja masing-masing sesuai prosedur yang telah ditetapkan dengan mengacu kepada persyaratan ISO 14001.

Wewenang

- a. Mengusulkan kepada Manejer Unit tentang kepegawaian di bidang Pengolahan antara lain: Penerimaan/pengangkatan, pemindahan, kenaikan pangkat/jabatan sesuai dengan prestasi, dan pemberhentian dengan berpedoman pada ketentuan yang berlaku.
- b. Meminta pertanggungjawaban kepada Asisten pengolahan

dalam hal pengelolaan Bidang meliputi pemakaian Tenaga Kerja, Pengadaan peralatan Kerja, hasil produksi baik Kualitas maupun kuantitas serta kebersihan Pabrik dan lingkungannya.

- c. Mengamankan dan menghentikan kegiatan bidang pengolahan dengan berpedoman pada petunjuk dan pembinaan dari Manajer Unit kebun Pulu Raja.

4. Asisten Kepala Tata Usaha

Tugas

- a. Mengkoordinir penyusunan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan (RKAP/ RKO) di bidang Tata Usaha sesuai dengan pengarahannya Manajer Unit dan ketentuan-ketentuan yang berlaku.
- b. Merencanakan kebutuhan Tenaga Kerja untuk kegiatan operasional Tata Usaha dan mengatur / mengawasi penggunaannya.
- c. Mengadakan Kerja sama dengan Dinas lainnya dalam merencanakan, melaksanakan, mengawasi, kegiatan-kegiatan Tata Usaha.
- d. Mengawasi laporan / jurnal hasil kerja meliputi kegiatan Tata Usaha.
- e. Membuat laporan Manajemen bidang Tata Usaha dengan benar dan tepat waktu.
- f. Melaksanakan pengelolaan lingkungan di tempat kerja masing-masing sesuai prosedur yang telah ditetapkan dengan

mengacu kepada persyaratan ISO 14001.

Wewenang

Mengambil kebijaksanaan tapi bukan pemegang keputusan dengan tugas utama dan tanggung jawab.

5. Asisten Personalia Kebun

Tugas

- a. Administrasi personalia karyawan pelaksana.
- b. Administrasi penerimaan karyawan baru atau pemberhentian karyawan.
- c. Pengaturan administrasi perumahan karyawan di emplasmen.
- d. Mengelola Praktek Sekolah Taman Kanak-kanak (STK), SLTP dan Madrasah.
- e. Mengawasi kegiatan Posyandu/KB/Penimbangan Balita.
- f. Melayani kegiatan masyarakat untuk beragama dan berolahraga.
- g. Membuat Laporan Peristiwa Masalah Umum (LPMU) bulanan dan triwulan yang bersifat rutin maupun insidentil ke kantor direksi.
- h. Mengajukan usulan jatah pakaian dinas karyawan pelaksana dan mengusulkan karyawan yang berdinis 25 tahun untuk menerima piagam penghargaan/jubilaris.
- i. Surat menyurat kepada instansi pemerintah dan melayani pihak ketiga yang berurusan dengan perusahaan.
- j. Mengelola administrasi Asuransi Jaminan Sosial Tenaga Kerja (JAMSOSTEK) dan Dana Pensiunan Perkebunan

(DAPENBUN), urusan sosial dan lain-lain.

k. Mengawasi agraria tingkat kebun.

6. Asisten Teknik Pabrik

Tugas

- a. Melaksanakan tugas dan pegajian biaya terhadap pembuatan/perbaikan pekerjaan di Bidang Teknik Pabrik yang menyangkut dengan:
- b. Bangunan perusahaan, Sosial, jembatan dan saluran air.
- c. Pemeliharaan halaman dan komplek emplasment. Sarana Transportasi dan Produksi.
- d. Mengawasi pelaksanaan tugas pekerjaan Teknik Pabrik, seperti tersebut di atas berdasarkan RKAP dan RKO, yang telah di setujui oleh Pimpinan perusahaan. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
- e. Melaksanakan pengelolaan lingkungan di tempat kerja masing- masing sesuai prosedur yang telah ditetapkan dengan mengacu kepada persyaratan ISO 14001.

Wewenang

- a. Mengajukan segala kebutuhan sarana dan Prasarana untuk keperluan pekerjaan di Teknik Pabrik berdasarkan RKAP.
- b. Memberikan masukan dan sarana kepada atasan untuk kelancaran pekerjaan di bidang Teknik Pabrik.

7. Asisten *Quality Assurance*

Tugas

- a. Mengawasi kelancaran penerimaan bahan baku dan Administrasi.
- b. Membuat anggaran *Quality Assurance*/laporan admi seperti DPBB, PPAB, AU AU 31 dan PB 103 agar pemakaian anggaran dapat diketahui dan Mengawasi pelaksanaan Analisa Mutu bahan baku.
- c. Mengawasi pelaksanaan penjemihan / pemurian air untuk proses Ketel Uap dan domestik.
- d. Mengawasi kegiatan penimbunan dan pengiriman produksi sesuai dengan jadwal yang telah di tetapkan.
- e. Mengawasi pelaksanaan pengoperasian kolam limbah dan pengambilan Sample untuk analisa.
- f. Mengawasi pelaksanaan kegiatan pembersihan analisa laboratorium Ikut merencanakan jiam Olah Pabrik sekaligus melaksanakan / mengawasi kelancaran operasional Pabrik.
- g. Bekerjasama dengan Dinas terkait untuk menanggulangi stagnasi Pabrik pada shift kerjanya.
- h. Mengawasi pengambilan Sample dan pelaksanaan analisa mutu untuk kepentingan memantau kapasitas / kualitas produksi dan pengendalian Losses.
- i. Melaksanakan dan mengawasi pengisian jumnal operasional pengolahan di masing- masing stasiun dengan memberikan paraf dan tanda tangan secara berkala.

- j. Melaksanakan serah terima dalam penggantian Shift di lapangan sebelum Shift - berakhir kepada Asisten Pengolahan Shift pengganti Membuat laporan harian Shift meliputi pemakaian peralatan / mesin, stagnasi dan penanggulangan capaian produksi dl.
- k. Membuat dan mengoreksi buku Asisten Pengolahan.
- l. Mengawasi Operasional Pabrik meliputi tenaga kerja . peralatan dan kondisi operasi sesuai dengan ketentuan.
- m. Melaksanakan pengelolaan_ lingkungan di tempat kerja masing- masing sesuai prosedur yang telah ditetapkan dengan mengacu kepada persyaratan ISO 14001.

Wewenang

- a. Mengusulkan tentang kepegawaian di bidang pengolahan antara lain Pengusulan, penerimaan / pengangkatan karyawan, pemindahan, kenaikan pangkat / jabatan, pemberhentian karyawan sesuai dengan ketentuan yang berlaku serta melakukan penilaian karyawan yang berada di bawah tanggung jawabnya.
- b. Meminta pertanggung jawaban kepada bawahannya terhadap pelaksanaan pekerjaan di bidang masing-masing.
- c. mengawasi, engoreksi dan atau menghentikan operasi pengolahan dengan tetap berpegang pada petunjuk dan bimbingan kepada Kepala Dinas Pengolahan.

8. Asisten Pengolahan

Tugas

- a. Menjamin bahwa kebijakan mutu dimengerti, diterapkan, dan dipelihara seluruh mandor dan pekerjaan di proses pengolahan.
- b. Membuat rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan- bahan yang digunakan pada proses pengolahan sesuai dengan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) dan penjabaran ke Rencana Kerja Operasional (RKO).
- c. Berusaha agar proses pengolahan dilakukan efektif dan efisien supaya produktifitas dapat tercapai.
- d. Mempersiapkan agenda *meeting* yang berhubungan dengan proses pengolahan seperti produksi, tenaga kerja, peralatan dan bahan bahan yang digunakan.
- e. Mengendalikan proses sesuai pengolahan dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.
- f. Melakukan pengawasan terhadap identifikasi dan mampu telusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai final produk di gudang.
- g. Melakukan *adjustment* sesuai data yang telah diberikan oleh asisten laboratorium.
- h. Melakukan pengawasan terhadap jumlah bahan baku yang diterima serta produksi yang dikirim.
- i. Mengawasi penanganan proses pengolahan dan final produk

sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan serta

penyimpanannya.

- j. Mengawasi dan melakukan *stock* produksi yang ada digudang atau *tank/bunker*.
- k. Mengendalikan catatan mutu termasuk identifikasi, pengarsipan, pemeliharaan, dan penyesuaian dengan spesifikasi yang telah *storage tank* tentukan.
- l. Mengorganisasikan audit diproses pengolahan sehingga internal audit dan eksternal audit dapat dilaksanakan secara efektif.
- m. Bertanggung jawab terhadap kebersihan seluruh lingkungan pabrik.
- n. Melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan yang ditentukan dalam internal audit dan eksternal audit.
- o. Menandatangani deb dan mengevaluasi *check sheet* dalam proses pengolahan.
- p. Membuat laporan manajemen pengolahan.
- q. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan untuk semua mandor proses pengolahan.

Wewenang

- a. Memulai dan menghentikan produksi sesuai dengan rencana produksi.
- b. Melakukan penyesuaian proses produksi sesuai dengan data yang diterima dari laboratorium.

- c. Menghentikan produksi apabila terjadi *trouble shooting* peralatan.
- d. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang dibawahinya sesuai dengan organisasi.

2.7. Ketenagakerjaan dan Jam Kerja Perusahaan

2.7.1. Ketenagakerjaan

Berikut ini merupakan perincian karyawan pelaksana kebun dan pabrik Pulu Raja bulan Februari 2025 per bagian dan afdeling:

KEKUATAN TENAGA KERJA DAN TANGGUNGAN BULAN FEBRUARI 2025												
No	Afdeling/Bagian	Karyawan Pelaksana Gol.IA s/d IID (06 S/D 10)							Jumlah Penduduk	Karyawan MBT		Jumlah
		Pekerja		Jumlah	ITB	Anak		Jumlah		LK	WT	
		LK	WT			LK	WT					
1	Afdeling I	38	1	39	35	39	40	79	153	2		2
2	Afdeling II	51	1	52	50	41	35	76	178			
3	Afdeling III	50	1	51	46	43	46	89	186	1		1
4	Afdeling IV	45	4	49	40	41	29	70	159	1		1
5	Afdeling V	43	2	45	40	35	46	81	166			
6	Tanaman	7	-	7	6	6	2	8	21	-	-	-
	Jumlah	234	9	243	216	205	198	403	862	4	-	4
7	Dinas Tata Usaha	5	3	8	4	2	5	7	19			
8	Gudang	2		2	2	2	1	3	7	-		
	Jumlah	7	3	10	6	4	6	10	26	-	-	
9	SDM dan Umum	9	2	11	8	7	8	15	34	1		1
10	Pengamanan	14	-	14	13	11	8	19	46	1	-	1
11	Transport	8	-	8	6	7	2	9	23		-	
	Jumlah	31	2	33	27	25	18	43	103	2	-	2
12	Dinas Sipil	3	1	4	3	5	1	6	13			
13	KDT.	1	-	1	1		1	1	3		-	
14	Bengkel Umum	13	-	13	14	9	10	20	46	1		1
15	Bengkel Listrik	3	-	3	3	5	2	7	13		-	
	Jumlah	20	1	21	21	19	14	33	75	1	-	1
16	Masinis	2		2	2	3		3	7			
17	PKS-I	22		22	21	18	13	31	74	1	-	1
18	PKS-II	22	-	22	17	12	15	27	66	3		3
	Jumlah	46		46	40	33	28	61	147	4	1	4
19	Kantor Q.A PKS	14	1	15	11	3	5	8	34	2	-	2
	Jumlah	14	1	15	11	3	5	8	34	2	-	2
20	Kary Kepala Desa	1	-	1	1		2	2	4	-	-	
	Jumlah	1	-	1	1	-	2	2	4		-	-
	Jumlah Bulan Ini	353	16	369	323	289	271	560	1,252	13		13
	Jumlah Bulan Lalu	355	17	372	325	290	272	562	1,259	10	1	11
	Selisih (+/-)	2	1	3	2	1	1	2	7	3	1	2
21	OS PKS	28	1	29				29				
22	PKWT PEMANEN	43		43				43				
23	PROVIDER	42		42				42				
24	OS GUDANG	1		1				1				
	Jumlah	114		115				1				
	JLH Seluruh Bulan ini	467	17	484	323	289	271	560	1,367	13		13
	JLH Seluruh Bulan lalu	469	18	487	325	290	272	562	1,374	10	1	11
	Selisih (+/-)	2	1	3	2	1	1	2	7	3	1	2

CC : - Unit Group II
- Pertinggal

Perkebunan
REG. II
Ahmad S. Manungus SP
Manajer Perkebun/Pabrik

Perkebunan
REG. II
Ahmad S. Manungus SP
Manajer Perkebun/Pabrik

Perkebunan
REG. II
Ahmad S. Manungus SP
Manajer Perkebun/Pabrik

Perkebunan
REG. II
Ahmad S. Manungus SP
Manajer Perkebun/Pabrik

CC : - Unit Group II
- Pertinggal

AKHLAK



Gambar 2. 4 Kekuatan Tenaga Kerja dan Tanggungan

2.7.2. Jam Kerja Perusahaan

Pada masa produksi jam kerja yang dilakukan bagi setiap karyawan/staf produksi di pabrik adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut:

1. Shift I : Pukul 06.30 WIB - 18.30 WIB

2. Shift II : Pukul 18.30 WIB - 06.30 WIB

Sedangkan untuk karyawan dibagian administrasi/kantor masa kerja selama 6 hari kerja dalam seminggu kecuali hari minggu dengan 7 jam 30 menit kerja per hari. Berikut rincian jam kerja kantor:

1. Senin - Kamis:

Pukul 06.30 WIB – 09.30 WIB : Jam

kerja Pukul 09.30 WIB – 10.30 WIB :

Jam istirahat

Pukul 10.30 WIB – 15.00 WIB : Jam kerja setelah istirahat

2. Jumat

Pukul 06.30 WIB – 09.30 WIB : Jam

kerja Pukul 09.30 WIB – 10.30 WIB :

Jam istirahat

Pukul 10.30 WIB – 12.00 WIB : Jam kerja setelah istirahat

3. Sabtu

Pukul 06.30 WIB – 09.30 WIB : Jam

kerja Pukul 09.30 WIB – 10.30 WIB :

Jam istirahat

Pukul 10.30 WIB – 13.00 WIB : Jam kerja setelah istirahat

2.8. Jenis Kegiatan

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja melakukan 2 jenis kegiatan operasional utama yaitu: Perkebunan Kelapa sawit dan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit.

2.8.1. Perkebunan Kelapa Sawit

Secara garis besar kegiatan perkebunan kelapa sawit terdiri dari:

- a. Pembibitan
- b. Penanaman
- c. Pemeliharaan TBM (Tanaman Belum Menghasilkan)
- d. Pereliharaan TM (Tanaman Menghasilkan)
- e. Panen
- f. Pengangkutan TBS (Tandan Buah Segar)
- g. Peremajaan (*replanting*)

Sesuai dengan Surat Keputusan Badan Pertanahan Nasional Nomor : 15/HGU/BPN/2006 Tanggal 22 Agustus 2006 dan Sertifikat HGU Nomor : 2 Tahun 2006 Tanggal 13 Oktober 2006, luas areal Kebun Pulu Raja yang digunakan untuk kegiatan perkebunan kelapa sawit adalah 4.630,54 Ha. Berikut ini merupakan luas areal Kebun Pulu Raja pada tahun 2024 secara detail:

Uraian	Umur (Thn)	Luas Areal per Afdeling					Jlh (ha)
		I	II	III	IV	V	
Tanaman Dewasa (14-20 tahun)							
2006	18	303,00		144,00	80,00	2,00	529,00
2009	15		134,00			66,00	200,00
2010	14		131,00	171,00			302,00
		303,00	265,00	315,00	80,00	68,00	1031,00
Tanaman Ramaja (9-13 tahun)							
2011	13		88,00	148,00	37,00	154,00	185,00
2012	12	104,00	433,00		134,00	165,00	380,00
2013	11		58,00	193,00			626,00

2014	10	165,00		87,00	177,00		652,00
		269,00	844,00	599,00	348,00	219,00	1.843,00
Tanaman Muda (4-8 tahun)							
2016	8			137,00			137,00
2017	7			126,00		455,00	581,00
2018	6	39,00			143,00	50,00	232,00
2020	4				265,00		765,00
		39,00		263,00	408,00	505,00	1.215,00
Jumlah Tanaman Menghasilkan		611,00	844	1.006,00	836,00	792,00	4.089,00
Jumlah Areal Hyaten (lowong)							
TBM III	2		60,00		40,00	71,00	171,00
Jumlah Areal TBM			60,00		40,00	71,00	171,00
TBM II 2022	2	70,00	2,00	3,00		81,00	93,00
Jumlah Areal Tanam		618,00	906,00	1.009,00	876,00	944,00	4.353,00
Bibitan/Pondok		5,00					
Lain-lain (Emplasmen, PKS, Pondok)		5,00					5
Areal Parit dan Jalan		76,58	5,55	8,31	1,55	5,54	97,54
		24,00	23,00	27,00	46,00	55,00	175,00
JUMLAH		106,58	28,55	35,31	47,55	60,00	277,54
Jumlah Areal Konsensi Seluruhnya		723,58	934,55	1.044,31	923,55	1.004,55	4.630,54

Gambar 2. 5 Luas Kebun Pulu Raja

2.8.2 Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit

Hasil olah TBS PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja adalah CPO (*Crude Palm Oil*) dan *Kernel* (Inti). Untuk pendistribusian CPO dilakukan ke dua perusahaan untuk diolah menjadi bahan jadi yaitu:

1. PT. Musim Mas (Belawan)
2. PT. Kharisma Pemasaran Bersama Nusantara (Belawan).

Sedangkan untuk bahan baku TBS didapat dari 3 sumber yaitu:

1. Kebun Pulu Raja (Milik sendiri)
2. PT. Perkebunan Nusantara III (Kebun 1 *Holding*)
3. Pihak ketiga (masyarakat)

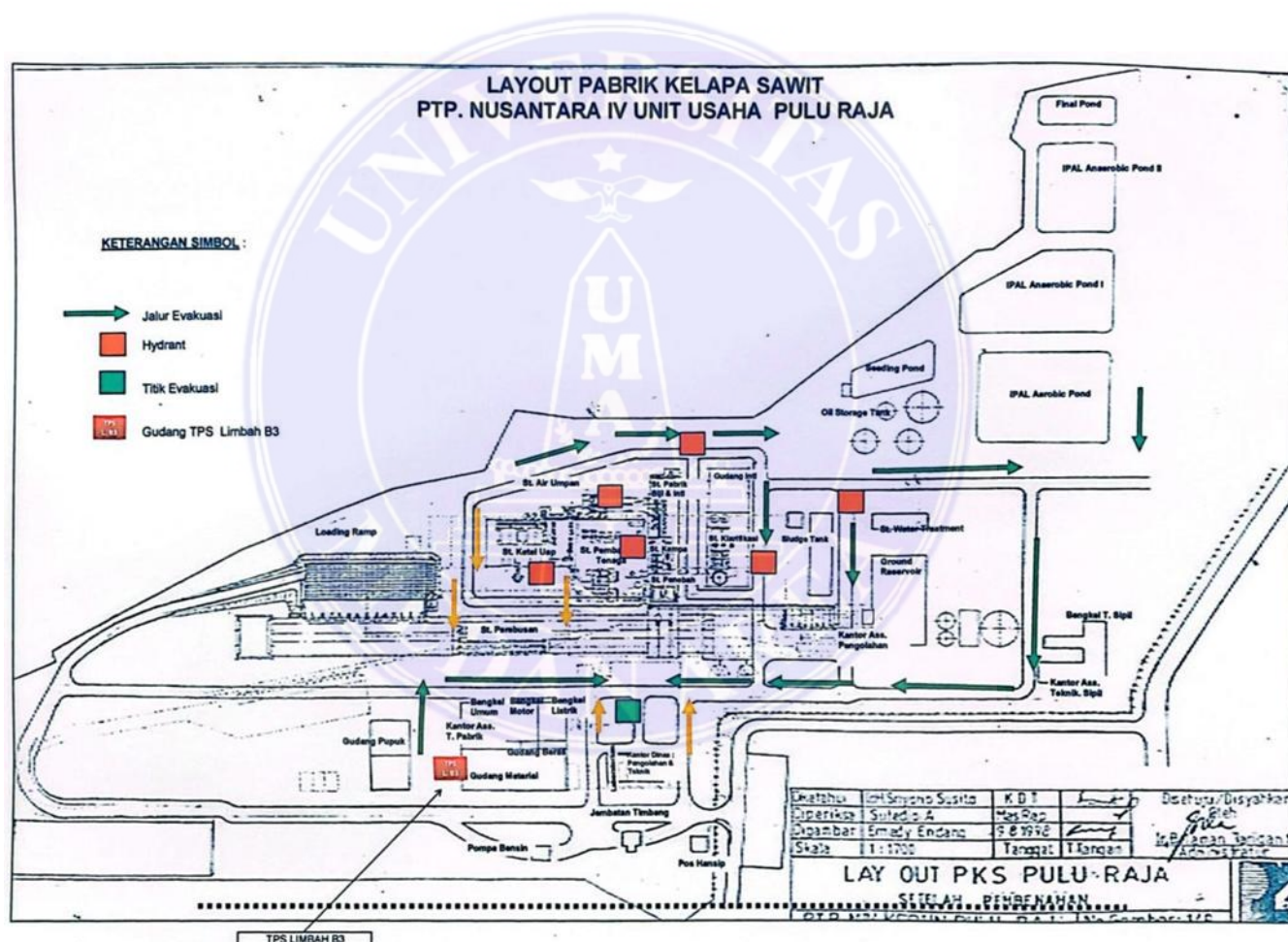
Untuk mengetahui capaian produksi CPO dan Inti serta rendemen CPO dan Inti untuk RKAP sampai bulan Desember tahun 2024 dapat dilihat

pada gambar berikut ini:

NO	Tahun	Crude Palm Oil (CPO)				Kernel (Inti)			
		RKAP (Kg)	Rend (%)	Realisasi (Kg)	Rend (%)	RKAP (Kg)	Rend (%)	Realisasi (Kg)	Rend (%)
1	2020	18,338,000	24.15	20,465,159	23.39	3,038,000	4.00	2,816,627	3.22
2	2021	23,513,000	23.8	25,403,018	24.01	3,982,000	4.00	4,049,548	3.83
3	2022	27,780,000	24.2	26,259,134	23.35	4,591,000	4.00	4,138,848	3.69
4	2023	26,614,000	23.95	27,820,080	24.12	4,612,729	4.15	4,387,008	3.8
5	2024	27,902,211	24.05	26,041,012	24.09	4,412,468	3.80	4,182,268	3.87

Gambar 2. 6 Capaian Produksi CPO dan Kernel

Berikut ini adalah *layout* dari Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Pulu Raja:



Gambar 2. 7 *Layout* Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja

2.9 Kebijakan Lingkungan

Kebijakan lingkungan ditetapkan untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya pencemaran lingkungan yang merugikan,

meminimumkan resiko operasi serta peningkatan produktivitas perusahaan.

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja memiliki kebijakan:

- a. Melaksanakan kegiatan operasional pabrik yang diselaraskan dengan aspek lingkungan dengan mematuhi perundang-undangan maupun persyaratan lingkungan serta persyaratan lainnya yang berlaku dan menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan secara konsisten.
- b. Memiliki komitmen untuk pencegahan pencemaran dan meminimalkan pembuangan limbah padat, cair, emisi cerobong asap, limbah bahan beracun dan berbahaya (B3) dengan terus menerus melakukan peningkatan berkelanjutan dalam pengelolaan limbah.
- c. Meningkatkan budaya pengelolaan lingkungan dan penghematan energi melalui pembinaan karyawan, mitra kerja dan masyarakat disekitar pabrik.
- d. Bersikap tanggap dalam mengantisipasi keadaan darurat serta mengoptimalkan sumber daya yang ada dalam rangka melindungi aset perusahaan.
- e. Membina dan memelihara hubungan yang harmonis dengan instansi pemerintah, lembaga/ perguruan tinggi, konsumen dan masyarakat di sekitar pabrik guna meningkatkan citra perusahaan.

2.9.1 Perkembangan Lingkungan Sekitar

Kegiatan operasional utama PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja yaitu Perkebunan Kelapa Sawit dan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit masih berlangsung sampai dengan saat ini. Kegiatan operasional perusahaan ini telah banyak memberikan perubahan yang positif kepada perusahaan secara khusus dan masyarakat secara umumnya. Hal ini terutama dapat terlihat pada komponen sosial, ekonomi dan budaya di masyarakat. Persepsi dan perkiraan dampak negatif yang mungkin timbul dari pelaksanaan operasional perusahaan dapat diminimalisir dengan meningkatkan peran perusahaan didalam pemberdayaan dan pembangunan sosial masyarakat sekitar. Perusahaan berupaya berpartisipasi secara aktif untuk memberikan nilai tambah yang optimal sesuai dengan kebutuhan *stakeholders*.

Perubahan atau dampak kepada komponen lingkungan geo-fisik kimia dan lingkungan sosial ekonomi budaya sebagaimana yang dikhawatirkan tidak terjadi. Walaupun demikian tetap perlu dilakukan pengawasan secara periodik dan perbaikan-perbaikan secara berkelanjutan untuk tetap mempertahankan kesinambungan komponen lingkungan tersebut. Pengujian dan pemeriksaan parameter lingkungan sebagaimana yang dipersyaratkan didalam peraturan perundang-undangan merupakan agenda atau program kerja tahunan yang terus berjalan sampai dengan saat ini. Hal ini juga merupakan persyaratan mutlak bagi pencapaian sertifikasi ISO 14001:2015 yang telah diraih oleh PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja sejak revisi versi tahun 2015 dan

persyaratan lainnya yang berhubungan dengan sistem yang ada di Unit Usaha Pulu Raja. Adapun sistem yang sudah ada di Unit Usaha Pulu Raja adalah sebagai berikut:

a. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).

Sejak awal tahun 2002 dan dilakukan audit tahun 2004 mulai melakukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Pelaksanaan SMK3 adalah memakai sistem *bottom up* yakni adanya kebersamaan dari jajaran Karyawan Pelaksana dan Karyawan Pimpinan PTPN IV sehingga dalam kurun waktu tidak ada terjadi kecelakaan akibat kerja atau Nihil Kecelakaan Kerja (*Zero Accident*).

b. Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 dan Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015.

Untuk meningkatkan kinerja dalam proses pengolahan di PKS serta terbinanya semangat kebersamaan antar sesama karyawan dan kenyamanan bekerja maka terhitung semenjak tanggal 14 Maret 2005 Unit Usaha Pulu Raja melaksanakan Implementasi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008 dan Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2004 dan sudah di revisi tanggal 01 Oktober 2018 menjadi ISO 9001:2015 dan 14001:2015.

c. Sistem RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*).

Sejak tahun 2009 PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja telah mulai menerapkan *Roundtable on*

Sustainable Palm Oil (RSPO).

- d. Sistem ISPO (Indonesia *Sustainable Palm Oil*) Pada tanggal 28 dan 29 Oktober 2014 PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja sudah memulai mengikuti sistem Indonesia *Sustainable Palm Oil (ISPO)*.
- e. PROPER (Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan).
Pada tanggal 05 Juni 2014 PTPN IV Unit Usaha Pulu Raja menjadi peserta PROPER BLH Provinsi Sumatera Utara sampai ke KLRH PROPER Nasional.
- f. ISCC (*International Sustainability and Carbon Certification*).
Pada tanggal 06 Agustus 2022 PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja telah menerapkan sistem *International Sustainability and Carbon Certification (ISCC)*.

2.10 Kebijakan Mutu

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Usaha Pulu Raja mempunyai komitmen mengelolah secara profesional bisnis CPO dan Inti Sawit sejajar dengan perusahaan kelas dunia yang sejenis. Untuk mewujudkan komitmen tersebut perlu dilakukan pengelolaan bisnis yang memenuhi standar internasional melalui upaya- upaya:

- a. Memberikan nilai jangka panjang yang meningkat secara konsisten sesuai target yang tertuang dalam Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (*Financial Perspective*).
- b. Menghargai para pelanggan dengan membangun hubungan jangka panjang melalui konsistensi dan peningkatan pelayanan pelanggan (*Customer Perspective*).

- c. Menjaga mutu produk yang dihasilkan sesuai persyaratan pelanggan dan akan terus menerus meningkatkan produksi yang dimulai dari perencanaan, pengolahan dan pemeliharaan peralatan serta fasilitas pabrik (*Internal Process Business Perspective*).
- d. Meningkatkan kompetensi seluruh karyawan melalui pelaksanaan pendidikan dan pelatihan, mengembangkan jaringan untuk meningkatkan kinerja dan menumbuhkembangkan budaya mutu melalui pembinaan karyawan, mitra kerja dan masyarakat sekitar sebagai suatu faktor penting menuju kesuksesan secara menyeluruh (*Learning & Growth Perspective*).

BAB III

SISTEM PRODUKSI

3.1. Bahan Baku

Bahan yang digunakan untuk proses produksi menjadi produk jadi maupun setengah jadi adalah TBS (Tandan Buah Segar). TBS dioleh untuk dijadikan *Crude Palm Oil* (CPO) dan juga kernel. Tanaman kelapa sawit yang umum dikenal dapat dibedakan beberapa jenis yaitu jenis dura dan tenera. Kedua jenis ini dapat dibedakan berdasarkan penampang irisan buah, dimana jenis dura memiliki biji yang besar namun daging yang tipis, sedangkan tenera memiliki biji yang kecil namun daging yang tebal. Semakin tebal daging pada TBS maka semakin banyak dan besar pula potensi minyak yang didapat.



Gambar 3. 1 Jenis TBS tenera

Kelapa sawit dapat mulai dipanen pada 2,5 - 3 tahun atau 3,5 - umur 4 tahun termasuk pembibitan. Produksi pada tahun pertama dan selanjutnya bervariasi, tergantung pada faktor kelas tanah, hujan, pemupukan dan perawatan. Puncak produksi TBS (Tandan Buah Segar) selama 8 - 10 tahun, umumnya mulai tahun kelima di lapangan sampai umur 13 - 15 tahun dan

kemudian hasil produksi akan turun secara berangsur-angsur. Pada dasarnya pengolahan yang dilakukan di PKS tidak dapat meningkatkan mutu melainkan hanya mempertahankan mutu. Untuk mempertahankan mutu hasil akhir suatu pengolahan, PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pulu Raja memiliki standar kriteria buah yang layak untuk dijadikan bahan baku untuk produksi yaitu TBS yang gugur (brondol) lebih dari 10 yang termasuk dalam kategori matang dan berjenis biji tenera.

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 PKS Pulu Raja

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 stasiun *boiler* selanjutnya didistribusikan ke stasiun yang membutuhkan uap.

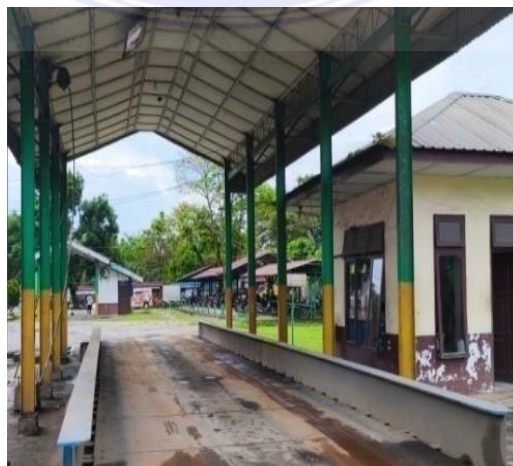
3.3 Stasiun Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja

Stasiun pabrik adalah tempat pengolahan bahan baku menjadi sebuah produk di pabrik dari proses awal hingga proses akhir. Pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pulu Raja memiliki beberapa stasiun kerja

3.3.1 Stasiun Timbangan

Stasiun timbangan merupakan langkah awal sebelum melakukan proses pengolahan TBS selanjutnya yang berfungsi sebagai tempat atau alat penimbangan TBS yang dibawa ke pabrik, hasil produksi pabrik (minyak/inti sawit) dan penimbangan barang lain yang terkait dengan aktivitas di pabrik seperti penimbangan seluruh kernel dan TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) yang akan dikirim keluar pabrik. Pekerja yang menjaga stasiun penimbangan disebut Kerani Timbang.

Jembatan penimbangan yang terdapat di Pabrik PKS Pulu Raja menggunakan tipe *hybrid system* dengan kapasitas 50 ton. Jembatan ini memiliki panjang 12000 mm dan lebar 3000 mm. Ketelitian pengukuran yang diizinkan sebesar 10 kg. Terdapat beberapa peralatan yang ada didalam ruang timbangan untuk mendukung proses penimbangan seperti komputer untuk menginput data penimbangan, printer untuk mencetak struk hasil penimbangan, *digital indicator* untuk mendeteksi berat penimbangan, *scanner* untuk menscan struk yang dibawa supir dari kebun, UPS dan *Voltage Regulator*.



Gambar 3. 2 Stasiun Timbangan

Proses penimbangan truk pengangkut buah dari afdeling dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu:

- a. Menimbang I: truk + TBS + brondolan (bruto atau berat kotor TBS), kemudian kendaraan membongkar TBS di *Loading Ramp*.
- b. Menimbang II: truk + brondolan (tarra untuk berat TBS atau berat kotor untuk brondolan), kemudian kendaraan menurunkan brondolan di *Loading Ramp*.

Rumus:

Netto atau berat bersih TBS = Penimbangan I - Penimbangan II. Atau

Netto atau berat bersih TBS = Bruto - Tarra

- c. Menimbang III: truk (tarra untuk berat brondolan). Berat bersih brondolan = Penimbangan II – Penimbangan III.

Pada saat melakukan proses penimbangan, truk pengangkut TBS masuk ke tempat penimbangan dan supir truk harus keluar dari truk. Sedangkan pada penimbangan truk tangki CPO, sebelum melakukan penimbangan maka satpam dan mandor melakukan pemeriksaan pada setiap truk tangki CPO. Pemeriksaan dilakukan dengan melihat bagian dalam kepala kendaraan, tangki bahan bakar kendaraan dan juga supir menyerahkan *fotocopy* STNK dan SIM kepada kerani timbang. Selain itu, diperiksa juga kelengkapan standar yakni satu unit ban cadangan, dongkrak dan kunci roda boleh tidak diturunkan saat penimbangan, tetapi pengganjal ban dan lain-lain termasuk supir tidak boleh berada di dalam truk. Hal ini dilakukan agar berat yang ditimbang tidak bertambah. Setiap truk yang mengangkut TBS ke pabrik akan ditimbang sebagai bruto dan setelah dikeluarkan TBS di *loading ramp* sebagai tarra. Buah yang tidak sesuai norma

PKS Pulu Raja akan dimasukkan kembali ke dalam truk dan juga akan dihitung sebagai tarra.

3.3.2 Sortasi

Sortasi panen dilakukan di TPH (Tempat Penampungan Hasil) dan juga dilakukan di *loading ramp* yang sifatnya hanya untuk "*cross check*" memeriksa apakah sortasi di TPH dilakukan dengan benar atau tidak. Karyawan yang berada di *loading ramp* memeriksa dengan cara membelah sedikit TBS nya untuk melihat daging dari TBS nya baik dari segi warna maupun bentuk bijinya (dura atau tenera). Hasil sortasi tersebut dijadikan dasar penentuan mutu buah karena hanya dilakukan secara *sampling* serta hasil disampaikan juga ke Afdeling agar mengetahui hasil sortasi TBS kebun yang masuk. Pelaporan dilakukan setelah selesai penyortasian di *loading ramp*.



Gambar 3. 3 Sortasi

Data mutu buah yang benar dan dapat digunakan sebagai dasar analisis masalah bila rendemen tidak memenuhi target adalah data sortasi yang dilakukan di TPH karena seluruh buah disortasi di TPH sebelum dikirim ke pabrik. Bila pelaksanaan sortasi di TPH tidak benar maka data hasil sortasi di *loading ramp*

juga tidak benar dan apabila digunakan untuk menganalisis masalah, solusi yang didapat tidak akan dapat menyelesaikan masalah tersebut tetapi justru mendatangkan masalah baru. Pengawasan mutu panen dan kondisi lapangan dilakukan oleh P2B atau mandor panen, mandor I, asisten afdeling, dan Kepala Dinas Tanaman. Masing-masing memiliki wewenang untuk memberi sanksi bila terdapat kesalahan dalam pelaksanaan sortasi di TPH tidak sama dengan sortasi di *loading ramp*. Pihak PKS Pulu Raja tidak mengawasi sortasi panen buah pembelian (pihak ketiga) di lapangan tempat TBS tersebut dipanen (diluar tanggung jawab pihak PKS Pulu Raja). Pihak Unit hanya melakukan sortasi buah pembelian di *loading ramp*. Oleh karena itu sortasi buah pembelian dilakukan dengan sangat teliti di *loading ramp*. Adapun kriteria penilaian TBS saat sortasi yaitu:



Gambar 3. 4 Kriteria TBS Sortasi

Namun pada saat ini, kriteria TBS sortasi hanya melihat 3 aspek saja, yaitu:

- a. Buah mentah, dengan tidak ada brondol atau brondol dibawah 10 brondol



Gambar 3. 5 TBS Mentah

- b. Buah matang, dengan brondol lebih dari 10



Gambar 3. 6 TBS Matang

- c. Buah lewat matang, dengan brondol diatas 75%



Gambar 3. 7 TBS Lewat Matang

Jika pada saat dilakukan sortasi ditemukan TBS yang tidak sesuai kriteria, maka TBS tersebut diangkut kembali ke dalam truk dan dikembalikan ke kebun atau mitra yang bekerja sama. Berikut ini merupakan gambar TBS yang dikembalikan akibat tidak sesuai kriteria produksi:



Gambar 3. 8 Hasil Sortasi TBS

3.3.3 Loading Ramp

TBS yang telah ditimbang selanjutnya akan dibawa ke *loading ramp*. *Loading ramp* adalah tempat yang berfungsi untuk menampung TBS dari kebun sebelum di proses, mempermudah pemasukan TBS ke dalam lori dan mengurangi kadar kotoran yang terdapat pada TBS.



Gambar 3. 9 Loading Ramp

PKS Pulu Raja memiliki 1 unit *loading ramp* dengan 14 pintu (*bays*) yang masing-masing pintu berkapasitas 15 ton TBS. Kapasitas total kompartemen minimum = $40\% \times \text{kapasitas pabrik} \times 20 \text{ jam}$. Untuk ketahanan kisi-kisi *loading ramp*, bagian atas (tempat jatuhnya buah) sepanjang *loading ramp* dilapisi plat besi dengan lebar 2 meter. Hal ini disesuaikan dengan rata-rata jatuhnya buah dari bak truk ke kompartemen ± 1.7 meter. Kemiringan lantai *loading ramp* 27° terhadap bidang datar dan setiap pintu kompartemen menggunakan pintu tegak lurus (vertikal) yang digerakkan oleh hidrolik untuk membuka atau menutup dengan *power pack* penggerak sistem hidrolik 1 unit berdaya 7.5 HP. TBS yang telah berada di dalam *loading ramp* selanjutnya akan dimasukkan ke dalam lori.

3.3.3.1 Lori

Lori adalah tempat untuk merebus TBS. PKS Pulu Raja memiliki 83 unit lori rebusan. Lori tersebut terbuat dari plat besi yang berperforasi sebagai tempat keluarnya air, udara, dan sebagai lubang penetrasi *steam* ke dalam buah pada saat buah direbus. Untuk pemasukkan TBS ke dalam lori digunakan sistem FIFO (*First In First Out*), dimana hal ini perlu dilakukan agar buah restan tidak terlalu banyak yang menumpuk yang dapat meningkatkan asam lemak bebas pada buah. Ketika pengisian TBS ke dalam lori perlu diatur keseragaman isi lori dalam satu rebusan berdasarkan kondisi buah (segar, restan, dan buah kecil) untuk memudahkan penentuan *holding time*. Hal ini perlu dikoordinasikan kepada operator rebusan agar operator rebusan dapat menentukan *holding time* buah yang akan direbus. Pengisian lori juga harus penuh tetapi tidak boleh berlebihan karena dapat merusak bibir rebusan. Selain itu pengaruh dari pengisian berlebihan

mengakibatkan brondolan akan berjatuhan di lantai rebusan sehingga menutup saringan kondensat. PKS Pulu Raja memiliki lori berkapasitas 2,5 ton TBS per satu lori, dimana dalam satu cerobong perebusan dapat memuat maksimal hingga 10 lori.



Gambar 3. 10 Lori

3.3.3.2 *Transfer Carriage*

Transfer carriage adalah alat untuk memindahkan lori dari rel *loading ramp* (dibawah *loading ramp*) ke rel rebusan, sehingga lori dapat diatur dengan baik. Spesifikasi *Transfer Carriage*:

Jumlah	: 1 Unit
Merk	: PT. JB
Tahun Pembuatan	1999
Kapasitas	: 3 Lori
Tipe	: 9324 x3600



Gambar 3. 11 *Transfer Carriage*

3.3.4 Stasiun Perebusan

Tandan Buah Segar (TBS) yang telah dimasukkan ke dalam lori akan direbus dalam perebusan (*sterilizer*). Sebelum melakukan perebusan, lori yang berisi tandan buah segar akan dipindahkan terlebih dahulu menggunakan *transfer carriage*. *Transfer carriage* adalah suatu rel yang berfungsi untuk memindahkan jalur lori dari *loading ramp* menuju *sterilizer* yang dilengkapi dengan kontrol panel serta 4 buah roda pada relnya dengan pergerakan ke kiri dan ke kanan. PKS Pulu Raja memiliki 1 unit *transfer carriage* bertipe hidromotor yang berkapasitas 3 lori (7,5 ton TBS). Alat ini menggunakan tenaga elektromotor dengan daya 10 HP. Alat ini juga menggunakan tali dan kabel baja untuk menarik lori.



Gambar 3. 12 Perebusan

Lori yang telah dipindahkan pada jalur perebusan, selanjutnya akan ditarik dengan alat penarik (*capstand*). *Capstand* adalah alat yang digunakan untuk menarik lori pada posisi yang diinginkan seperti menarik lori masuk kedalam rebusan (*sterilizer*) dan mendekatkan lori pada *hoisting crane*. *Capstand* digerakkan dengan elektromotor yang dapat bergerak maju mundur. Alat ini terdiri dari elmo, *gear box*, dan *actuator* (puli). *Capstand* yang dimiliki oleh PKS Pulu Raja memiliki spesifikasi dengan tipe *double drum*, kapasitas 7.5 HP dan menggunakan tenaga elektromotor dengan daya 10 HP. *Gear box* yang digunakan bertipe BAEEAC dengan kecepatan *bollard* 36 rpm/menit. Lori yang telah berada di depan perebusan kemudian ditarik dengan *capstand* untuk dimasukkan ke dalam rebusan (*sterilizer*) yang merupakan bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*). Penggunaan uap pada rebusan diinjeksi dari BPV (*Back Pressure Vessel*) yang dihasilkan oleh *boiler*. Uap yang masuk ke dalam rebusan bertekanan 2.3 - 3.0 kg/cm² dengan suhu 140°C.

Proses perebusan bertujuan untuk mengurangi peningkatan asam lemak bebas, mempermudah proses pembrondolan pada *thresher*, memaksimalkan lekangnya kernel pada biji, melunakkan daging buah, menurunkan kadar air dan sebagai *supply* bagi ketersediaan buah terebus (*cooking fruit bunch*). CFB (*Cooking Fruit Bunch*) adalah ketersediaan buah terebus yang menjadi kapasitas stasiun rebusan (ton/jam) dan dapat mempengaruhi stasiun berikutnya.

Pabrik kelapa sawit Pulu Raja memiliki 3 unit rebusan dengan kapasitas masing-masing rebusan 25 ton (berisi 10 lori dengan kapasitas lori 2,5 ton TBS/lori). Siklus yang dibutuhkan untuk di ketel rebusan adalah 90 menit. Maka

untuk menghitung CFB atau kapasitas PKS Pulu Raja di ketel rebusan dengan menggunakan tiga unit rebusan yaitu dengan rumus:

$$CFB = \frac{n \cdot K \cdot l}{s}$$

Dimana :

n = Jumlah rebusan yang

digunakan K = Kapasitas satu

lori (kg)

l = Jumlah lori dalam satu rebusan

s = Siklus proses rebusan yang digunakan (menit) Maka,

Berdasarkan perhitungan CFB diatas, dihasilkan kapasitas 50000 kg/jam atau 50 ton/jam.

Ketel rebusan yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 2070 mm dengan panjang 27000 mm dengan sistem 3 pintu. Rebusan arus dilengkapi dengan alat ukur (Manometer dan Termometer). Proses perebusan dilakukan dengan sistem perebusan tiga puncak (*triple peak*). Sistem perebusan tiga puncak berarti jumlah puncak yang terbentuk selama proses perebusan terdiri dari tiga puncak akibat dari tindakan pemasukan uap, penahanan dan pembuangan uap selama proses perebusan satu siklus. Kebutuhan uap rebusan yang digunakan untuk *triple peak* di PKS Pulu Raja yaitu 260 kg uap/ton TBS. Berikut ini merupakan penjelasan *triple peak* dalam perebusan:

- a. Proses puncak pertama berlangsung selama 15 menit dengan kran *steam outlet* ditutup dan kran pemasukan uap (*steam inlet*) dibuka selama 13 menit untuk mencapai tekanan 2.3 kg/cm² (pemasukan uap). Kemudian kran *steam*

inlet ditutup, kran pembuangan kondensat dibuka terlebih dahulu 1 menit lalu kran steam outlet dibuka dengan cepat untuk menurunkan tekanan menjadi 0 kg/cm^2 . Selanjutnya kran kondensat dan kran *steam outlet* ditutup kembali, kemudian kran *steam inlet* dibuka untuk puncak kedua. Puncak pertama berguna untuk memberikan kejutan pada buah. Kadar air pada buah akan keluar pada saat kran kondensat dibuka. Setelah itu, kran kondensat dan kran *steam outlet* ditutup kembali dan kran *steam inlet* dibuka untuk melanjutkan proses puncak kedua.

- b. Pada puncak kedua operasionalnya tidak sama dengan puncak I. Puncak kedua dilakukan selama 15 menit. Tekanan uap pada puncak I adalah $2,5 \text{ kg/cm}^2$. Waktu yang diperlukan untuk menaikkan steam ± 12 menit dan untuk pembuangan selama 3 menit. Kran kondensat dan kran *steam outlet* ditutup kembali. Kemudian kran *steam inlet* dibuka untuk puncak III. Puncak kedua bertujuan untuk pelunakan buah dan pematangan.
- c. Puncak ketiga berlangsung selama 60 menit. Kran *steam inlet* dibuka penuh untuk mencapai tekanan 3.0 kg/cm^2 selama 15 menit. Kemudian puncak ketiga ditahan (*holding time*) selama 45 menit. Selama *holding time* dilakukan pembuangan kondensat sebanyak tiga kali sehingga tekanan menurun sampai 2.7 kg cm^2 . Setelah selesai *holding time*, pembukaan kran dilakukan secara berturut mulai dari kran pembuangan kondensat, kemudian kran *steam outlet* sehingga tekanan turun menjadi 0 kg/cm^2 . Waktu yang dibutuhkan untuk penurunan steam ± 4 menit. Setelah tekanan dalam rebusan turun hingga 0 kg/cm^2 , kran kontrol uap dibuka untuk memastikan tekanan dalam rebusan benar-benar sudah 0 kg/cm^2 . Puncak ketiga

bertujuan untuk menyempurnakan pelunakan buah dan inti biji akan leang.



Gambar 3. 13 Puncak Rebusan

Tahapan dalam kecepatan pembukaan kran sangat menentukan keberhasilan pembuangan udara dalam rebusan atau tandan. Pembuangan udara dalam rebusan dilakukan sebelum puncak pertama dengan cara menutup kran *steam outlet* dan tetap membuka kran air kondensat pada saat *steam* dimasukkan ke rebusan. Kran air kondensat baru ditutup bila *steam* telah tampak keluar *silencer*. Pembuangan udara dalam tandan terjadi pada perebusan puncak I dan I1 dengan cara melakukan kejutan (pembuangan *steam*) secepat mungkin. Kejutan atau pembuangan *steam* yang dianggap baik dari 2.0 - 2.5 cm²/kg ke 0 cm²/kg adalah maksimum 2 menit.

Pada stasiun perebusan ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain tekanan rebusan < 2.3 dan < 3.0 kg/cm², kandungan minyak dalam air kondensat yang lebih tinggi dari norma, kandungan minyak dalam tandan kosong di atas norma, brondolan lekat dalam tandan kosong di atas norma, ada air kondensat yang keluar pada saat pintu rebusan dibuka atau mengeluarkan buah masak, buah terlalu lama menunggu untuk dituang ke *auto feeder* (maksimum 3

lori per *line* sebelum keluar buah masak berikutnya) dan jumlah buah di *auto feeder* terlalu banyak atau menumpuk. Waktu perebusan yang terlalu lama dan terlalu cepat akan mempengaruhi warna minyak yang diperoleh terlalu tua, lossis minyak pada air rebusan yang bertambah dan buah akan kurang masak (menyebabkan brondolan sulit lepas dari tandan). Selain itu waktu perebusan yang terlalu lama dan terlalu cepat juga mempengaruhi proses pelumatan dalam digester tidak sempurna sehingga sebagian daging buah tidak lepas dari biji yang mengakibatkan lossis minyak pada ampas dan biji bertambah.

3.3.4.1 Capstand

Capstand atau alat penarik adalah alat yang digunakan untuk memasukan dan mengeluarkan lori dari rebusan dan menarik untuk diangkat oleh *hoisting crane*.



Gambar 3. 14 *Capstand*

3.3.4.2 Rail Track

Rail Track atau jaringan rel berfungsi untuk alur lintas lori menuju perebusan, keluar perebusan dan pengisian TBS ke lori. Celah-celah rel harus dibersihkan agar lori tetap di atas rel. Bila celah ini tertutup oleh kotoran, maka

akan menyebabkan roda lori tidak duduk di atas rel melainkan bibir roda lori bergerak diatas kotoran tersebut hingga lori berat ditarik.



Gambar 3. 15 Pembersihan *Rail Track*

3.3.5 Stasiun Penebah

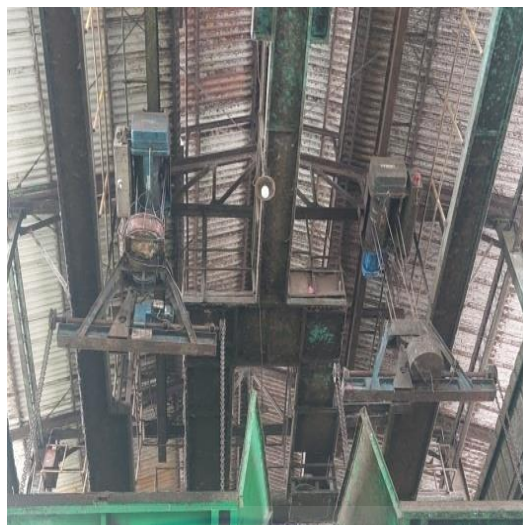
Stasiun penebah berfungsi untuk memisahkan atau melepaskan brondolan dari tandannya. TBS yang telah selesai direbus dari *sterilizer* akan ditarik keluar menggunakan *capstand*. Lori-lori yang keluar dari rebusan diangkat menggunakan *hoisting crane* dan dituangkan ke *auto feeder* dengan memutar lori 360°. Penuangan TBS ke *auto feeder* membutuhkan waktu ± 2 menit per lori. *Hoisting crane* juga menurunkan lori ke rel yang diinginkan (penyusunan lori pada rel *loading ramp* untuk mempermudah proses pengisian tandan buah sawit ke dalam lori).



Gambar 3. 16 Stasiun Penebah

3.3.5.1 Hoisting Crane

PKS Pulu Raja memiliki 2 unit *hoisting crane* yang berkapasitas 5 ton/unit dengan berat lori yang diangkut sebesar 2.5 ton. Satu unitnya berfungsi sebagai cadangan. *Hoisting crane* terdiri dari beberapa bagian, yaitu rel *hoisting crane* sebagai jalannya *crane* sewaktu dioperasikan dan tali baja berfungsi untuk mengangkat lori. Alat ini memiliki tiga jenis elektromotor yaitu elektromotor naik turun, elektromotor maju mundur dan elektromotor untuk memutar lori pada waktu penuangan TBS ke *auto feeder*. Pemeriksaan *wire rope* yang teratur harus dilakukan pada *hoisting crane*. *Wire rope* tidak boleh ada yang putus walaupun hanya satu lilitan dan harus diganti segera agar kinerja pengolahan menjadi optimal. Pemeliharaan pada *hoisting crane* seperti pemberian minyak pelumas pada *wire rope*, roda jalan, *brake* motor dan *limit switch* (alat pengaman) dilakukan setiap hari. Pemeriksaan akan kotoran-kotoran di *control table* dan *control panel* juga harus dilakukan secara berkala (seminggu dua kali)



Gambar 3. 17 *Hoisting Crane*

3.3.5.2 Hopper

Hopper merupakan tempat penuangan *cook fruit bunch* yang dilakukan oleh operator *hoisting crane*. Alat ini bukanlah sebagai tempat penimbunan *cook fruit bunch* melainkan untuk menjaga kontinuitas umpan secara baik ke unit *auto feeder*.



Gambar 3. 18 *Hopper*

3.3.5.3 Auto feeder

Auto feeder adalah alat yang digunakan untuk menampung buah dari lori yang dituang *hoisting crane* dan mengatur pemasukan tandan buah ke dalam

thresher. Alat ini dilengkapi dengan daun pendorong (*scraper bar*) yang terbuat dari rantai dan digerakkan oleh elektromotor melalui *sprocket* sehingga tandan buah masuk ke dalam *thresher* dimana dioperasikan secara manual oleh operator. Kapasitas dari *auto feeder* yang digunakan PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pulu Raja adalah 30 ton TBS/jam.

Pengaturan buah yang masuk dari *auto feeder* ke *thresher* disesuaikan dengan kapasitas *thresher* sehingga buah tidak terlalu banyak menumpuk dalam *thresher* yang dapat mengakibatkan proses perontokan tidak sempurna.



Gambar 3. 19 Auto Feeder

3.3.5.4 Thresher

Thresher adalah alat pemisah antara tandan dengan brondolan yang berbentuk drum dengan diameter ± 2.0 meter, panjangnya ± 3 meter dan dindingnya berupa kisi-kisi dengan jarak 50 mm. Dengan sudut-sudut yang ada dalam drum, tandan diputar dan dibanting sehingga tandan menjadi kosong dan keluar ke tempat penampungan tandan kosong (*hopper empty bunch*). Kecepatan putaran *thresher* adalah 23 rpm. Pada PKS Pulu Raja terdapat 2 unit *thresher*, yaitu *thresher 1* dan *thresher 2*. *Thresher 1* berfungsi sebagai pemisah pertama

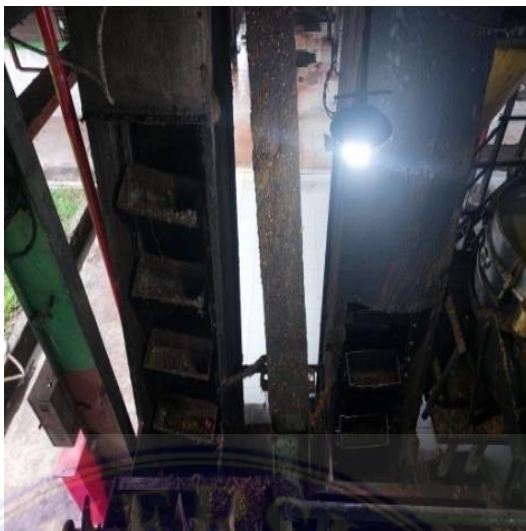
sedangkan *thresher* 2 berfungsi sebagai lanjutan pemisah dari *thresher* 1. Untuk menyempurnakan proses perontokan, terdapat siku pengarah dan pisau cakar yang dipasang sejajar dengan kisi *thresher*. Pisau cakar ini berfungsi untuk mencabik-cabik tandan agar brondolan yang berada di dalam ikut membrondol. Sampah dan brondolan yang ada dalam *thresher* dan lantai di bawahnya, dibersihkan tiap minggu pada saat pabrik tidak beroperasi. Hal ini dimaksudkan agar sampah tidak terikut diolah.



Gambar 3. 20 *Thresher*



Gambar 3. 21 *Fruit Conveyor*



Gambar 3. 22 Fruit Elevator

3.3.5.5 Empty Bunch Conveyor

Empty bunch conveyor berfungsi sebagai alat angkut tandan atau tandan kosong dari stasiun penebah ke *hopper* tandan. Prinsip kerjanya adalah tandan kosong akan terdorong keluar dari *thresher* dan masuk ke horizontal *empty bunch conveyor* dan kemudian *inclined empty bunch conveyor*. Tandan kosong kemudian dibawa ke *hopper* tandan sebelum dibawa kembali ke afdeling (sebagai pupuk untuk perkembangan tanaman kelapa sawit) dengan menggunakan truk. Truk akan berada di bawah *hopper* tandan untuk menampung tandan kosong yang berjatuhan setelah pintu hidrolik dibuka.



Gambar 3. 23 Empty Bunch Conveyor

3.3.5.6 Hopper Tandan Kosong

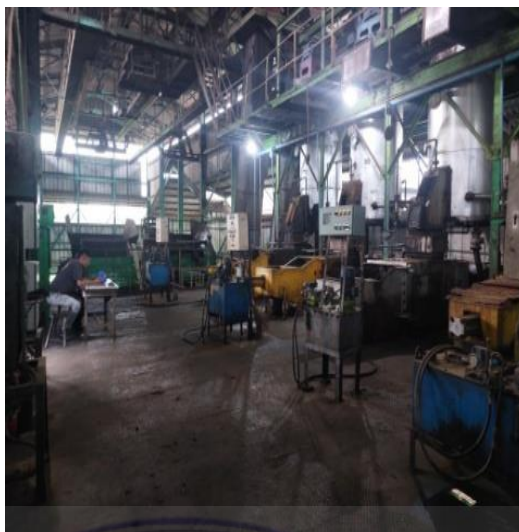
Hopper tandan kosong berfungsi untuk menimbun tandan kosong yang akan dibawa kembali ke kebun ataupun afdeling. Di dalam PKS Pulu Raja pada stasiun penebah juga terdapat *fruit conveyor* dan *fruit elevator*. Ada dua jenis *fruit conveyor* yaitu *bottom fruit conveyor* dan *top fruit conveyor*. Fungsi dari *fruit conveyor* adalah untuk mengatur aliran (*line*) buah dari penebah (*rotary drum*) ke *elevator* buah untuk diteruskan ke *digester*. *Fruit elevator* berfungsi untuk mengangkat brondolan dari *fruit conveyor* dan kemudian dibagikan ke distributor *conveyor* pembagi. *Fruit elevator* berjumlah 2 unit.



Gambar 3. 24 *Hopper* Tandan Kosong

3.3.6 Stasiun Kempa

Brondolan sawit yang telah lepas dari tandan kemudian memasuki stasiun kempa. Stasiun kempa adalah tempat untuk proses pemisahan minyak dari sabut dan biji kelapa sawit. Pada stasiun ini terdapat dua proses utama, yaitu proses *digestion* dan *pressing*.



Gambar 3. 25 Stasiun Kempa

3.3.6.1 Mesin *Digester*

Fungsi *digester* adalah untuk melepaskan daging buah dari biji (*noten*) dan melumatkannya dengan cara menekan brondolan menggunakan pisau pengaduk yang berputar sambil dipanaskan yang digerakkan oleh elektromotor. *Digester* memiliki 6 tingkat pisau yang terdiri atas 5 tingkat pisau pengaduk dan 1 tingkat pisau lempar pada bagian bawah. Letak pisau-pisau ini dibuat bersilangan agar daya adukan cukup besar dan sempurna. Temperatur yang digunakan dalam proses pelumatan adalah 95-98°C dengan tekanan sebesar 3,5 kg/cm². PKS Pulu Raja memiliki 4 unit *digester* yang memiliki volume sebesar 3,2-3,5 m³ untuk tiap *digester*, dimana yang beroperasi 3 unit dan unit yang satu lagi berfungsi sebagai cadangan.



Gambar 3. 26 Digester

Unit *digester* yang digunakan di PKS Pulu Raja terdiri dari beberapa bagian yaitu *gear reducer* yang berfungsi untuk memperlambat putaran motor agar sesuai dengan kecepatan putar poros *digester* yang diinginkan, *copling* berfungsi sebagai penghubung dan pemutus hubungan dari motor penggerak, saluran buah masuk yang berfungsi untuk memasukkan buah atau brondolan ke dalam *digester* plat aluminium berfungsi sebagai dinding *digester*, pipa uap masuk yang berfungsi sebagai tempat pemasukan uap ke dalam *digester*. Selain itu unit *digester* juga memiliki pisau pengaduk yang berfungsi untuk mengaduk buah didalam *digester* agar terlepas dari nutnya, *steam* mantel yang berfungsi sebagai dinding pemanas didalam *digester*, pipa injeksi uap yang berfungsi untuk menginjeksikan uap panas ke dalam *digester*, saluran hasil kempa yang berfungsi sebagai saluran untuk memasukkan hasil pelumatan ke dalam *screw press* dan *steam trap* yang berfungsi untuk mengeluarkan sisa uap dari pemakaian di *digester*.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerja dari *digester* diantaranya kondisi pisau pengaduk *digester* yang ketika aus harus segera diganti, level

volume buah dalam *digester* minimal berisi $\frac{3}{4}$ dari volume *digester* (pisau bagian atas tertutup oleh brondolan), masa adukan jangan terlalu lama, temperatur *digester* harus dijaga pada suhu 95-98°C untuk mempermudah proses pemisahan minyak dengan air, kecepatan pengadukan sebesar 25 rpm dan waktu pengadukan pada *start-up* awal 15-20 menit.

3.3.6.2 Mesin Screw Press

Proses pada stasiun kempa selanjutnya merupakan proses pemisahan minyak kasar (*crude oil*) dari massa adukan dengan cara mengempa pada tekanan 40-50 bar. Alat yang digunakan dalam proses ini adalah *screw presser*. Alat ini terdiri dari 2 batang baja spiral dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Putaran dari *presser* adalah 10-12 rpm. Pada pengempaan digunakan air sebanyak 25% terhadap TBS yang diolah. Kapasitas *screw press* yang digunakan di PKS Pulu Raja yaitu 10-12 ton TBS/jam. Minyak yang dihasilkan dari proses pengempaan kemudian masuk ke *press silinder*. Serabut dan biji (ampas) hasil pengepresan diteruskan ke *cake breaker conveyor* untuk diolah di Pabrik biji.



Gambar 3. 27 *Screw Press*

Ada enam bagian dari *screw press* yaitu *gearbox* yang berfungsi untuk memperkecil putaran dari elektromotor ke *worm* atau ulir sesuai dengan kecepatan putar yang ditentukan, elektromotor yang berfungsi sebagai penggerak *gearbox* untuk menggerakkan *screw press*, *worm*/ulir yang berfungsi untuk mengempa brondolan hasil lumatan dari *digester*, *cone* yang berfungsi untuk menahan hasil lumatan brondolan dari *digester* agar ampas yang keluar tidak basah, saluran pemasukan yang berfungsi sebagai tempat pemasukan lumatan dari *digester* dan saluran pengeluaran yang berfungsi mengeluarkan hasil pengepressan.

3.3.7 Stasiun Klarifikasi untuk Pemurnian Minyak

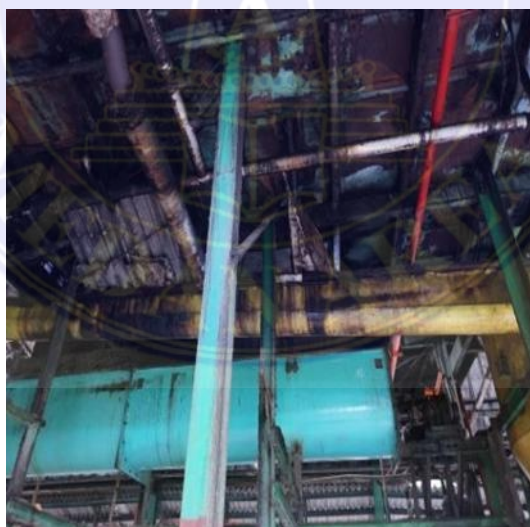
Minyak kasar (*Crude Oil*) yang keluar dari *screw press* masih mengandung kotoran-kotoran seperti pasir dan benda kasar lainnya. Stasiun klarifikasi atau pemurnian minyak berfungsi untuk memisahkan minyak dengan kotoran serta unsur-unsur yang mengurangi kualitas minyak dan mengupayakan kehilangan minyak seminimal mungkin. Hal ini berarti terdapat prinsip-prinsip perlakuan untuk memisahkan antara minyak dan non-minyak. Agar pemisahan tersebut dapat terjadi dengan sempurna, maka proses dilakukan secara bertahap mulai dari *sand trap tank* sampai ke *vacuum dryer*. Berikut ini merupakan proses pemurnian minyak dari awal hingga akhir pada PKS Pulu Raja.



Gambar 3. 28 Stasiun Klarifikasi

3.3.7.1 Oil Gutter

Crude oil gutter adalah alat yang berfungsi sebagai alat yang mengantarkan minyak hasil kempa (minyak kasar) ke *sand trap tank*. Ujung *oil gutter* berada tepat di bawah *screw press*. Bentuknya seperti talang yang terhubung langsung dengan *sand trap tank*. Alat ini harus dibersihkan ketika proses akan berjalan setiap harinya.



Gambar 3. 29 Crude Oil Gutter

3.3.7.2 Sand Trap Tank

Sand trap tank berfungsi untuk memisahkan pasir dari cairan minyak kasar yang berasal dari *screw press*. Pasir yang masih terdapat di dalam minyak kasar

mempersulit proses pengambilan minyak. Oleh karena itu pasir dipisahkan di *sludge separator*. Minyak yang keluar dari *screw press* dialirkan oleh *oil gutter* menuju *sand trap tank*. Di dalam *sand trap tank* pasir mengendap di bagian bawah *sand trap tank* karena memiliki berat jenis yang berbeda. Pasir yang mengendap di bagian bawah akan dikeluarkan melalui *blow down* setiap hari sebelum memulai proses. Di dalam *sand trap tank* terdapat *sand trap chamber* yang berfungsi menampung pasir yang mengendap sebelum dibuang. Bagian-bagian dari *sand trap tank* adalah pipa minyak masuk, *blow down* dan pipa pengeluaran. Pipa pemasukan berfungsi sebagai saluran minyak masuk ke dalam *sand trap tank*, *blow down* berfungsi sebagai saluran pengeluaran kotoran pada *sand trap tank* dan pipa pengeluaran berfungsi sebagai saluran keluar minyak ke *vibrating screen*. Minyak yang keluar dari *sandtrap tank* akan dialirkan menuju ke *vibrating screen*.



Gambar 3. 30 *Sand Trap Tank*

3.3.7.3 Vibrating Screen

Vibrating screen atau juga biasa disebut dengan *vibre separator* berfungsi untuk menyaring *crude oil* dari serabut-serabut yang lolos dari stasiun

kempa yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak. Bandul yang diikatkan pada elektomotor menjadi sistem kontrol dari getaran pada alat ini. PKS Pulu Raja memiliki dua unit *vibrating screen* dimana masing-masing dari alat ini memiliki dua lapisan yaitu lapisan pertama yang berukuran 20 mesh dan lapisan kedua yang berukuran 40 mesh.



Gambar 3. 31 *Vibrating Screen*

3.3.7.4 Crude Oil Tank atau Bak RO

Crude oil tank atau bak RO adalah tangki penampung minyak kasar hasil saringan dari *vibrating screen* yang berfungsi untuk menurunkan NOS (*Non Oil Solid*) dan menambah panas. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan injeksi uap langsung hingga mencapai suhu 95-98°C. *Crude oil tank* memiliki panjang 3000 mm, lebar 1600 mm dan tinggi 1200 mm. Alat yang juga dikenal dengan Bak RO ini terdiri dari beberapa bagian diantaranya saluran pemasukan yang berfungsi sebagai saluran untuk memasukkan minyak, sekat pembersih berfungsi untuk memisahkan minyak dengan kotoran dan pompa minyak yang berfungsi untuk memompakan minyak menuju CST (*Continious Settling Tank*).



Gambar 3. 32 *Crude Oil Tank* atau Bak RO

3.3.7.5 Balance Tank

Balance tank adalah tangki penampung minyak yang dipompakan dari Bak RO sebelum dimasukkan ke CST. Fungsi dari tangki ini adalah untuk mengurangi tekanan cairan yang dipompakan langsung ke CST sehingga cairan di CST dalam kondisi tenang. Pada *balance tank* masih bercampur antara minyak dan *sludge*. Posisi *balance tank* lebih tinggi dari CST.



Gambar 3. 33 *Balance Tank*

3.3.7.6 *Continious Settling Tank (CST) Produksi*

Continious Settling Tank (CST) adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan minyak, *sludge* dan air secara gravitasi atau berdasarkan perbedaan berat jenis. Bentuknya silinder dengan diameter 4250 mm dan tinggi 6280 mm serta kapasitas masing-masing 10 ton per plat. Didalam CST terdapat pengaduk (*egitator*) guna agar minyak, air dan *sludge* terpisah.

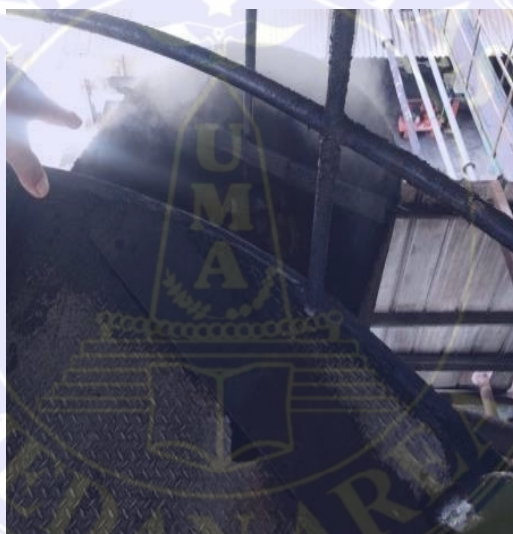


Gambar 3. 34 *Continious Settling Tank (CST)*

PKS Pulu Raja memiliki 2 unit CST dimana masing-masing CST memiliki 3 buah ruang. Ruang pertama berguna untuk menampung minyak dari pompa minyak kasar dan penambahan panas untuk memanaskan minyak dengan suhu 95- 98°C. Ruang kedua merupakan ruang pemisah antara minyak dan *sludge*. Minyak mengapung langsung dialirkan ke *oil tank* untuk dimurnikan di proses pemurnian minyak selanjutnya sedangkan *sludge* yang berada pada bagian bawahnya dialirkan ke ruang ketiga untuk ditampung sementara sebelum dialirkan ke *sludge tank*. Cairan minyak yang sudah dipisahkan di CST mengandung batasan maksimum kadar air sebesar 0.40-0.80% dan kadar kotoran 0.20-0.40%.



Gambar 3. 35 CST bagian minyak



Gambar 3. 36 CST bagian *sludge*

3.3.7.7 Oil Tank

Oil tank berfungsi sebagai bak penampung sebelum minyak masuk ke *oil purifier*. Bagian-bagian dari *oil tank* adalah saluran pemasukan, saluran uap masuk, termometer saluran pengeluaran, katup pengeluaran dan pipa uap pemanas. Saluran pemasukan berfungsi sebagai tempat masuknya minyak ke dalam oil tank, saluran uap masuk berfungsi sebagai tempat masuknya uap panas ke dalam oil tank, termometer berfungsi untuk mengukur suhu di dalam oil tank,

saluran pengeluaran berfungsi sebagai saluran pengeluaran minyak, katup pengeluaran berfungsi sebagai pengatur pembuangan kotoran dan pipa uap pemanas berfungsi sebagai tempat uap panas yang memanasi minyak di dalam *oil tank*.



Gambar 3. 37 *Oil Tank*

3.3.7.8 Oil Purifier

Alat ini berfungsi untuk memisahkan minyak dengan kotoran padat dengan gaya putaran. Perbedaan berat jenis dimana minyak yang mempunyai berat jenis lebih kecil akan terdorong ke bagian poros, sedangkan kotoran dan air yang berat jenisnya lebih besar akan terdorong ke arah dinding. Minyak yang dikeluarkan dari *oil purifier* mengandung batasan maksimum kadar air sebesar 0.20-0.50% dan kadar kotoran 0.02%. *Gear box* motor pada *oil purifier* memiliki kecepatan 6000 pm.

3.3.7.9 Float Tank

Float Tank atau Tangki apung dipakai untuk mengatur jumlah minyak masuk kedalam tangki hampa udara (*vacuum*) agar merata dan tetap (konstan).

Perlu diperhatikan agar pelampung selalu dalam keadaan baik.



Gambar 3. 38 *Float Tank*

3.3.7.10 Vacuum Dryer

Vacuum dryer berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam minyak dengan cara penguapan hampa. Temperatur yang diberikan pada minyak mencapai 90- 95°C. Hal ini dilakukan agar kadar air cepat menguap. *Vacuum dryer* yang digunakan di PKS Pulu Raja berjumlah 2 unit. Tekanan hampa udara yang ada di alat ini adalah sebesar 0.8-10 kg/cm². Standar minyak yang keluar dari *vacuum dryer* ini memiliki batasan maksimum kadar air sebesar 0.15% dan kadar kotoran 0.02%. Minyak yang telah bersih keluar dari *vacuum dryer* dan selanjutnya dipompakan ke *storage tank*. Faktor-faktor yang mempengaruhi operasi *vacuum dryer* adalah kebocoran-kebocoran yang terdapat pada tabung *vacuum dryer*, kondisi *nozzle*, temperatur, dan pompa.



Gambar 3. 39 Vacuum Dryer

3.3.7.11 Storage Tank

Storage tank atau tangki timbun adalah tempat untuk menyimpan sementara minyak yang dihasilkan sebelum didistribusikan ke tempat pengolahan lain dan pelabuhan. Jumlah *storage tank* yang ada di PKS Pulu Raja adalah 4 unit yaitu ada yang berkapasitas 540 ton dan ada yang berkapasitas 350 ton. Hal-hal yang perlu diperhatikan di tangki ini adalah kebersihan tangki dimana *storage tank* harus dibersihkan secara rutin, suhu dijaga pada suhu 40°C dan kondisi *steam coil* harus diperiksa secara rutin karena kebocoran mengakibatkan kadar air pada CPO naik.



Gambar 3. 40 Storage Tank

Pompa minyak ini yang akan digunakan untuk memompa minyak keluar dari *storage tank* melalui pipa-pipa pada saat pengisian CPO ke dalam truk tangki. Sebelum pengisian CPO, maka tangki truk harus diperiksa terlebih dahulu dari sisa-sisa minyak.



Gambar 3. 41 Pengisian CPO ke Truk Tangki

3.3.8 Stasiun Klarifikasi untuk Pengambilan Minyak dari *Sludge Tank*

Pada stasiun klarifikasi terdapat dua tahap dalam proses produksinya, pertama memisahkan minyak dan kedua memisahkan *sludge*. Proses ini dimulai pada saat minyak kasar berada pada CST, dimana minyak akan mengalir ke oil tank sedangkan *sludge* akan mengalir ke *sludge tank*. *Sludge* dari CST diproses mulai *sludge tank* sampai ke *decanting* basin (bak basin).

3.3.8.1 *Sludge Tank*

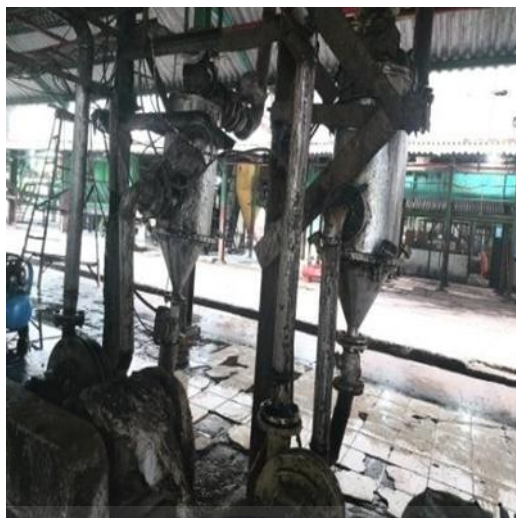
Sludge tank berfungsi untuk menerima *sludge* dari CST yang masih mengandung minyak untuk diolah lagi dengan temperatur yang sesuai. Saat ini *sludge tank* yang digunakan di PKS Pulu Raja berjumlah 1 unit dengan kapasitas 25 ton dengan masing masing 5 ton per plat. Suhu yang digunakan dalam *sludge tank* adalah 90-95°C.



Gambar 3. 42 Sludge Tank

3.3.8.2 Brush Cleaning Strainer

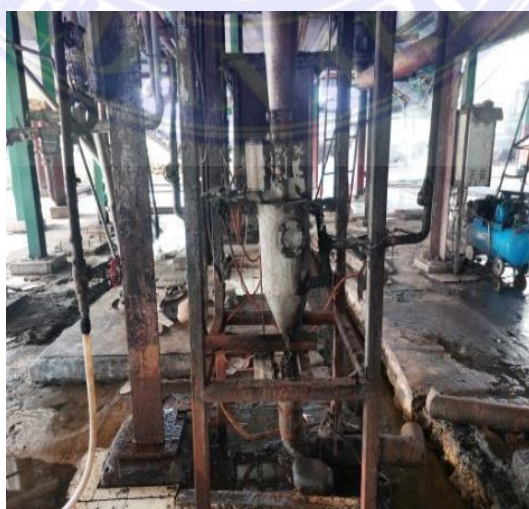
Brush cleaning strainer berfungsi untuk memisahkan atau menghilangkan serat-serat halus yang masih ada dalam cairan *sludge*. Jumlah *brush cleaning strainer* yang ada di PKS Pulu Raja adalah 2 unit. Minyak yang masuk dari *sludge tank* dipisahkan di *brush cleaning strainer* sebagai pembersih awal. Kotoran yang dihasilkan dari *brush cleaning strainer* akan langsung dikirim ke bak penampung *sludge*, sedangkan minyak yang masih mengandung *sludge* akan dialirkan ke *sand cyclone*. *Brush cleaning strainer* dilengkapi dengan elektromotor bertipe EMA 132M-4 dengan daya 10 HP, 7.5 Kw, 14.4 Amp, 1445 rpm. Saringan dari mesin ini harus dibersihkan 2 jam sekali untuk membuang kotoran yang menghalangi aliran *sludge* pada saringan. Jika hal ini tidak dilakukan maka bisa mengakibatkan *sludge separator* tidak bisa berjalan karena tersumbat serat-serat



Gambar 3. 43 *Brush cleaning strainer*

3.3.8.3 Sand Cyclone atau Pre-Cleaner

Sand cyclone atau *Pre-cleaner* berfungsi untuk menangkap pasir yang terkandung dalam *sludge* dan untuk memudahkan proses selanjutnya yaitu *sludge separator*. Prinsip pemisahan pasir pada *sand cyclone* adalah akibat gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh *cyclone* serta perbedaan berat jenis. Untuk mengetahui *sand cyclone* beroperasi dengan baik dapat diketahui dengan melihat selisih antara tekanan masuk dan keluar pada *pressure gauge*.

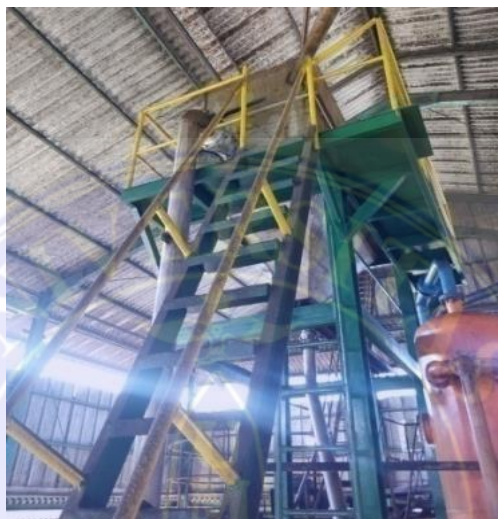


Gambar 3. 44 *Sand Cyclone*

3.3.8.4 *Buffer Tank*

Buffer tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara dan untuk menstabilkan aliran minyak kasar yang akan diolah di *sludge separator*.

Prinsip kerja alat ini dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Pompa tidak digunakan lagi karena posisi *Buffer Tank* berada di atas *sludge separator*.



Gambar 3. 45 *Buffer Tank*

3.3.8.5 *Decanter*

Decanter adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan padatan (*solid*) secara sentrifugasi datar. Alat ini terdiri dari dua bagian-bagian yang diam (*casing*) dan bagian yang berputar. Bagian yang berputar merupakan tabung (*bowl*) yang berputar dengan kecepatan putaran 2000-6000 rpm dan didalamnya terdapat ulir (*screw conveyor*) dengan putaran sedikit lebih lambat dari tabung.

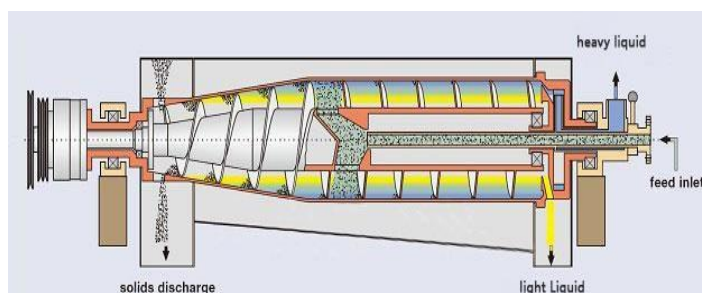


Gambar 3. 46 *Decanter*

Minyak kasar dari tangki tabung dipompa melalui saringan berputar (*brush strainer*) dan pemisah awal (*desander*) masuk kedalam *Buffer Tank* untuk dipanasi dengan sistem injeksi uap sampai suhu 90-95°C. Setelah cairan mencapai suhu tersebut, berputar (*brush strainer*) dan pemisah awal (*desander*) masuk kedalam *Buffer Tank* untuk dipanasi dengan sistem injeksi uap sampai suhu 90-95°C. Setelah cairan mencapai suhu tersebut, alirkan kedalam *decanter*. Akibat gaya sentrifugal, maka padatan bergerak kedinding bowl, didorong oleh ulir kebawah pangkal dan keluar melalui *bushing*.



a. Bagian dalam *Decanter* dari Layar Mesin



b. Bagian dalam *Decanter* versi Ilustrasi

Gambar 3. 47 Bagian Dalam *Decanter*

3.3.8.6 Bak Penampungan Solid

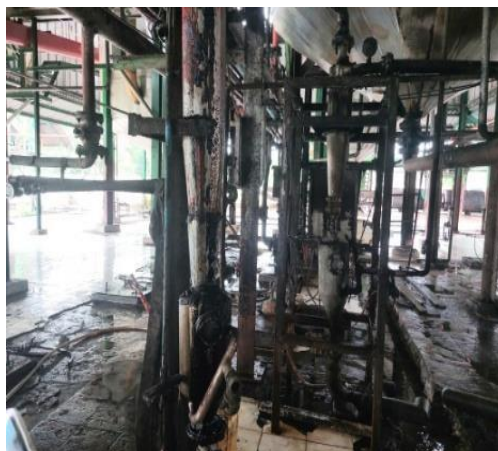
Pada saat proses pemisahan minyak, air dan *solid* pada *decanter*, *solid* akan keluar dan terbawa *conveyor* ke dalam bak penampungan *solid*.



Gambar 3. 48 Bak Penampungan Solid

3.3.8.7 *Sludge Separator*

Sludge separator berfungsi untuk menerima *sludge* yang mengandung minyak maksimal 6% dari *sludge tank* dengan temperatur yang telah ditentukan serta memisahkan lumpur dan kotoran pada minyak dengan gaya sentrifugal



Gambar 3. 49 *Sludge Separator*

3.3.8.8 Hot Water Tank

Hot water tank adalah tempat penampungan air panas untuk disalurkan ke proses-proses lainnya. Prinsip kerjanya memasukkan air panas secara bersamaan. Pada saat *sludge* diumpun dari *balance tank* untuk dimasukkan ke *sludge separator*. Proses pencampuran dengan air panas yang masuk ke *sludge separator* dilakukan agar pemisahan minyak dengan kotoran dapat berjalan dengan baik.



Gambar 3. 50 *Hot Water Tank*

3.3.8.9 Bak Basin

Minyak yang bercampur lumpur akan ditampung ke dalam bak ini untuk diambil minyak dan membuang lumpur. Lumpur dibuang melalui parit menuju bak penampungan *sludge*. Lumpur yang terbuang ini masih mengandung minyak sehingga masih perlu diambil pada proses-proses selanjutnya. Bak basin juga biasa disebut dengan bak resin atau juga dikenai dengan *decanting basin*. Bak basin terletak di bagian bawah ujung di stasiun klarifikasi (area pengambilan minyak dalam *sludge*).



Gambar 3. 51 Bak Basin

3.3.8.10 Bak Penampung *Sludge* (*Fat Fit*)

Bak penampung *sludge* (*bak fat fit*) adalah bak untuk mengambil sisa-sisa minyak yang masih ada di dalam *sludge* dengan sistem pemanasan 70-80°C dan pengendapan sesuai dengan prinsip pemurnian minyak. Setelah itu, cairan *sludge* dialirkan ke *deoiling pond* untuk diproses kembali mengambil minyak yang tidak terambil pada proses ini. Sisa-sisa minyak yang terambil dipompakan ke *continious settling tank* untuk diolah kembali melalui pipa-pipa. Sedangkan kotoran akan dibawa ke *deoiling pond* melalui pipa dan melalui parit yang terhubung antar bak



Gambar 3. 52 Bak Fat Fit

3.3.8.11 Deoiling Pond

Deoiling pond adalah tempat penampungan sisa minyak dan lumpur yang berasal dari bak *fat fit* berbentuk bak terbuka dengan kedalaman 3 m dengan *retention time* (lamanya suatu zat yang terlarut dalam suatu media) selama 4 hari. Fungsi *deoiling pond* untuk kembali mengambil sisa minyak yang tidak terambil pada bak *fat fit* sehingga kadar minyak menjadi 0,5%.



Gambar 3. 53 Deoiling Pond

Deoiling pond dilengkapi dengan alat yang disebut rodos yang merupakan alat yang berupa silinder dan dapat berputar serta bergerak maju mundur. Rodos memiliki fungsi untuk mengutip minyak yang terdapat pada bagian atas cairan. Minyak akan menempel pada silinder rodos dan kemudian

dikikis oleh pisau yang dimiliki rodos. Minyak ini kemudian dialirkan ke sebuah bak kecil dan kemudian dipompakan menuju stasiun klarifikasi. Lumpur yang telah terpisah dari minyak kemudian dialirkan menuju IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah).



Gambar 3. 54 Rodos

3.3.9 Stasiun Pabrik Biji

Campuran ampas atau serat (*fibre*) dan biji (*nut*) yang keluar dari *screw press* diproses kembali untuk menghasilkan cangkang (*shell*) dan serat yang digunakan sebagai bahan bakar *boiler* dan inti sawit (*kernel*) sebagai bahan baku yang siap dipasarkan. Bahan baku ini (*kernel*) akan diproduksi lebih lanjut menjadi PKO di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Regional II Kebun Pabatu.



Gambar 3. 55 Stasiun Pabrik Biji

3.3.9.1 *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Ampas *press* yang keluar dari *screw press* terdiri dari ampas serat dan biji yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan (*cake*). CBC berfungsi untuk memecah dan menguraikan ampas kempa (*fiber* dan *noten*) yang keluar dari pengempa masih berbentuk gumpalan menjadi bagian yang telah terurai sekaligus membawanya ke *depericarper* untuk dipisahkan. Bagian-bagian dari CBC yaitu elektromotor yang berfungsi untuk menggerakkan poros pada *cake breaker conveyor*, *gear reducer* yang berfungsi untuk memperkecil putaran dari elektromotor ke CBC sesuai dengan kecepatan yang diinginkan, *copling* yang berfungsi untuk meneruskan putaran dari elektromotor serta juga berfungsi penghubung dan pemutus putaran. Selain itu CBC juga memiliki bagian yang biasa disebut dengan sirip. Sirip berfungsi untuk memecah ampas yang masih berupa gumpalan. Kapasitas dari CBC yang terdapat di PKS Pulu Raja 40 Ton TBS/jam dengan kecepatan 75 rpm.



Gambar 3. 56 *Cake Breaker Conveyor*

3.3.9.2 *Depericarper*

Depericarper adalah suatu tromol tegak dan panjang yang di bagian ujungnya terdapat *blower* pengisap serta *fibre cyclone* yang berfungsi memisahkan serat dengan biji. Dari *cake breaker conveyor*, *press cake* jatuh di *depericarper*, kemudian serat (*fibre*) terhisap ke *fiber cyclone* dan diangkat oleh *conveyor* untuk bahan bakar *boiler*, sedangkan biji yang lebih berat jatuh ke *nutpolishing drum*. *Depericarper* memiliki bagian-bagian yaitu motor penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan *polishing drum*, *ducting* yang berfungsi untuk mengatur aliran udara didalam *depericarper*, ventilator yang berfungsi sebagai tempat ventilasi udara, *fiber cyclone* yang berfungsi memisahkan serat dari biji dengan memanfaatkan perbedaan berat dalam kondisi hisapan *pneumatic*, menghantarkan serat ke *conveyor* sebagai bahan bakar *boiler* dan menghantarkan biji masuk ke *polishing drum*.



Gambar 3. 57 *Depericarper*

3.3.9.3 *Polishing Drum*

Polishing drum berfungsi untuk membersihkan serat atau *fibre* sawit yang masih melekat di lapisan biji sawit atau *nut*. Dengan bersihnya *fibre* sawit tersebut tentu akan memaksimalkan daya benturan (*collision*) biji dengan dinding *nut cracker*. Selain itu dengan bersihnya *fibre* di biji sawit atau *nut* akan menjaga kebersihan *nut silo* atau *silo* biji sehingga struktur *silo* biji lebih awet dan *nut*/biji sawit dapat turun dengan lancar akibat gangguan sampah yang berkurang. *Polishing drum* di pabrik kelapa sawit terbuat dari plat baja minimal tebal 8 mm yang dibagian pangkalnya diberikan seperti *conveyor* pendek selebar *separating* kolom yang berguna mendorong biji yang jatuh masuk *body polishing drum* yang berputar.



Gambar 3. 57 *Polishing Drum*

3.3.9.4 *Destroner*

Destroner adalah *transport* biji yang dipakai untuk mengangkat biji yang berasal dari pemisahan biji dan ampas ke *nut silo*. Alat ini terdiri dari kolom pemisah, *ducting*, *cyclone* ujungnya dilengkapi dengan *blower* hisap. Sampah atau serat dihisap ke *cyclone destroner*. Biji akan masuk ke *silo* melalui *drum*

pemisah.



Gambar 3. 58 Destroner

3.3.9.5 Nut Silo

Nut silo berfungsi untuk menyimpan sementara biji sebelum dipecah pada unit pemecah. Selain itu *nut silo* juga difungsikan untuk menurunkan kadar air dalam inti (hidrasi) dan pemberian panas melalui *nut heater*.



Gambar 3. 59 Nut Silo

3.3.9.6 *Ripple Mill*

Ripple Mill berfungsi untuk memecahkan biji (seefisien mungkin dengan kerusakan kernel seminim mungkin). *Ripple mill* terdiri dari 2 bagian yaitu *rotaring rotor* dan *stationary plate*. *Rotary plate* berbentuk batang rotor rod, sedangkan *stationary plate* berbentuk melengkung dengan bergerigi. Sebelum masuk *ripple mill*, biji yang jatuh dari *nut silo* akan diterima permukaan oleh *vibrating feeder*. *Vibrating feeder* mengatur banyaknya biji yang masuk *ripple mill*.



Gambar 3. 60 *Ripple Mill*

3.3.9.7 *Light Tenera Dust Separation (LTDS)*

Light Tenera Dust Separation (LTDS) berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti serta membawa cangkang untuk bahan bakar *boiler*. Sistem pemisahan yang dilakukan disini adalah dengan menggunakan tenaga *blower* hisap *dust separator* dengan *adjustment damper* untuk menentukan kualitas *output* yang dikehendaki sehingga cangkang pecah yang mempunyai luas penampang lebih besar akan terhisap ke atas dan dialirkan ke *boiler* sedangkan

inti yang terkutip dipompakan ke *kernel silo*.



Gambar 3. 61 *Light Tenera Dust Separation (LTDS)*

3.3.9.8 Hydrocyclone

Hydrocyclone adalah alat untuk memisahkan cangkang dan inti sawit pecah yang besar dan beratnya hampir sama. Proses pemisahan dilakukan berdasarkan pada perbedaan berat jenis.



Gambar 3. 62 *Hydrocyclone*

3.3.9.9 Kernel Dryer

Kernel dryer yang terdapat di PKS Pulu Raja ada tiga buah dengan ukuran masing-masing rata-rata panjang 2190 mm dengan lebar 1840 mm dan tinggi 5020 mm dengan volume 16 m³. Untuk pemanasan *kernel dryer* dilengkapi dengan satu *blower* dan satu *heater*. *Kernel dryer* dipakai untuk mengeringkan inti yang berasal dari *hydocyclone* sampai kadar air sesuai dengan norma yang telah ditentukan



Gambar 3. 63 *Kernel Dryer*

3.3.9.10 Bunker Inti

Bunker inti atau *bunker kernel* yaitu tempat penampungan sementara inti sawit sebelum dikirim ke PKS unit Pabatu yang selanjutnya akan diolah. Di PKS Pulu Raja memiliki 3 *hopper* inti berkapasitas 50 ton sehingga total kapasitas yang dapat ditampung pada *bunker* sebesar 150 ton. Suhu pada *hopper* ini harus tetap terjaga untuk menjaga kondisi inti dari kandungan air yang berlebihan dari norma yang telah ditentukan.



Gambar 3. 64 *Bunker* Inti



Gambar 3. 65 Pengisian Kernel untuk diolah ke PKS Pabatu

3.3.10 Stasiun Boiler

Stasiun boiler adalah stasiun atau instalasi untuk merubah energi air menjadi energi potensial uap dengan bantuan panas hasil pembakaran cangkang dan fibre untuk pembangkit tenaga listrik (melalui turbin uap) serta menyuplai uap untuk keperluan proses di pabrik.

3.3.10.1 Boiler

Boiler adalah bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk uap panas atau *steam*. Pada tekanan tertentu *steam* kemudian akan digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Sistem *boiler* terdiri dari

sistem air umpan, sistem *steam* dan sistem bahan bakar. Penggunaan *steam* terbesar terutama pada stasiun perebusan



Gambar 3. 66 Boiler

3.3.10.2 *Fiber Cyclone*

Fiber cyclone merupakan alat memiliki fungsi untuk memisahkan antara *fiber* dan *nut* yang berasal dari keluaran mesin *press* dengan hasil keluaran yaitu *press cake* yang dibawa ke stasiun *boiler*. Pada *fiber cyclone* *losses kernel* masih cukup tinggi sehingga diperlukan upaya untuk menurunkan *kernel losses* pada *fiber cyclone*. Standar maksimum *losses kernel* yaitu 1,5.



Gambar 3. 67 Fiber Cyclone

3.3.10.3 Furnace

Furnace adalah suatu alat yang digunakan untuk proses pembakaran pada suhu tinggi. Pada stasiun boiler atau pembakaran dilakukan dengan membakar cangkang yang berasal dari stasiun biji untuk menjadi bahan bakar pabrik. Hasil dari pembakaran ini berupa kerak yang dibuang selama 3 jam sekali (4 kali dalam 12 jam/1 shift).



Gambar 3. 68 *Furnace*

3.3.10.4 Blower Force Draft Fan (FDF)

Force Draft Fan merupakan alat yang digunakan untuk menyuplai atau memaksa udara luar masuk ke dalam ruang bakar *boiler*. FDF ini digerakkan oleh motor listrik dan terletak pada ujung saluran air *intake boiler*.



Gambar 3. 69 *Blower FDF*

3.3.10.5 *Blower Induced Draft Fan (IDF)*

Induced Draft Fan (IDF) berfungsi untuk menghisap udara dari ruang bakar dan debu hasil dari sisa pembakaran kemudian membuangnya keluar melalui *chimney* (cerobong asap).



Gambar 3. 70 *Blower IDF*

3.3.10.6 *Double Damper*

Double damper adalah alat yang digunakan dalam mengelolah abu hasil pembakaran secara halus dan membuang asap melalui cerobong *chimney*.



Gambar 3. 71 *Double Damper*

3.3.10.7 *Steam Drum*

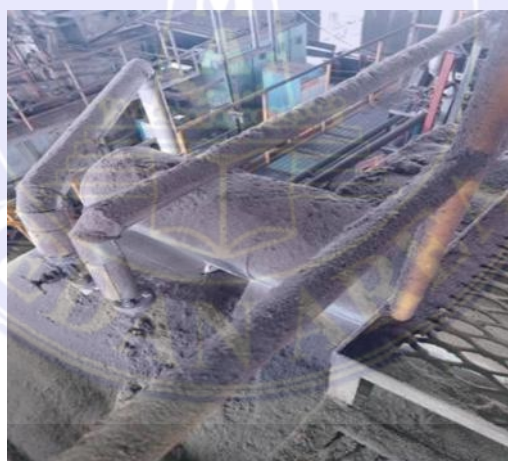
Steam drum berfungsi sebagai tempat penampungan air panas serta tempat terbentuknya uap. *Drum* ini menampung uap jenuh beserta air dengan perbandingan 50% air dan 50% uap



Gambar 3. 72 Steam Drum

3.3.10.8 Super Heater

Super Heater merupakan tempat atau wadah pengeringan *steam* dikarenakan uap yang di keluarkan dari *drum* masih dalam keadaan basah sehingga belum dapat di gunakan.



Gambar 3. 73 Super Heater

3.3.11 Stasiun Pembangkit Tenaga

Stasiun pembangkit tenaga berfungsi untuk menghasilkan listrik yang digunakan di dalam pabrik itu sendiri. Proses pengolahan kelapa sawit dalam PKS membutuhkan banyak energi dan salah satu cara untuk menyediakannya adalah dengan menggunakan pembangkit tenaga dari yang dihasilkan dari stasiun *boiler*.



Gambar 3. 74 Stasiun Pembangkit Tenaga

3.3.11.1 Turbin Uap



Gambar 3. 75 Turbin Uap

3.3.11.2 Back Pressure Vessel

Back Pressure Vessel (BPV) berfungsi untuk menyimpan dan mendistribusikan uap bekas turbin dengan tekanan rendah ($3,2 - 3,5 \text{ kg/cm}^2$) ke seluruh instalasi untuk perebusan atau pemanasan dalam proses pengolahan.



Gambar 3. 76 Back Pressure Vessel

3.3.11.3 Diesel Engine

Diesel Engine (Genset) dan alternator adalah untuk mengubah energi kimia dari bahan bakar diesel menjadi energi listrik dengan menggunakan alternator.



Gambar 3. 77 Diesel Engine

3.3.11.4 Main Switch Board

Main switch board adalah untuk mendistribusikan energi listrik ke semua instalasi yang membutuhkan.



Gambar 3. 78 Main Switch Board

3.3.12 Stasiun Water Treatment

Proses pengolahan air bertujuan untuk meningkatkan kualitas air sebelum digunakan agar memenuhi persyaratan yang ditentukan. Proses pengolahan air mencakup pengoperasian, penjernihan, penyaringan dan pelunakan.



Gambar 3. 79 Stasiun Water Treatment

3.3.12.1 Raw Water Pump

Raw water pump berfungsi untuk memompakan air bahan baku yakni air sungai yang ada di dekat PKS Pulu Raja.

3.3.12.2 Water Clarifier Tank

Water clarifier tank berfungsi untuk penjernihan terhadap air dari sungai. Air dalam *water clarifier tank* diberi injeksi tawas tawas melalui pipa air masuk.



Gambar 3. 80 *Water Clarifier Tank*

3.3.12.3 Bak Tawas

Fungsi ruang bak tawas ini adalah untuk penyimpanan *stock* tawas yang akan digunakan sebagai pembersih air yang berasal dari sungai. Air sungai yang kotor tersebut akan dicampur tawas melalui bak yang tersalur dengan pipa menuju *water clarifier tank* supaya berubah menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk keperluan pabrik secara keseluruhan.



Gambar 3. 81 Bak Tawas

3.3.12.4 Bak Water Basin

Bak *water* basin berfungsi menerima *supply* air dari *water clarifier tank* dan sebagai tempat *stock* penampungan air serta menyalurkan air tersebut ke *sand*

filter untuk disaring kembali.



Gambar 3. 82 Bak Water Basin

3.3.12.5 Mesin Pompa

Air yang sudah dijernihkan di bak *water* basin akan dipompa menuju *sand filter tank*.



Gambar 3. 83 Mesin Pompa

3.3.12.6 Sand Filter Tank

Air yang sudah dipompa dari bak *water* basin akan difilter di *Sand Filter Tank* agar air yang dihasilkan layak untuk digunakan. PKS Pulu Raja memiliki 4 unit *Sand Filter Tank*.



Gambar 3. 84 *Sand Filter Tank*

3.3.12.7 Water Tower

Air yang sudah melalui proses pembersihan atau penjernihan kemudian akan dialiri ke *water tower* untuk disalurkan ke pabrik untuk proses produksi. Air yang sudah masuk ke *water tower* adalah air yang sudah bersih.



Gambar 3. 85 *Water Tower*

3.3.13 Stasiun Demint Plant

Demint Plant adalah stasiun yang 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.



Gambar 3. 86 Stasiun *Demint Plant*

3.3.13.1 Menara Air pada *Demint Plant*

Fungsi menara air ini adalah untuk tempat penampungan air sementara yang berasal dari stasiun *water treatment*.



Gambar 3. 87 Menara Air *Demint Plant*

3.3.13.2 *Cation Tank*

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.



Gambar 3. 88 *Cation Tank*

3.3.13.3 Anion Tank

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 silika. Resin yang digunakan pada *anion exchanger* adalah *caustic soda* (NaOH).



Gambar 3. 89 *Anion Tank*

3.3.13.4 Boiler Feed Water Tank

Boiler feed water tank atau tangki air umpan ketel berjumlah 1 unit yang berfungsi untuk menerima hasil olahan dari *anion tank* dan mengatur *supply* air untuk ketel uap. *Boiler feed water tank* yang ada di PKS Pulu Raja bervolume 120 m^3 .



Gambar 3. 90 *Boiler feed water tank*

3.3.14 Stasiun Pendukung Pabrik Kelapa Sawit Pulu Raja

3.3.14.1 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 sampel secara kuantitatif sebagai indikator efesiensi dan efektifitas dari alat dan mesin. Adapun tujuan dari bidang laboratorium adalah untuk memaksimalkan kinerja penggunaan sarana laboratorium dalam proses analisa sampel dan mengolah bahan secara kimia.



Gambar 3. 91 Laboratorium

Bidang laboratorium menganalisa beberapa jenis sampel olahan yang ada di PKS Pulu Raja. Berikut ini merupakan urutan pengambilan sampel yang dilakukan laboran ketika ingin menganalisa:

1. Mengecek *katekopen*.

Proses ini dilakukan di stasiun penebah. Pengecekan *katekopen* (tandan yang masih memiliki brondol) dipantau saat tankos berada pada empty bunch conveyor dan dihitung sebanyak 200 tankos dan akan dilihat dalam 200 tankos ada berapa *katekopen* yang muncul.



Gambar 3. 92 Pengecekan Katekopen

2. Ampas hasil *Screw Press*

Proses ini dilakukan pada stasiun kempa di mesin *press*. Pengambilan ampas dilakukan dengan menggunakan sekop dengan mengambil di 3 titik *screw press* yaitu tengah, kanan dan kiri.



Gambar 3. 93 Pengambilan Sampel di *Screw Press*

3. Minyak di Bak RO
4. Minyak di CST Pada saat mengambil minyak di CST, suhu di CST juga harus di cek dengan suhu normal 95-98°C.
5. Minyak di Inlet
6. Solid hasil *Decanter*
7. Minyak di Bak Basin
8. *Heavy Phase*
9. CPO Produksi
10. Air Rebusan
11. *Fat Fit*
12. Drab Akhir
13. Biji di *Polishing Drum*
14. Tankos

Pengujian laboratorium untuk menganalisis mutu suatu sampel dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

1. Titrasi (manual)
2. Otomatis dengan alat *FOSS-NIRS*



Gambar 3. 94 Foss-Nirs

3.3.14.2 Bengkel

Di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II PKS Pulu Raja memiliki 2 bengkel aktif, yaitu:

1. Bengkel Listrik

Bengkel ini berfungsi untuk memperbaiki kerusakan yang berhubungan dengan listrik.



Gambar 3. 95 Bengkel Listrik

2. Bengkel Umum

Bengkel ini berfungsi sebagai tempat perbaikan dan pemeliharaan atau *maintenance* alat alat dan mesin mesin yang ada dipabrik secara keseluruhan.



Gambar 3. 96 Bengkel Umum

3.3.14.3 Gudang Pupuk

Gudang ini berfungsi untuk menyimpan pupuk yang akan dipakai di kebun. Jenis pupuk yang dipakai adalah urea. Dosis pupuk untuk tanaman dibedakan menjadi 2 tergantung tahun tanamnya, ada yang 0,50 kg dan 0,75 kg per tanaman.



Gambar 3. 97 Gudang Pupuk

3.3.14.4 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 berkembang biak secara alami.



Gambar 3. 98 Seeding Pond

3.3.14.5 Anaerobic Pond

a. Anaerobic Pond I

Anaerobic pond I (kolam yang tidak memerlukan oksigen dalam prosesnya) adalah kolam yang berfungsi untuk menguraikan butiran-butiran minyak yang masih tersisa atau senyawa-senyawa organik yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme.



Gambar 3. 99 Anaerobic Pond

b. Anaerobic Pond II

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

c. Aerobic Pond

Aerobic pond berfungsi untuk proses *aerobic* dengan bantuan oksigen yang terlarut dalam air limbah. Untuk meningkatkan kadar oksigen di dalam air, dilakukan dengan bantuan peralatan yang disebut *aerator*.



Gambar 3. 100 *Aerobic Pond*



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 Pemeliharaan Mesin *Digester* Menggunakan Metode *Realibility Centered Maintenance* (RCM) di PTPN IV Pulu Raja**”.

4.1.1. Latar Belakang Masalah

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis di Indonesia yang berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional. Pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) memiliki berbagai mesin dan peralatan yang saling berkaitan untuk menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) dengan kualitas dan kuantitas yang optimal. Salah satu peralatan penting dalam proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi CPO adalah mesin *digester*, yang berfungsi untuk menghancurkan dan melumatkan buah sawit sebelum proses pengepresan. Kinerja mesin *digester* sangat menentukan kelancaran proses produksi, karena apabila terjadi kerusakan atau kegagalan fungsi, maka akan berdampak pada penurunan produktivitas dan kualitas minyak yang dihasilkan.

Dalam praktiknya, mesin *digester* sering mengalami gangguan atau kerusakan yang disebabkan oleh faktor usia komponen, keausan, kesalahan pengoperasian, maupun kurang optimalnya program pemeliharaan. Selama ini, sebagian besar pabrik masih menerapkan sistem pemeliharaan *corrective maintenance* (perbaikan setelah terjadi kerusakan) atau *preventive maintenance* yang dijadwalkan secara

berkala, tanpa mempertimbangkan tingkat keandalan komponen secara spesifik. Pendekatan ini dapat menyebabkan biaya perawatan yang tinggi, *downtime* yang lama, serta berkurangnya efektivitas mesin.

Pada perusahaan industri PT. Perkebunan Nusantara IV Pulu Raja yang mengolah kelapa sawit menjadi *crude palm oil*. Perawatan *corrective maintenance* pada perusahaan mengakibatkan kurang optimalnya perawatan yang diterapkan sehingga menyebabkan tingginya *breakdown* pada mesin produksi diantaranya pada mesin *digester* dengan persentase kerusakan paling tinggi dibanding mesin lain yang mencapai 25% dengan jumlah kegagalan 24 kali dari total 120 kegagalan pada mesin produksi. Mesin *digester* adalah sebuah tabung silinder pelapis dan mempunyai as putar yang dilengkapi dengan pisau pengaduk yang didesain untuk pelumatan sebelum dikempa selanjutnya kedalam mesin *screw press*, jika terjadi gangguan pada mesin *digester* dampaknya terjadi pada penurunan kualitas dan proses produksi pun tidak dapat dilanjutkan pada langkah selanjutnya.

Keberlangsungan proses produksi di industri kelapa sawit sangat bergantung pada keandalan peralatan, khususnya mesin-mesin utama dalam lini produksi. Salah satu mesin yang memiliki peran vital adalah mesin *digester*, yang berfungsi untuk melumatkan buah sawit sebelum proses pengepresan. Kerusakan atau gangguan pada mesin ini dapat berdampak signifikan terhadap efisiensi operasional dan pencapaian target produksi. Berdasarkan data historis dari PTPN IV Unit Pulu Raja, diketahui bahwa mesin *digester* merupakan mesin dengan tingkat kegagalan tertinggi dibandingkan mesin-mesin lainnya. Selama periode Juni 2024 hingga Mei 2025, tercatat sebanyak 24 kali kegagalan pada mesin ini, dengan rata-rata waktu perbaikan mencapai 205 menit per kejadian. Analisis menggunakan diagram Pareto

menunjukkan bahwa kerusakan pada mesin *digester* menyumbang 20% dari total 120 kejadian kerusakan di seluruh lini produksi, menjadikannya komponen prioritas dalam program pemeliharaan.

Kondisi ini menunjukkan perlunya penerapan strategi pemeliharaan yang lebih tepat dan berbasis analisis keandalan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Reliability Centered Maintenance* (RCM), yaitu metode sistematis yang digunakan untuk menentukan kebijakan pemeliharaan berdasarkan fungsi peralatan dan dampak kegagalannya. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diidentifikasi akar penyebab kegagalan serta tindakan perawatan yang paling efektif untuk meningkatkan keandalan mesin. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis performa mesin *digester* dengan menggunakan indikator seperti *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Mean Time Between Failures* (MTBF), dan *Mean Time To Repair* (MTTR). Hasil analisis ini akan menjadi dasar dalam penyusunan strategi pemeliharaan berbasis RCM, yang bertujuan untuk mengurangi frekuensi kerusakan, memperpendek waktu perbaikan, dan meningkatkan efisiensi produksi di PTPN IV Pulu Raja.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan metode pemeliharaan yang lebih efektif dan efisien, salah satunya adalah *Reliability Centered Maintenance* (RCM). RCM merupakan suatu pendekatan sistematis yang berfokus pada peningkatan keandalan peralatan dengan menganalisis fungsi, mode kegagalan, dampak kegagalan, serta menentukan tindakan pemeliharaan yang tepat. Dengan penerapan metode RCM pada mesin *digester* di PTPN IV Pulu Raja, diharapkan dapat mengurangi frekuensi kerusakan, menekan biaya perawatan, serta meningkatkan *availability* dan produktivitas mesin.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan kerja praktek dengan judul “**Analisis Pemeliharaan Mesin *Digester* Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* di PTPN IV Pulu Raja**”.

4.1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Berapa produktivitas mesin *digester* pada PTPN IV Pulu Raja dalam menjalankan proses produksinya ?
2. Bagaimana keefektifan dari mesin *digester* yang digunakan PTPN IV Pulu Raja?
3. Bagaimana strategi pemeliharaan yang optimal berdasarkan analisis RCM untuk meningkatkan keandalan dan ketersediaan mesin *digester*?

4.1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui berapa produktivitas mesin *digester* pada PTPN IV Pulu Raja
2. Untuk mengetahui bagaimana keefektifan dari mesin *digester* yang digunakan PTPN IV Pulu Raja
4. Untuk mengetahui bagaimana strategi pemeliharaan yang optimal berdasarkan analisis RCM

4.1.4. Manfaat Penelitian

Pelaksanaan kerja praktek ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan (PTPN IV Pulu Raja):
 1. Memberikan rekomendasi strategi pemeliharaan yang lebih efektif dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*.

2. Membantu mengurangi *downtime* mesin *digester*, meningkatkan produktivitas, dan menurunkan biaya perbaikan yang tidak terencana.
3. Memberikan informasi mengenai mode kegagalan yang paling kritis sehingga perusahaan dapat melakukan prioritas perawatan.

2. Bagi Penulis (Mahasiswa):

1. Menambah wawasan dan pengalaman praktis mengenai penerapan metode RCM dalam pemeliharaan mesin industri.
2. Meningkatkan kemampuan analisis keandalan peralatan dan pengambilan keputusan dalam pemeliharaan.
3. Sebagai bentuk implementasi ilmu yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktik di lapangan.

3. Bagi Akademisi dan Penelitian Selanjutnya:

1. Menjadi referensi dalam pengembangan penelitian terkait penerapan RCM pada peralatan di industri kelapa sawit.
2. Memberikan gambaran mengenai efektivitas metode RCM dalam meningkatkan keandalan mesin dan efisiensi pemeliharaan.

4.1.5. Batasan dan Asumsi

Batasan masalah adalah ruang lingkup masalah atau upaya membatasi lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian itu lebih bisa fokus untuk dilakukan pada satu topik tertentu. Asumsi adalah anggapan atau dugaan yang diterima sebagai dasar pemikiran tanpa harus di buktikan kebenarannya terlebih dahulu. Dalam berbagai konteks asumsi digunakan untuk menyederhanakan analisis atau perencanaan tetapi bisa saja perlu diuji atau di sesuaikan dengan kenyataan.

4.1.5.1. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis hanya dilakukan pada mesin *digester* di PTPN IV Pulu Raja.
2. Metode pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Reliability Centered Maintenance* (RCM).
3. Data yang dianalisis meliputi data historis kerusakan, waktu operasi, dan *downtime* mesin selama periode tertentu.
4. Tidak membahas aspek biaya secara detail, hanya memberikan rekomendasi umum terkait efektivitas pemeliharaan.
5. Tidak membahas mesin lain selain mesin *digester*.

4.1.5.2. Asumsi

Penelitian ini dilakukan dengan asumsi sebagai berikut:

1. Data kerusakan dan waktu *downtime* yang diperoleh dari PTPN IV Pulu Raja adalah akurat dan dapat dipercaya.
2. Mesin *digester* dalam kondisi operasional normal selama pengambilan data.
3. Semua komponen mesin *digester* memiliki karakteristik keandalan yang konstan selama periode analisis.
4. Lingkungan kerja mesin (suhu, kelembaban, beban kerja) dianggap stabil dan sesuai standar operasional.

4.2. Landasan Teori

4.2.1 Produktivitas

Produktivitas merupakan faktor sangat penting dalam mempertahankan dan mengembangkan keberhasilan suatu organisasi/perusahaan. Sebagaimana yang kita

ketahui, setiap organisasi/perusahaan menginvestasikan sumber-sumber vital (sumber daya manusia, bahan dan uang) untuk melakukan proses produksi. Produktivitas secara teori diartikan sebagai perbandingan antara output (barang dan jasa) dengan input (tenaga kerja, bahan dan uang). Produktivitas yang rendah merupakan pencerminan dari organisasi/perusahaan yang memboroskan sumber daya yang dimilikinya. Dan ini berarti bahwa pada akhirnya perusahaan tersebut kehilangan daya saing dan dengan demikian akan mengurangi skala aktivitas usahanya. Produktivitas yang rendah dari banyak organisasi/perusahaan akan menurunkan pertumbuhan industri dan ekonomi suatu bangsa secara menyeluruh. Produktivitas merupakan salah satu alat ukur bagi perusahaan dalam menilai prestasi kerja yang dicapai.

Dalam dunia industri penurunan produktivitas salah satunya dapat disebabkan oleh kerusakan mesin produksi yang dapat menyebabkan terhentinya aktivitas produksi pabrik. Dalam hal ini penerapan perawatan mesin pabrik sangat berpengaruh terhadap tingkat kerusakan atau kegagalan mesin, dengan tindakan perawatan yang tepat perusahaan atau pabrik dapat mengurangi potensi terhentinya aktivitas produksi yang disebabkan oleh kerusakan mesin sehingga tingkat produktivitas tetap terjaga atau bahkan dapat menjadi lebih baik.

4.2.2. Pengertian dan Peranan *Maintenance*

Maintenance atau pemeliharaan, secara luas didefinisikan sebagai serangkaian tindakan sistematis yang dilakukan untuk menjaga, memperbaiki, atau meningkatkan kondisi peralatan, sistem, dan fasilitas, memastikan semuanya terus berfungsi dengan baik dan sesuai tujuan.

Dengan adanya kegiatan kegiatan perawatan ini maka fasilitas/peralatan pabrik dapat digunakan untuk produksi sesuai rencana, sehingga dapat diharapkan proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan terjamin, karena kemungkinan kegagalan yang disebabkan tidak baiknya beberapa fasilitas atau peralatan produksi telah dihilangkan atau dikurangi. Perlu diketahui oleh seorang perawatan dan bagian lainnya bagi suatu pabrik adalah pemeliharaan yang murah sedangkan perbaikan adalah mahal. Secara umum tujuan perawatan menurut (Kusnadi, 2021) adalah :

1. Mengatasi segala permasalahan yang berkenaan dengan kontinuitas aktivitas produksi
2. Memperpanjang umur pengoperasian peralatan dan fasilitas industri.
3. Meminimasi *downtime*, yaitu waktu selama proses produksi terhenti yang dapat mengganggu kontinuitas produksi.
4. Meningkatkan efisiensi sumber daya produksi.
5. Peningkatan profesionalisme personil departemen perawatan industri.
6. Meningkatkan nilai tambah produk, sehingga perusahaan dapat bersaing di pasar.
7. Membantu para pengambil keputusan, sehingga dapat memilih solusi optimal terhadap kebijakan perawatan fasilitas industri.
8. Melakukan perencanaan terhadap perawatan preventif, sehingga memudahkan dalam proses pengontrolan aktivitas perawatan.
9. Mereduksi biaya perbaikan dan biaya yang timbul dari terhentinya proses karena permasalahan kehandalan mesin.

Menurut (Taufik, 2024) fungsi pemeliharaan adalah menangani masalah yang muncul agar produksi tetap berjalan, memanfaatkan fasilitas dan peralatan

untuk jangka waktu yang lebih lama, mengurangi jumlah waktu proses produksi yang terganggu, memanfaatkan aset produksi dengan lebih baik, membuat barang lebih bernilai, menemukan jawaban terbaik untuk kebijakan pemeliharaan fasilitas industri, mengurangi biaya yang disebabkan oleh masalah ketergantungan peralatan dan tagihan perbaikan.

4.2.3. Definisi *Maintenance* dalam Konteks Industri

Dalam sektor industri, pemeliharaan secara khusus mengacu pada perawatan dan pelestarian komponen dan mesin pabrik secara komprehensif. Ini juga mencakup tindakan untuk memperpanjang atau memperbarui masa pakai operasional peralatan ketika dianggap tidak layak atau telah mengalami degradasi. Pada dasarnya, pemeliharaan adalah upaya terencana dan terprogram yang bertujuan untuk menjaga aset dalam kondisi siap pakai dan mencegah kerusakan yang tidak diinginkan atau kegagalan fungsional.

4.2.4. Tujuan dan Fungsi Utama *Maintenance* dalam Operasional Pabrik

Tujuan utama pemeliharaan adalah untuk memastikan bahwa suatu aset beroperasi sesuai dengan fungsi utamanya dan untuk melindungi integritas sistem keseluruhannya. Ini melibatkan perbaikan kerusakan yang ada dan pelestarian fungsionalitas aset secara proaktif. Tujuan dan fungsi utama meliputi:

1. Meningkatkan Kinerja & Fungsi Objek: Perawatan yang teratur dan sistematis memungkinkan identifikasi dan penyelesaian masalah sejak dini, sehingga mencegah kerusakan yang lebih parah dan meningkatkan kinerja peralatan secara keseluruhan. Untuk mesin *digester* di PTPN IV, ini berarti memastikan kemampuan pencampuran, pemanasan, dan pemrosesan yang optimal terus dipertahankan secara konsisten.

2. Memperpanjang Umur Objek: Melalui praktik pemeliharaan yang baik, kerusakan parah dapat dicegah, yang pada gilirannya secara signifikan memperpanjang masa pakai operasional mesin industri. Hal ini sangat krusial untuk aset berkapital tinggi seperti *digester*, memaksimalkan utilitas dan pengembalian investasinya.
3. Menjaga Keamanan (*Ensuring Safety*): Pemeliharaan rutin sangat penting untuk menjaga lingkungan kerja yang aman di lingkungan industri. Ini secara proaktif mencegah kegagalan peralatan yang dapat menyebabkan kecelakaan, cedera, atau situasi berbahaya. *Digester*, yang beroperasi dengan suhu tinggi (95-98°C) dan tekanan (3,5 kg/cm²), memerlukan protokol keamanan yang ketat yang ditegakkan melalui pemeliharaan yang cermat.
4. Menghemat Biaya (*Cost Savings*): Meskipun kegiatan pemeliharaan memerlukan investasi awal waktu dan sumber daya, pada dasarnya ini adalah tindakan penghematan biaya dalam jangka panjang. Pemeliharaan proaktif (terutama jenis preventif dan prediktif) secara signifikan mengurangi kemungkinan perbaikan besar yang mahal, meminimalkan waktu henti produksi yang tidak terduga, dan menunda kebutuhan penggantian peralatan yang mahal. Justifikasi ekonomi ini adalah landasan untuk menerapkan strategi pemeliharaan canggih seperti RCM.
5. Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Produk: Mesin yang terpelihara dengan baik beroperasi dengan lancar dan andal, menghasilkan proses produksi yang lebih konsisten, peningkatan *output* (produktivitas), dan standar kualitas produk yang lebih tinggi. Untuk *digester*, kinerja yang

konsisten secara langsung memengaruhi kualitas CPO (misalnya, mengendalikan kadar FFA dan air) dengan memastikan kondisi pemrosesan yang optimal dan stabil.

6. Menganalisis Kerusakan Sejak Dini (*Early Damage Analysis*): Praktik pemeliharaan memfasilitasi deteksi dini masalah potensial atau kegagalan yang baru muncul. Hal ini memungkinkan tindakan korektif segera, mencegah masalah kecil berkembang menjadi kerusakan besar.

4.2.4. *Reliability Centered Maintenance*

Metode RCM (*Reliability-Centered Maintenance*) adalah suatu pendekatan pemeliharaan yang berfokus pada peningkatan keandalan (*reliability*) sistem dengan cara mengidentifikasi dan mengelola potensi kegagalan (*failure*) pada komponen-komponen mesin atau peralatan. RCM bertujuan untuk memastikan bahwa sistem tetap beroperasi sesuai fungsinya dan menjaga kinerja optimalnya dengan biaya yang efektif. RCM bukan hanya tentang melakukan perawatan, tetapi lebih pada pengambilan keputusan yang tepat mengenai jenis perawatan yang dibutuhkan, waktu pelaksanaan, dan cara terbaik untuk meminimalkan risiko kegagalan. Beberapa langkah penting dalam metode RCM meliputi:

1. Identifikasi Fungsi dan Standar Performa:

Menentukan fungsi utama dari sistem atau peralatan, serta standar performa yang diharapkan.

2. Identifikasi Mode Kegagalan:

Menganalisis bagaimana sistem atau peralatan bisa gagal berfungsi (misalnya, aus, korosi, kelelahan).

3. Analisis Efek Kegagalan:

Menilai dampak setiap mode kegagalan pada sistem, keselamatan, dan operasional.

4. Penentuan Tugas Pemeliharaan:

Memilih dan menetapkan tugas pemeliharaan yang paling tepat untuk setiap mode kegagalan, seperti pembersihan, pelumasan, penggantian komponen, atau inspeksi berkala.

5. Penyusunan Jadwal Pemeliharaan:

Merencanakan waktu pelaksanaan tugas pemeliharaan berdasarkan analisis risiko dan prioritas.

Dengan menerapkan metode RCM, organisasi dapat meningkatkan keandalan sistem, mengurangi *downtime* yang tidak terencana, mengoptimalkan biaya pemeliharaan, dan meningkatkan keselamatan kerja.

4.3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian berisi mengenai langkah – langkah yang akan ditempuh selama penelitian dan berguna sebagai acuan agar berlangsung sistematis. Salah satunya tahap pengambilan data dalam penelitian di pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja ini pengambilan datanya melibatkan proses sistematis untuk memperoleh informasi operasional yang akurat dan relevan. Proses ini mencakup pengumpulan data primer melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan operator mesin dan teknisi pemeliharaan, serta pencatatan parameter operasional mesin *digester*. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, catatan *maintenance*, dan laporan produksi historis yang tersimpan dalam sistem informasi pabrik. Pengambilan data juga melibatkan

dokumentasi kondisi fisik mesin, frekuensi kerusakan, dan biaya pemeliharaan yang telah dikeluarkan selama periode tertentu. Pendekatan ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi untuk mendukung analisis selanjutnya.

Pengolahan data dilakukan secara sistematis dengan pendekatan kuantitatif dan statistik deskriptif. Data mentah dibersihkan dan dikategorisasi berdasarkan jenis parameter, kemudian disusun dalam database terstruktur. Analisis data mencakup evaluasi performa mesin digester melalui indikator kinerja utama, seperti *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, *Mean Time Between Failures (MTBF)*, dan *Mean Time To Repair (MTTR)*. Selain itu, hasil wawancara dan observasi dianalisis untuk mengidentifikasi mode kegagalan (FMEA) serta prioritas komponen kritis pada mesin. Seluruh prosedur ini mengikuti prinsip *Reliability Centered Maintenance (RCM)* untuk mengembangkan strategi pemeliharaan yang optimal

4.3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Februari - 17 Maret di PTPN IV Regional II Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Pulu Raja Desa Orika, Kecamatan Pulau Rakyat, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara.

4.3.2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini berfokus pada perawatan mesin *digester*, bagaimana cara perawatannya, bagaimana keandalan mesinnya, serta bagaimana mesin ini produktif dalam proses produksi yang dilakukan PTPN IV PKS Pulu Raja.

4.3.3. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan yaitu :

1. Variabel Bebas (Variabel Independen)

Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan pada variabel lain (variabel dependen). Pada penelitian ini, variabel bebasnya yaitu Pemeliharaan Mesin (X).

2. Variabel Terikat (Variabel Dependen)

Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel independen, yang diukur atau diamati untuk melihat efek atau hasil dari manipulasi variabel independen. Pada penelitian ini, variabel terikatnya yaitu Efektifitas Mesin *Digester* (Y1) dan Hasil Produksi yang dihasilkan (Y2).

4.3.4. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer yaitu data-data yang diperoleh melalui pengamatan dan wawancara langsung dengan bagian yang berkepentingan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II. Peneliti secara langsung mengamati proses operasional mesin *digester*, aktivitas pemeliharaan yang dilakukan, pola kegagalan, serta kondisi lingkungan kerja. Pengamatan langsung sangat membantu dalam mengidentifikasi gejala kegagalan, memahami alur kerja pemeliharaan, dan mengamati interaksi antara operator dan mesin, wawancara dengan personel kunci, seperti operator produksi, teknisi pemeliharaan, dan manajer unit.

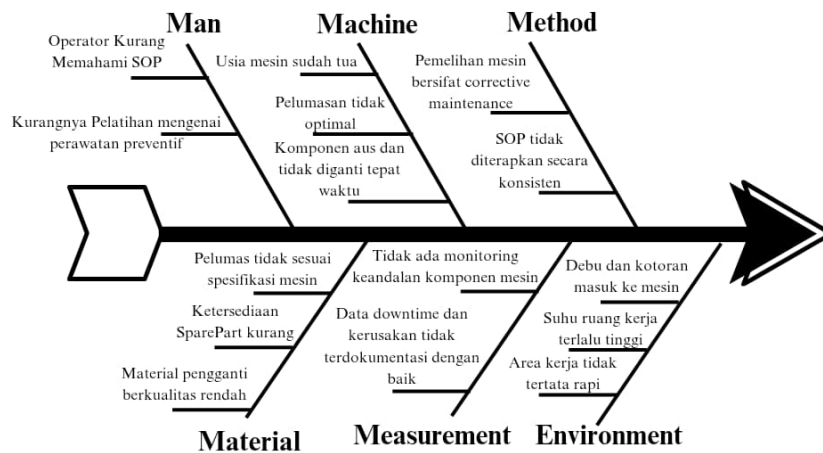
2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber lain (data yang telah diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Mencatat data yang ada

di perusahaan/instansi dalam bentuk laporan tertulis (*Recording existing data from the company/institution in written reports*), mengumpulkan data sekunder dari arsip perusahaan. Ini termasuk catatan produksi (misalnya, volume TBS olahan, *output* CPO dan kernel, laporan pemeliharaan (seperti riwayat kegagalan mesin *digester*, waktu henti, jenis perbaikan), data kualitas CPO (kadar ALB, air, kotoran), serta informasi persediaan bahan baku dan tandan kosong kelapa sawit. Data ini krusial untuk analisis kuantitatif dalam RCM dan evaluasi kinerja, seperti menghitung *Mean Time Between Failures* (MTBF) atau *Mean Time To Repair* (MTTR) yang menjadi dasar keputusan pemeliharaan.

4.4 Pembahasan

Dalam penelitian ini metode yang dipakai untuk melakukan analisis adalah metode RCM (*Reliability-Centered Maintenance*) dimana metode ini merupakan suatu pendekatan pemeliharaan yang berfokus pada peningkatan keandalan (*reliability*) sistem dengan cara mengidentifikasi dan mengelola potensi kegagalan (*failure*) pada komponen-komponen mesin atau peralatan. RCM bertujuan untuk memastikan bahwa sistem tetap beroperasi sesuai fungsinya dan menjaga kinerja optimalnya dengan biaya yang efektif. Pertama dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui sebab akibat dari suatu kegagalan mesin *digester* beserta solusi perbaikan. Yang dapat dilihat pada diagram *fishbone* berikut ini :



Gambar 4. 1 Fishbone Diagram

Berdasarkan sebab akibat dari *fishbone* diagram tersebut, solusi perbaikan yang diberikan yaitu :

a. Man

1. Melakukan pelatihan rutin tentang SOP pengoperasian dan perawatan mesin.
2. Membuat jadwal *briefing* operator sebelum *shift*.
3. Menetapkan *reward* and *punishment* terkait kepatuhan SOP

b. Machine

1. Menerapkan metode RCM untuk menentukan interval pemeliharaan optimal.
2. Mengganti komponen kritis sebelum terjadi kerusakan (*predictive maintenance*).
3. Upgrade atau *refurbish* mesin jika sudah melebihi umur teknis.

c. Method

1. Implementasi *Reliability Centered Maintenance* (RCM).
2. Menyusun jadwal *preventive maintenance* dan *checklist* inspeksi harian.

3. Audit rutin penerapan SOP di lapangan.

d. *Material*

1. Menggunakan pelumas sesuai rekomendasi pabrik.
2. Menyediakan *sparepart* kritis di gudang.
3. Menjalani kontrak dengan *supplier* yang terpercaya.

e. *Measurement*

1. Membuat sistem pencatatan data kerusakan dan *downtime* (*logbook digital*).
2. Menggunakan indikator keandalan (MTBF, MTTR, *Availability*) untuk evaluasi.
3. Membuat laporan bulanan analisis pemeliharaan.

f. *Environment*

1. Membersihkan area sekitar mesin secara berkala.
2. Menyediakan sistem ventilasi atau pendingin.
3. Menerapkan konsep 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) untuk tata kelola area kerja.

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya melakukan pengolahan data dengan menggunakan langkah-langkah tahapan *Reability Centered Maintenance* (RCM) yang digunakan untuk menganalisa kegiatan *maintenance* mesin *digester* tersebut. Untuk menganalisis rencana perawatan mesin dengan metode RCM, diperlukan beberapa langkah, yaitu:

1. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi
2. Mendefinisikan batasan sistem
3. Membuat *Functional Block Diagram* (FBD).

4. Membuat tabel fungsi sistem dan kegagalan fungsi.
5. Membuat *Logic Tree Analysis* (LTA).
6. Memilih tindakan perawatan (*task selection*) yang akan dilakukan.

4.4.1 Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi

Pada tahap ini dilakukan pemilihan sistem atau seleksi sistem terhadap mesin berdasarkan data yang telah diperoleh, mesin yang dipilih dalam penelitian ini adalah mesin *digester*. Seleksi sistem dengan menghitung jumlah kerusakan masing-masing pada setiap mesin dan frekuensi kerusakan tertinggi yang akan terpilih untuk di analisa selanjutnya. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapati beberapa komponen yang paling sering mengalami kerusakan di PT. Perkebunan Nusantara IV Pulu Raja seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Data Kerusakan Komponen Mesin *Digester*

Jenis Kerusakan	Total Kerusakan	Downtime (Jam)	Total Down Time (Jam)
<i>Bearing aspully digester</i> pecah	3	12	36
Baut <i>coupling digester</i> putus	10	3	30
Parang – parangan <i>digester</i> patah	2	5	10

4.4.2 Mendefinisikan Batasan Sistem

Jumlah sistem yang mendukung suatu fasilitas sangat bervariasi tergantung pada kompleksitas fasilitas itu sendiri. Dalam proses analisis RCM, definisi batasan sistem sangat penting karena:

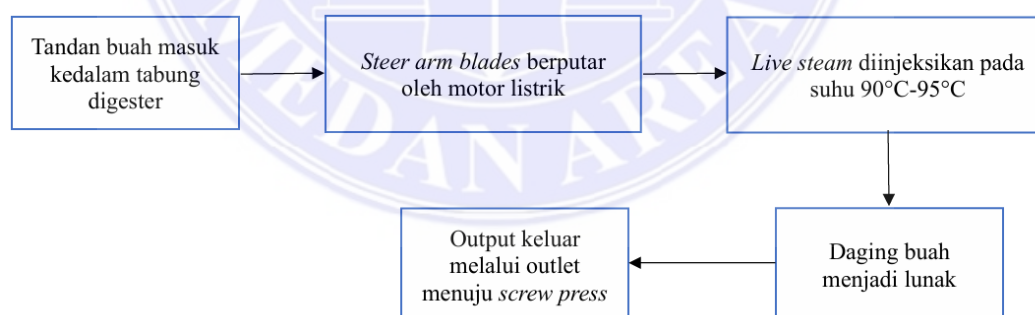
1. Pada penelitian di PT. Perkebunan Nusantara IV Pulu Raja input yang dimasukkan untuk memperoleh outputnya yakni bahan baku tandan buah segar yang selanjutnya dilakukan proses perebusan dan pembantingan dan proses lainnya yang memisahkan antara janjangan kosong dengan inti

buahnya, pada proses yang berjalan cukup lama sehingga menghasilkan *output* yakni CPO dan kernel.

2. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, data kerusakan mesin pada mesin *digester* Juni 2024 – Mei 2025. Data itu digunakan nantinya dalam melakukan tahapan-tahapan *Reability Centered Maintenance* (RCM).
3. Pada pengumpulan data, data yang diperlukan dalam penyusunan laporan ini data yang valid yang diberikan langsung dari departemen *maintenance* dan wawancara pada operator lapangan.

4.4.3 Functional Block Diagram (FBD)

FBD dapat memberikan informasi lengkap mengenai sistem dari peralatan yang dianalisis dari awal penggunaan hingga akhir penggunaan mesin. Hasil dari informasi dan analisis kemudian dituangkan kedalam *Functional Block Diagram* (FBD) yang merupakan bentuk diagram lebih sederhana. Berikut Gambar FBD dari mesin *digester* :



Gambar 4. 2 *Functional Block Diagram*

4.4.4 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi

Setiap komponen mesin memiliki sistem dengan fungsinya masing–masing sesuai dengan kebutuhan pada mesin induk, komponen-komponen pada mesin juga dapat mengalami kegagalan fungsi saat beroperasi. Adapun fungsi sistem dan

bentuk kegagalan fungsi sistem dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 2 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi Sistem

Komponen Sistem	Fungsi Sistem	Kegagalan Fungsi Sistem
<i>Bearing aspullly digester</i>	untuk menopang putaran poros pulley secara lancar, mengurangi gesekan, menahan beban, dan meredam getaran agar mesin dapat bekerja optimal dalam melunakkan buah kelapa sawit.	<i>Bearing</i> pecah, Kegagalan biasanya disebabkan akibat kontaminasi dan korosi oleh pasir, kotoran, atau air, pelumasan yang tidak tepat (kurang atau berlebih), serta ketidakselarasan atau kerusakan mekanis lainnya yang menyebabkan bearing aus dan rusak prematur
Baut <i>coupling digester</i>	Sebagai penghubung antara poros transmisi dari <i>gearbox</i> dengan poros pengaduk di dalam mesin <i>digester</i> . Dengan adanya baut <i>coupling</i> , tenaga putaran dari motor dan <i>gearbox</i> disalurkan untuk memutar alat pengaduk secara efisien, sehingga memungkinkan proses pelumatan dan pemisahan daging buah kelapa sawit dari bijinya berjalan lancar	baut <i>coupling digester</i> putus biasanya disebabkan oleh korosi karena lingkungan asam, keausan akibat getaran dan rotasi, kerusakan akibat beban berlebih seperti kelebihan tekanan atau benturan, dan kekurangan pelumasan yang meningkatkan gesekan serta mempercepat keausan dan kerusakan.
Parang – parangan <i>digester</i>	untuk melumatkan dan mencabik brondolan (buah kelapa sawit) agar daging buah terpisah dari bijinya (<i>nut</i>), sehingga mempermudah proses ekstraksi minyak lebih lanjut di <i>screw press</i> . Selain itu, pisau-pisau ini juga berfungsi mendorong buah atau campuran daging dan biji menuju <i>screw press</i> serta	kerusakan komponen utama seperti pisau pengaduk (<i>strilling arm</i>) yang aus, patah, atau bengkok, gangguan pada suplai uap yang menyebabkan rendahnya suhu operasi, serta kelonggaran baut pengikat pisau, yang semuanya dapat menghambat proses pelumatan dan menghentikan produksi. Masalah-masalah ini dapat disebabkan oleh

meratakan suhu *fruits mash* untuk menghindari pemanasan lokal

faktor-faktor sistemik seperti kesalahan desain, pemilihan material yang kurang tepat (misalnya korosi akibat asam), atau kesalahan operasional

4.4.5 Logic Tree Analysis (LTA)

LTA terdiri dari informasi berupa nama dari kegagalan fungsi dan mode kerusakannya, komponen yang mengalami kegagalan. Tujuannya yaitu mengklasifikasikan *failure* agar mengetahui tingkat prioritas penanganan berdasarkan kategorinya. Hasil dari LTA ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4. 3 Logic Tree Analysis

No	Komponen	Mode kegagalan	Analisis tingkat kritis			kategori
			<i>Evident</i>	<i>Safety</i>	<i>Outage</i>	
1	<i>Bearing aspullly</i>	Pecah, Aus	Y	N	Y	B
2	Baut <i>coupling</i>	Putus, Aus	N	Y	Y	B
3	Parang-parangan	Patah, Bengkok, Aus	N	Y	Y	B

Keterangan :

Y = Yes N = No

- *Evident* = Dalam keadaan normal apakah operator bisa mengetahui kegagalan yang terjadi
- *Safety* = Apakah mode kegagalan dapat membahayakan keselamatan kerja
- *Outage* = Apakah mode kegagalan tersebut dapat menyebabkan sebagian atau keseluruhan sistem terhenti.
- Kategori A = Kegagalan berdampak pada keselamatan personel & lingkungan
- Kategori B = Mode kegagalan berdampak pada operasional pabrik

- Kategori C = Mode kegagalan tidak berdampak pada keselamatan dan operasional pabrik.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa komponen – komponen yang mengalami *failure* yaitu komponen *bearing aspullly*, baut *coupling*, parang-parangan (Pisau) masuk kedalam kategori B.

4.4.6 Pemilihan Tindakan Perawatan

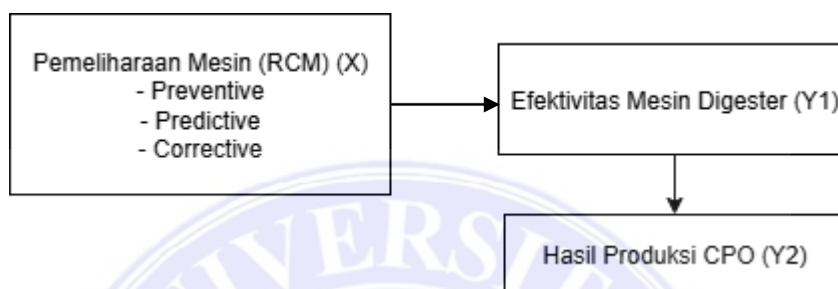
Pemilihan tindakan adalah tahap terakhir dari proses RCM. Dari tiap mode kerusakan dibuat daftar tindakan yang mungkin untuk dilakukan dan selanjutnya memilih tindakan yang paling efektif. Rekomendasi tindakan yang dihasilkan dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) sebagai perencanaan tindakan terhadap masing-masing komponen, seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Usulan perawatan untuk masing-masing komponen

Komponen	Fungsi Komponen	Tindakan Perawatan
<i>Bearing aspullly</i>	Sebagai komponen yang mendukung pergerakan atau putaran dengan bebas dan lancar di <i>digester</i>	Pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen dengan mengganti komponen yang rusak dengan komponen yang baru atau dengan komponen yang sudah di <i>rebuild</i> sesuai dengan jam kerjanya yang sudah ditetapkan dan selalu melakukan pengecekan pada <i>bearing aspullly digester</i>
Baut <i>coupling</i>	Sebagai perantara pengunci <i>coupling</i> antara <i>gearbox</i> dengan <i>digester</i>	Pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen dengan mengganti komponen yang rusak dengan komponen yang baru atau dengan komponen yang sudah di <i>rebuild</i> sesuai dengan jam kerjanya yang sudah ditetapkan

Parang-parangan	Sebagai pemecah dan pengaduk berondolan didalam <i>digester</i>	Pengecekan pisau <i>digester</i> secara teratur, lakukan pergantian komponen sesuai jadwal perawatan agar pisau <i>digester</i> tidak terjadi kerusakan yang dapat mengganggu proses pelumatan pada <i>digester</i>
-----------------	---	---

4.5 Kerangka Berfikir



Gambar 4. 3 Kerangka Berpikir

1. Variabel Independen (X): Pemeliharaan Mesin (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah pendekatan pemeliharaan mesin yang fokus pada keandalan peralatan. Terdiri dari tiga jenis pemeliharaan:

- Preventive Maintenance* (Pencegahan): Dilakukan secara rutin untuk mencegah kerusakan.
- Predictive Maintenance* (Prediktif): Berdasarkan data dan analisis kondisi mesin, untuk memprediksi kapan akan terjadi kerusakan.
- Corrective Maintenance* (Korektif): Dilakukan setelah kerusakan terjadi, sebagai tindakan perbaikan.

2. Variabel Intervening (Y1): Efektivitas Mesin *Digester*

Efektivitas mesin *digester* dipengaruhi oleh tingkat pemeliharaan yang dilakukan.

Dengan penerapan RCM yang tepat:

- Waktu henti mesin bisa dikurangi
- Kerusakan bisa dicegah atau ditangani lebih cepat

- c. Mesin bekerja dalam kondisi optimal

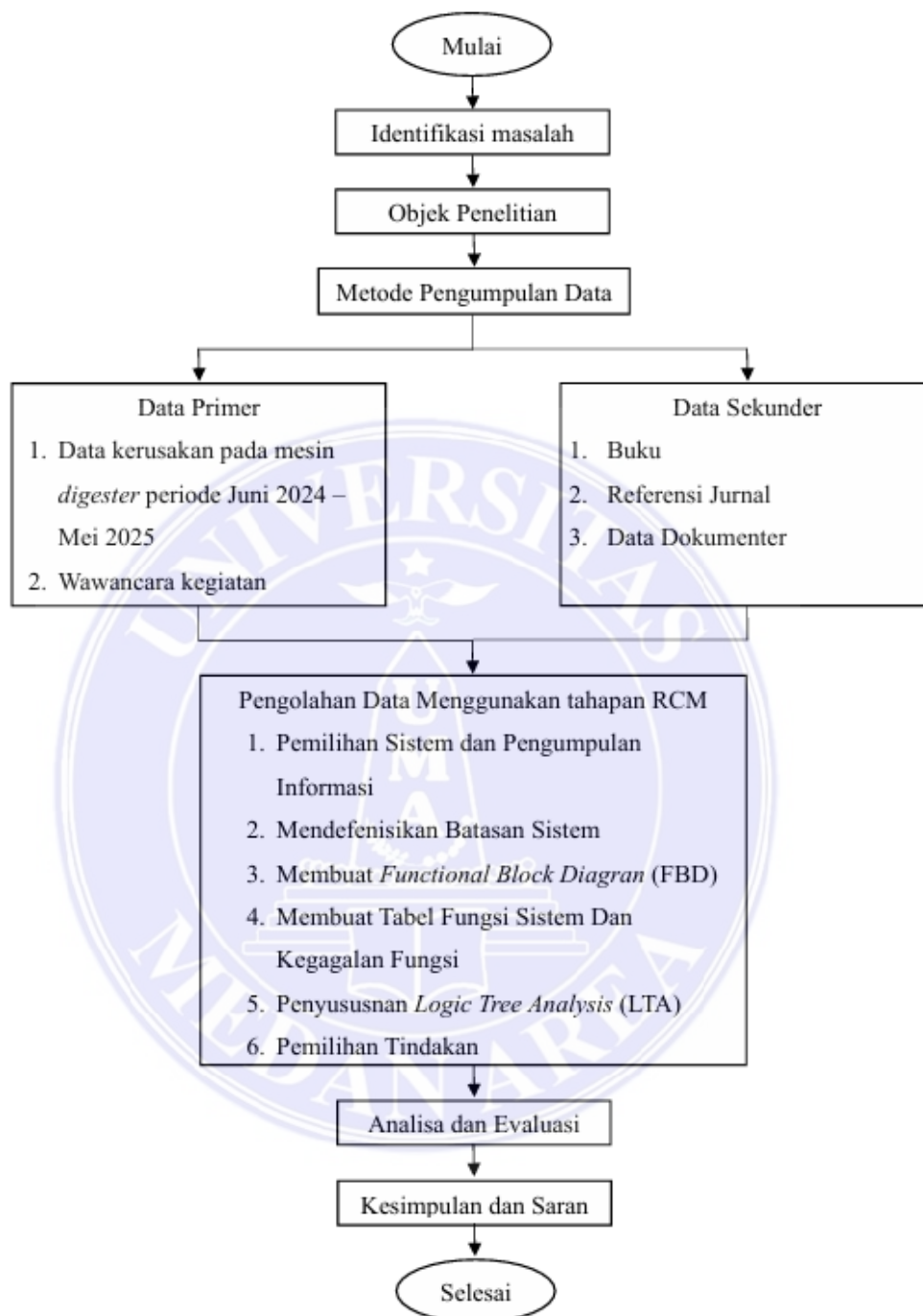
3. Variabel Dependen (Y2): Hasil Produksi CPO (*Crude Palm Oil*)

Hasil produksi CPO sangat dipengaruhi oleh efektivitas proses di dalam pabrik, terutama kinerja mesin *digester*. Mesin yang bekerja secara efektif dan efisien akan:

- a. Menghasilkan ekstraksi minyak yang lebih tinggi
- b. Mengurangi limbah
- c. Meningkatkan produktivitas dan kualitas output



4.6 Flow Chart Penelitian



Gambar 4. 4 Diagram Alir Penelitian

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari kegiatan perawatan pada mesin horizontal sterilizier dengan menggunakan metode RCM di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) adalah sebagai berikut:

1. Mesin Digester memiliki tingkat kegagalan tertinggi dibandingkan dengan mesin lainnya di stasiun produksi PKS Pulu Raja. Berdasarkan diagram Pareto, mesin digester mengalami 25 kali kegagalan atau sebesar 25,25% dari total kerusakan seluruh mesin. Hal ini menjadikannya prioritas utama dalam program pemeliharaan.
2. Faktor penyebab ketidakefektifan mesin digester berasal dari enam aspek utama yang digambarkan pada Fishbone Diagram, yaitu:
 - a. Man (Operator): kurangnya pelatihan tentang SOP pengoperasian mesin.
 - b. Machine (Mesin): keausan komponen kritis akibat umur pakai yang panjang.
 - c. Method (Metode): jadwal preventive maintenance yang belum optimal.
 - d. Material: penggunaan pelumas yang tidak sesuai standar.
 - e. Measurement: tidak adanya pencatatan data kerusakan yang terstruktur.
 - f. Environment: kondisi area kerja yang kurang bersih dan tidak memenuhi prinsip 5S.

3. Dengan penerapan RCM, strategi pemeliharaan menjadi lebih efektif karena:

- a. Mengurangi downtime dengan perencanaan penggantian komponen sebelum gagal.
- b. Meningkatkan keandalan mesin melalui fokus pada mode kegagalan kritis.
- c. Meningkatkan efektivitas proses produksi dan menjaga kualitas Crude Palm Oil (CPO) sesuai standar perusahaan.

4. Solusi yang diusulkan meliputi:

- a. Pelatihan operator dan penerapan SOP secara disiplin.
- b. Implementasi jadwal preventive dan predictive maintenance berbasis indikator keandalan (MTBF, MTTR, dan Availability).
- c. Penyediaan spare part kritis di gudang.
- d. Penerapan konsep 5S dan pengendalian lingkungan kerja.

Dengan penerapan metode RCM, diharapkan perusahaan dapat menekan biaya perawatan yang tidak terencana, meningkatkan produktivitas, dan memperpanjang umur pakai mesin digester.

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan sebagai masukan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya adalah:

1. Perkuat program pemeliharaan berbasis RCM: Teruskan dan kembangkan prosedur preventive dan predictive maintenance yang telah dirumuskan. Lakukan monitoring kondisi mesin (misalnya termografi untuk sistem uap, analisis vibrasi untuk komponen mekanik) secara berkala.

Dokumentasikan prosedur pemeliharaan dan berikan pelatihan rutin kepada operator serta teknisi untuk memastikan konsistensi pelaksanaan dan perbaikan berkesinambungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Wawancara Operator Produksi PTPN IV PKS Pulu Raja, 2025.
- Dr. Lalang Buana, D. I. (2003). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Kampung Baru, Medan: Indonesian Oil Palm Research Institute.
- Hanifadinna, H. (2021). Perancangan real time monitoring temperatur berbasis mikrokontroler untuk sistem trip otomatis motor listrik 3 (tiga) fasa fibre cyclone di pabrik kelapa sawit Sungai Bengkal Jambi. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (JVTI)*, 3(2), 009-016.
- Fitri, H. M., & Wardoyo, S. (2024). Sistem Kendali Tekanan Udara Sekunder Pada Force Draft Fan (FDF) Pembangkit Listrik Tenaga Uap. *JURNAL AMPLIFIER: JURNAL ILMIAH BIDANG TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER*, 14(2), 125-133.
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian kualitas menggunakan metode six sigma (Studi kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*, 2(03), 254-290.
- Surahman, E., Satrio, A., & Sofyan, H. (2020). Kajian teori dalam penelitian. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(1), 49-58.
- Nabila, A. (2022). Konsepsi Manajemen, Manajemen Mutu, Dan Manajemen Mutu Pendidikan. *Ability: Journal of Education and Social Analysis*, 56-63.

Hastuti, Z. D., Prasetyo, D. H., & Rosyadi, E. (2015). Pemanfaatan CPO asam lemak bebas tinggi sebagai bahan bakar. *Jurnal Energi Dan Lingkungan (Enerlink)*, 11(1).

Maimun, T., Arahman, N., Hasibuan, F. A., & Rahayu, P. (2017). Penghambatan peningkatan kadar asam lemak bebas (free fatty acid) pada buah kelapa sawit dengan menggunakan asap cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(2), 44-49.

Brue, Greg. 2002. Six Sigma for Manager. Jakarta : Canary.

Pande P. S., Robert P. Neuman, Ronald R. Cavanach. 2002. The Six Sigma Way (Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka). Yogyakarta: Andi.

Gaspersz, Vincent. 2001. Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama

Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian kualitas menggunakan metode six sigma (Studi kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*, 2(03), 254-290.

SYAHPUTRA, R. D. (2023). Analisis Six Sigma Dalam Peningkatan Kualitas Produk Crude Palm Oil (Cpo) Guna Meminimalisir Defect (Studi Kasus: Pt. Peputra Masterindo).



