

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I
PKS RAMBUTAN TEBING TINGGI
SUMATRA UTARA

DI SUSUN OLEH :

Ido Pangidoan
228150103



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 20/6/25

Access From (repository.uma.ac.id)20/6/25

102 R 01/2025 (A)

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV
REGIONAL I PKS RAMBUTAN TEBING TINGGI
SUMATERA UTARA

Disusun Oleh:

IDO PANGIDOAN

NPM: 228150103

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Riana Puspita, MT

NIDN: 0106096701

Mengetahui:

Koordinator Kerja Praktek



Prof. T. Andri Silvana ST, MT
NIDN: 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/6/25

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

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PENGENDALIAN MUTU MINYAK KELAPA SAWIT
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* DI PT.
PERKEBUNAN NUSANTARA IV (REGIONAL I)
UNIT PKS RAMBUTAN**

Disusun Oleh :

IDO PANGIDOAN

228150103

Telah diperiksa dan disetujui Oleh:

Masinis Kepala

Pembimbing Lapangan



Johannes Sabam Siregar, S.T., M.Si



M. Aldi Septiawan, S.T

Mengetahui

Manager PKS Rambutan



Isnandar, B.Sc., S.Kom., M

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhaanahu Wa Ta'aala* yang telah memberikan rahmat, hidayah dan nikmat-Nya sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan kerja praktik di PTPN IV (Regional I) PKS Rambutan. Tidak lupa penulis sampaikan shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wassallam* dan para sahabat beliau yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus berupa ajaran agama islam yang sempurna.

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 **“Analisis Pengendalian Mutu Minyak Sawit Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di PT. Perkebunan Nusantara IV (Regional I) Unit PKS Rambutan”**.

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 Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area yang telah memberikan izin dan fasilitas lain untuk penyusunan laporan kerja praktek ini.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

4. Ibu Ir. Riana Puspita, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan laporan ini.
5. Bapak Hadi Bangun dan Ibu Arnani selaku orang tua saya yang sangat saya sayangi dan cintai, dimana telah banyak memberikan perhatian, motivasi, nasihat, doa dan dukungan moral dan materi sehingga laporan kerja praktek ini dapat di selesaikan.
6. Bapak Isnandar, B.Sc.,S.Kom., M Manager di PTPN IV (Regional I) PKS Rambutan.
7. Bapak Johannes Saban Siregar, ST., M.Si, selaku masinis kelapa di PTPN IV (Regional I) PKS Rambutan.
8. Seluruh pegawai/Tenaga Kontrak PKS Rambutan. Marcapada yang telah sabar menjelaskan mengenai cara perawatan mesin dan alat-alat lainnya sehingga memudahkan penulis dalam menyusun laporan.

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

Medan, 4 Mei 2025

Ido Pangidoan (228150103)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	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 Metode Pengumpulan Data.....	7
1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	7
1.8 Sistematika Penulisan	7
BAB II.....	9
PROFIL PERUSAHAAN	9
2.1 Sejarah Perusahaan	9
2.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	11
2.3 Ruang Lingkup Badan Usaha	13
2.4 Lokasi Perusahaan	13
2.5 Daerah Pemasaran.....	14
2.6 Struktur Organisasi Perusahaan	14
2.7 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	15
2.8 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan	24
BAB III	26
PROSES PRODUKSI	26
3.1 Stasiun Penerimaan Buah	27
3.1.1 Jembatan Timbang	27
3.1.2 Sortasi	28
3.2 Stasiun <i>Loading Ramp</i>	29
3.2.1 Lori TBS	30
3.2.2 <i>Capstand</i>	31

3.3 Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer</i>)	31
3.4 Stasiun Penebah	34
3.4.1 <i>Hoisting Crane</i>	35
3.4.2 <i>Hopper</i>	36
3.4.3 <i>Auto Feeder</i>	36
3.4.4 Penebah (<i>Thresher</i>)	37
3.4.5 <i>Under Thresher Conveyor</i>	38
3.4.6 <i>Fruit Elevator</i>	38
3.4.7 <i>Empty Bunch Conveyor</i>	39
3.4.8 <i>Bunch Press</i>	39
3.4.9 <i>Bunch Hopper</i>	40
3.5 Stasiun Pengepresan	40
3.5.1 <i>Distributing Conveyor</i>	41
3.5.2 <i>Digester</i>	41
3.5.3 <i>Screw Press</i>	42
3.6 Stasiun Pemurnian Minyak	43
3.6.1 <i>Sand Trap Tank</i>	44
3.6.2 <i>Vibrating Screen</i>	45
3.6.3 <i>Crude Oil Tank</i>	46
3.6.4 <i>Vertical Clarifier Tank VCT</i>	47
3.6.5 <i>Oil Tank</i>	48
3.6.6 <i>Float Tank</i>	49
3.6.7 <i>Vacum Dryer</i>	49
3.6.8 <i>Storage Tank</i>	50
3.7 Proses Pengolahan <i>Sludge</i>	50
3.7.1 <i>Vibrating Screen</i>	51
3.7.2 <i>Sludge Tank</i>	51
3.7.3 <i>Sand Cyclone</i>	52
3.7.4 <i>Buffer Tank</i>	53
3.7.5 <i>Decanter</i>	53
3.7.6 <i>Sludge Drain Tank</i>	54
3.8 Stasiun <i>Fat fit</i>	55
3.9 Stasiun Pengolahan Biji (Kernel)	56
3.9.1 <i>Cake Breaker Conveyor (CBC)</i>	56

3.9.2 Depericarper.....	56
3.9.3 Tabung Pemisah Biji (<i>Nut Polishing Drum/NPD</i>)	57
3.9.4 <i>Nut Elevator</i>	57
3.9.5 Nut Silo	58
3.9.6 <i>Ripple Mill</i>	58
3.9.7 LTDS (<i>Light Tenera Dry Separator</i>).....	59
3.9.8 Kernel Grading Drum	60
3.9.9 <i>Hydrocyclone</i>	61
3.9.10 Kernel Silo	61
3.9.11 <i>Kernel Storage</i>	62
3.10 Stasiun Pembangkit Tenaga (<i>Power Plant Station</i>)	62
3.11 Stasiun Boiler.....	63
3.11.1 Turbin Uap	64
3.11.2 <i>Back Pressure Vessel (BPV)</i>	64
3.11.3 Genset Diesel	65
3.11.4 Lemari Pembagi Listrik (<i>Switchboard</i>).....	66
3.12 Stasiun Instalasi Pengelolaan Air (<i>Water Treatment Plant</i>)	67
3.12.1 <i>Clarifier Tank</i>	67
3.12.2 Bak Sedimen	68
3.12.3 <i>Sand Filter</i>	68
3.12.4 <i>Water Tower Tank</i>	69
3.12.5 Tangki Kation.....	69
3.12.6 Tangki Anion.....	70
3.12.7 <i>Feed Water Tank</i>	71
3.12.8 Deaerator.....	71
3.13 Laboratorium.....	72
3.14 Pengolahan Limbah (<i>Waste Treatment Plant</i>).....	74
3.14.1 Limbah Cair	74
3.14.3 Limbah Padat	74
BAB IV	76
TUGAS KHUSUS	76
4.1 Pendahuluan.....	76
4.1.1 Latar Belakang Masalah.....	76
4.1.2 Rumusan Masalah	78

4.1.3 Tujuan Penelitian	78
4.1.4 Manfaat Penulisan.....	78
4.2 Landasan Teori.....	79
4.2.1 Kualitas	79
4.2.2 Pengendalian Kualitas.....	80
4.2.3 Karakteristik <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	81
4.2.4 Metode <i>Six Sigma</i>	82
4.2.5 Kadar Asam Lemak Bebas	88
4.3 Metode Penelitian	90
4.3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	90
4.3.1 Alat Dan Bahan	90
4.3.2 Teknik Pengumpulan Data	90
4.3.3 Kerangka Penelitian	91
4.4 Pengumpulan Data Dan Pengolahan Data	92
4.4.1 Pengumpulan Data Karakteristik Mutu Crude Palm Oil CPO	93
4.4.3 Mengidentifikasi CTQ (<i>Critical To Quality</i>)	96
4.4.4 Tahap <i>Measure</i>	97
4.4.5 Tahap <i>Analyze</i>	99
4.4.6 Tahap <i>Improve</i>	104
4.4.7 Tahap <i>Control</i>	106
BAB V.....	107
KESIMPULAN DAN SARAN.....	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Luas areal kebun pemasok TBS PKS Rambutan.....	11
Tabel 2. 2 Penghargaan PKS Rambutan	13
Tabel 2. 3 jumlah pekerja PTPN IV Regional 1 unit PKS Rambutan.....	25
Tabel 3. 1 Kriteria Buah.....	29
Tabel 4. 1 Karakteristik Kualitas CPO.....	81
Tabel 4. 2 Tingkat Sigma.....	84
Tabel 4. 3 Data Karakteristik Mutu CPO	93
Tabel 4. 4 Data Produk <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) Bulan November 2024.....	93
Tabel 4. 5 Data Produk <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) Bulan Desember 2024	94
Tabel 4. 6 Data Produk <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) Pada Bulan januari 2025.....	95
Tabel 4. 7 CTQ <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	96
Tabel 4. 8 Pengukuran Nilai <i>Sigma</i> dan DPMO	98
Tabel 4. 9 Usulan Tindakan Untuk Jenis Kecacatan Kadar ALB	105
Tabel 4. 10 Usulan Tindakan Untuk Jenis Kecacatan Kadar Air.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Profil Perusahaan	10
Gambar 2. 2 logo PTPN	11
Gambar 2. 3 Lokasi PKS Rambutan.....	14
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi PTPN IV Regional I Unit PKS Rambutan.....	15
Gambar 3. 1 <i>Flow Process Chart</i>	26
Gambar 3. 2 Jembatan Timbangan	28
Gambar 3. 3 Stasiun Sortasi	29
Gambar 3. 4 Stasiun Loading Ramp.....	30
Gambar 3. 5 Lori	31
Gambar 3. 6 Capstand	31
Gambar 3. 7 Mesin Sterilizer.....	32
Gambar 3. 8 Grafik Perebusan	33
Gambar 3. 9 Stasiun Threshing.....	35
Gambar 3. 10 Hoisting Crane	36
Gambar 3. 11 Hopper.....	36
Gambar 3. 12 Auto Feeder.....	37
Gambar 3. 13 Thresher.....	37
Gambar 3. 14 Under Thresher Conveyor	38
Gambar 3. 15 Fruit Elevator	39
Gambar 3. 16 Empty Bunch Conveyor	39
Gambar 3. 17 Bunch Hopper.....	40
Gambar 3. 18 Digester.....	42
Gambar 3. 19 Screw Press	43

Gambar 3. 20 Alur Proses Klarifikasi.....	44
Gambar 3. 21 sand trap tank.....	45
Gambar 3. 22 vibrating screen.....	46
Gambar 3. 23 Crude oil tank	47
Gambar 3. 24 Vertical Clarifier Tank.....	48
Gambar 3. 25 Oil Tank	48
Gambar 3. 26 Float tank	49
Gambar 3. 27 vacum dryer	49
Gambar 3. 28 Storage tank	50
Gambar 3. 29 vibrating screen.....	51
Gambar 3. 30 Sludge Tank	52
Gambar 3. 31 sand cyclone.....	52
Gambar 3. 32 Buffer tank	53
Gambar 3. 33 decanter.....	54
Gambar 3. 34 Sludge drain tank	54
Gambar 3. 35 Stasiun Fat fit.....	55
Gambar 3. 36 Depericarper	56
Gambar 3. 37 Nut Polishing Drum.....	57
Gambar 3. 38 Nut Elevator.....	57
Gambar 3. 39 Nut Silo.....	58
Gambar 3. 40 Ripple Mill.....	59
Gambar 3. 41 Kernel Gruding Drum.....	60
Gambar 3. 42 Hydrocyclone.....	61
Gambar 3. 43 Kernel Silo	61

Gambar 3. 44 Kernel Storage	62
Gambar 3. 45 Stasiun Boiler.....	64
Gambar 3. 46 Back Pressure Vessel	65
Gambar 3. 47 genset diesel.....	66
Gambar 3. 48 switchboard.....	66
Gambar 3. 49 Clarifier Tank	67
Gambar 3. 50 Bak Sedimen	68
Gambar 3. 51 Sand Filter.....	69
Gambar 3. 52 Water Tower Tank	69
Gambar 3. 53 Tangki Kation Yang Bagian Sebelah Kanan	70
Gambar 3. 54 Tangki Anion Yang Bagian Sebelah Kiri	71
Gambar 3. 55 Feed Water Tank	71
Gambar 3. 56 Deaerator.....	72
Gambar 4. 1 Metodologi Penelitian	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan KP (Kerja Praktek) merupakan suatu kegiatan yang wajib diikuti oleh setiap mahasiswa/i baik dari setiap lembaga pendidikan. Kerja praktek merupakan mata kuliah yang harus diselesaikan mahasiswa strata satu guna memenuhi syarat untuk mengajukan tugas akhir / skripsi di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Kerja praktek memiliki tujuan sebagai evaluasi secara langsung antara mahasiswa dengan pembimbing lapangan maupun pekerja lainnya dengan menuangkan apa yang telah dipelajari selama masa perkuliahan sehingga mahasiswa mampu mengetahui, memahami, menganalisis, mempelajari, dan merasakan bagaimana sebuah industri berjalan dalam menghasilkan sebuah produk. Untuk memenuhi tujuan praktek kerja lapangan tersebut, penulis melaksanakan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (Persero) Pabrik Kelapa Sawit Unit Rambutan.

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

Mahasiswa program studi teknik industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

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

Pabrik kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Desa Paya Bagas, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi 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.

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan di Indonesia yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan mampu bertahan serta bersaing di pasar internasional sehingga Indonesia menjadi salah satu negara agraris terbesar dalam memproduksi CPO di dunia. Dengan pemilihan buah kelapa sawit pada saat panen serta melakukan pengolahan akan mempengaruhi baik buruknya kualitas CPO. Pabrik kelapa sawit unit rambutan merupakan salah satu pabrik kelapa sawit terbaik di Indonesia. Pengolahan yang dilakukan secara terus – menerus berbanding lurus dengan ketersediaan buah yang ada sehingga jumlah CPO yang dihasilkan sangatlah banyak dan berkualitas.

Setiap stasiun yang dimiliki pabrik mulai dari penimbangan, pengolahan kelapa sawit, pembangkit listrik tenaga uap, hingga pengolahan limbah telah dioperasikan secara otomatis. Proses yang dilakukan dari tersedianya buah harus sesegera mungkin diolah untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Untuk itu, dapat dikatakan pabrik bisa berjalan selama 24 jam / hari dalam mengolah buah kelapa sawit. Mesin – mesin yang digunakan juga menjadi nilai utama dalam memproduksi CPO karena jalannya pengolahan buah kelapa sawit di pabrik telah memenuhi standar. Selain dengan adanya ketersediaan mesin yang telah memenuhi standar dan mampu berjalan dengan baik, tidak lupa pula dengan adanya ketersediaan para pekerja atau SDM (Sumber Daya Manusia) yang mumpuni dalam mengoperasikan mesin – mesin yang ada.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

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

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.

2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada fakultas teknik, program studi teknik industri universitas medan area.
4. Mengenal dan memahami keadaan dilapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan prosesproduksi di pabrik bersangkutan yang meliputi:
 - a. Bahan-bahan utama maupun penunjang dalam produksi.
 - b. Struktur tenaga kerja baik di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusun laporan kerja praktek.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat kerja praktek yaitu:

1. Bagi Mahasiswa
 - c. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek lapangan.
 - d. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan dilapangan.
2. Bagi Fakultas
 - a. Mempererat kerja sama antara universitas medan area dengan instansi perusahaan yang ada.
 - b. Memperluas pengenalan fakultas teknik industri.
3. Bagi Perusahaan
 - a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang di praktekan oleh Mahasiwa.

- 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 dihadapi. 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 dididik 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 :

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain :

- a. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek.
- b. Konsultasi dengan coordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.

- c. Permohonan kerja praktek kepada Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
 - d. Pengenalan Perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat perusahaan ataupun melalui internet.
 - e. Penyusunan laporan.
 - f. Pengajuan laporan Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
2. Studi Literatur

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

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

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.
 5. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh akan dianalisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan.
 6. Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek

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

7. Asistensi Perusahaan dan Dosen Pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid

1.6 Metode Pengumpulan Data

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

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

1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan Kerja Praktek adalah sebagai berikut:

1. Waktu pelaksanaan Pelaksanaan Kerja Peraktek (KP) dilaksanakan dari tanggal 10 Februari 2025 sampai dengan 10 Maret 2025
2. Tempat Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 PKS Rambutan dibagian pengolahan/produksi (Pabrik)

1.8 Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktek ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, ruang lingkup kerja praktek, metodologi kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematika penulisan.

BAB II PROFIL PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

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

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi di perusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “Analisis Pengendalian Mutu Minyak Sawit Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* di PT. Perkebunan Nusantara IV (Regional I) Unit PKS Rambutan”.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang Kesimpulan dari pembahasan dari laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Unit PKS Rambutan serta saran-saran bagi Perusahaan.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV (Persero) menjadikan minyak dan inti sawit sebagai komoditi utama yang memberikan kontribusi besar bagi pendapatan perusahaan. Pada tahun 1958 terjadi pengambil alihan perusahaan perkebunan milik Belanda oleh pemerintahan RI yang dikenal dengan nasionalisasi perusahaan perkebunan asing menjadi Perseroan Perkebunan Negara (PPN). Selanjutnya pada tahun 1968 adanya restrukturisasi PPN menjadi beberapa kesatuan Perusahaan Negara Perkebunan (PNP). Setelah pembentukan badan hukum PNP, tahun 1974 terjadi perubahan menjadi PT. Perkebunan (Persero). Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Rambutan berdiri pada tahun 1983 yang merupakan unit dari PT Perkebunan V (Persero) dibawah naungan manajemen kebun rambutan yang memproduksi CPO (*Crude Palm Oil*) dan Kernel dengan kapasitas 30 Ton TBS/jam yang bersumber dari bahan baku TBS kebun seinduk. Berdasarkan PP No. 8 tahun 1996 tanggal 14 Februari 1996, PTP III, PTP IV, dan PTP V digabung menjadi PT Perkebunan Nusantara III (Persero) yang berkantor pusat di Jalan Sei Batang Hari Medan. Pada tanggal 11 Maret 1996 berdiri PTPN III yang menjadikan kebun rambutan dan PKS Rambutan menjadi salah satu unit dari kebunnya. Dalam perkembangannya tahun 1999 kebun rambutan dan PKS masing-masing manajemen rambutan memutuskan untuk memiliki pengelolaannya. Selanjutnya pada tanggal 07 Oktober 2015 terjadi peleburan asset PKS Rambutan menjadi Kebun Rambutan berdasarkan SKPTS No. 3.08/SKPTS/55/2015. Selanjutnya TMT November 2020 terjadi pemisahan kembali Kebun Rambutan dengan PKS Rambutan (SKPTS Nomor:

DSDM/SKPTS/154/2020) tanggal 06 Juli 2020 tentang manajemen Kebun Rambutan dengan PKS Rambutan yang dipimpin oleh Manajer PKS Rambutan. PKS Rambutan memiliki kesesuaian dokumen kepada konsumen dengan konsisten mengimplementasikan ISPO, RSPO, K3, ISO 9001, ISO 14000, ISCC, SNI, SJH dengan slogan Amanah, Kompeten, Hannonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan produk-produk bermutu tinggi serta ramah lingkungan.



Gambar 2.1 Profil Perusahaan

PKS Rambutan secara resmi menjadi bagian dari PTPN IV pada tanggal 1 Desember 2023. Penggabungan ini merupakan hasil dari rekonstruksi yang dilakukan oleh PT Perkebunan Nusantara III (Persero), di mana PTPN IV dibentuk melalui penggabungan beberapa perusahaan perkebunan, termasuk PTPN V, VI, dan XIII ke dalam PTPN IV sebagai entitas bertahan. Dimana penggabungan ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing dalam industri kelapa sawit, serta untuk membentuk *sub holding* yang lebih terintegrasi dalam pengelolaan komoditas perkebunan. Dengan bergabungnya PKS Rambutan ke dalam PTPN IV, diharapkan akan ada peningkatan dalam melakukan pengelolaan, produktivitas, dan operasional pabrik kelapa sawit tersebut.



Gambar 2. 2 logo PTPN

PKS Rambutan didirikan pada tahun 1983 dengan kapasitas 30 ton/jam, di mana sumber bahan baku (Tandan Buah Segar/TBS) berasal dari kebun sendiri yang terletak di daerah Deli Serdang (wilayah DSER II dan DSER I). Sumber bahan baku yang masuk ke PKS Rambutan berasal dari kebun-kebun pemasok TBS, dan luas area masing-masing kebun dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. 1 Luas Areal Kebun Pemasok TBS PKS Rambutan

No	Kebun	Luas Area (ha)
1	Rambutan (KRBTN)	2.491,36
2	Tanah Raja (KTARA)	2.050,47
3	Sei Putih (KSPTH)	306,10
4	Sarang Ginting (KSGGI)	430,05
5	Silaudunia (KSD.IN)	1.632,23
6	Gunung Monako (KGMNO)	1.975,62
7	Gunung Pamela (KGPMA)	970,57
8	Gunung Para (KGPAR)	379,45
Total Luas Areal		10.2225,79

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV unit PKS Rambutan memiliki visi misi dalam menjalankan perusahaannya.

2.2.1 Visi PKS Rambutan

Visi PKS Rambutan menjadi pedoman utama dalam menjalankan aktivitas operasional dan pengembangan perusahaan. Visi ini mencerminkan arah strategis perusahaan dalam mengelola sumber daya secara efisien dan berkelanjutan, sejalan

dengan prinsip – prinsip industri yang araaah lingkungan dan berorientasi pada kualitas. Visi PKS Rambutan adalah adalah "Menjadi perusahaan agribisnis nasional yang unggul dan berdaya saing kelas dunia serta berkontribusi secara berkesinambungan bagi kemajuan bangsa".

2.2.2 Misi PKS Rambutan

Misi PKS Rambutan berperan sebagai perwujudan nyata visi Perusahaan, yang dijabarkan ke dalam Langkah-langkah strategis dan operasional. Melalui misi ini, Perusahaan menetapkan tujuan-tujuan spesifik yang mendukung efesiensi produksi, kualitas hasil, dan keberlanjutan lingkungan. Misi PKS Rambutan adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk yang berkualitas tinggi bagi pelanggan Membentuk kapabilitas proses kerja yang unggul (*operational excellence*) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tatakelola perusahaan yang baik.
2. Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten dan sejahtera dalam merealisasikan potensi setiap insani.
3. Melakukan optimalisasi pemanfaatan aset untuk memberikan imbal hasil terbaik.
4. Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan.

Hingga saat ini, PKS Rambutan banyak meraih penghargaan yang diberikan oleh Kementrian BUMN maupun Kementrian lainnya. Adapun penghargaan yang diraih oleh PKS Rambutan terdapat pada tabel berikut.

Tabel 2. 2 Penghargaan PKS Rambutan

Tahun	Penghargaan	Keterangan
2025	Juara 1	Lomba karya mutu dan produktivitas
2023	PKS Terbaik	<i> Holding Perkebunan Nusantara</i>
2022	PKS Terbaik	<i> Holding Perkebunan Nusantara</i>
2022	Peringkat PROPER Biru	KLHK Republik Indonesia
2022	Budaya 5S/5R Kategori Hijau	Kantor Direksi Operasional Medan
2022	SMK 3 Bendera Emas	Kemnaker RI
2021	PKS Terbaik 3	<i> Holding Perkebunan Nusantara</i>
2021	Green Industri 2	Kemenperin Republik Indonesia
2021	Peringkat PROPER Biru 2	Kementerian Lingkungan Hidup RI
2021	Budaya 5S/5R Kategori Hijau 2	Kantor Direksi Operasional Medan
2020	Kinerja PKS Terbaik 1	<i> Holding Perkebunan Nusantara</i>

2.3 Ruang Lingkup Badan Usaha

PT. Perkebunan Nusantara IV Unit PKS Rambutan merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi CPO (*Crude Palm Oil*) dan Kernel dengan basil produk yang mempunyai prospek cukup baik di era revolusi industri 4.0, hal tersebut terjadi karena CPO (*Crude Palm Oil*) dan Kernel menggunakan bahan baku berupa tandan buah segar (TBS) yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Indonesia seperti produsen minyak sawit mentah di Indonesia. Selain itu, permintaan pasar dunia yang terus meningkat akan minyak sawit serta ditunjang dengan banyaknya produk olahan yang merupakan turunan dari produksi CPO (*Crude Palm Oil*) dan Kernel. Disamping itu perusahaan ini juga menjadikan limbah dari hasil olahan menjadi produk sampingan berupa sabut/fiber, cangkang, tandan kosong, limbah cair dan abu boiler.

2.4 Lokasi Perusahaan

Lokasi PKS Rambutan berada di Desa Paya Bagas, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Lokasi Pabrik Kelapa Sawit Rambutan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.3 Lokasi PKS Rambutan

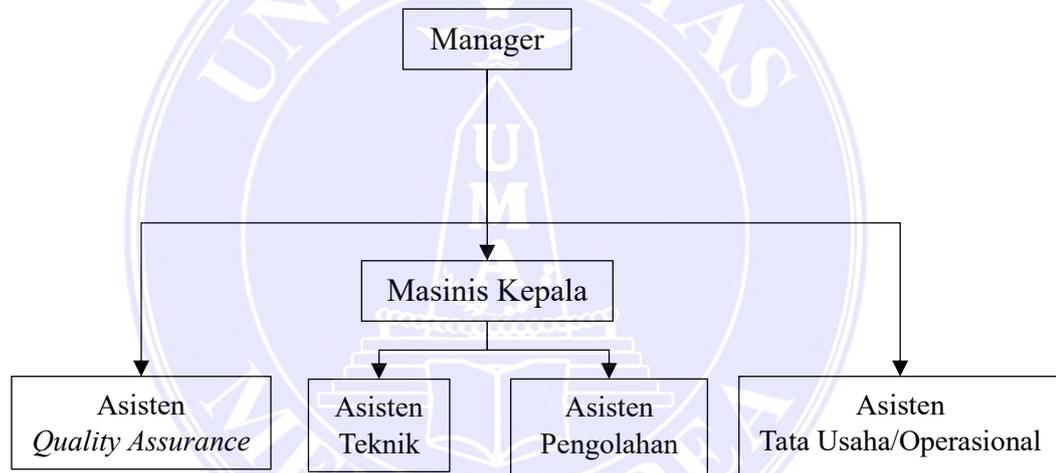
2.5 Daerah Pemasaran

PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Rambutan memasarkan CPO (*Crude Palm Oil*) dan Kernel untuk kebutuhan dalam negeri yang ada di Indonesia seperti PT. INL, PT. SAN Belawan, PT. Musim Mas, PT. Multimas Nabati Asahan, dan lain sebagainya.

2.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Perusahaan Struktur organisasi adalah bagian yang menggambarkan hubungan kerjasama antara dua orang atau lebih untuk melaksanakan fungsi perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan agar dapat mencapai suatu tujuan tertentu. Dengan adanya struktur organisasi dan uraian tugas yang telah ditetapkan dan dibagi-bagi, akan dapat menciptakan suasana kerja yang baik, terkontrol dan efisien dalam penggunaan pekerja serta seluruh sumber daya yang dibutuhkan karena terhindar dari tumpang tindih dalam perintah dan tanggung jawab. Organisasi adalah sekelompok orang (dua atau lebih) yang secara formal dipersatukan dalam suatu kerjasama untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Struktur organisasi menunjukkan adanya pembagian kerja yang menunjukkan bagaimana fungsi fungsi atau kegiatan-kegiatan yang berbeda-beda tersebut diintegrasikan. Struktur organisasi yang diterapkan di PT Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Rambutan (PTPN IV PKS Rambutan) adalah struktur organisasi yang berbentuk fungsional-lini, dimana untuk posisi top manajerial menggunakan fungsional, sedangkan untuk level bawah menggunakan fungsi lini. Sehingga, setiap bawahan akan menerima perintah dari seorang atasan baik secara lisan maupun tulisan. Struktur organisasi PTPN IV PKS Rambutan dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. 4 Struktur Organisasi PTPN IV Regional I Unit PKS Rambutan

2.7 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab

Uraian pembagian tugas dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan pada struktur organisasi PT Perkebunan Nusantara IV PKS Rambutan adalah sebagai berikut:

1. Manager

Fungsi jabatan dari manager adalah mengelola fungsi-fungsi manajemen dan menginisiasi terobosan-terobosan dengan memberdayakan sumber daya

perusahaan yang ada di Pabrik Kelapa Sawit dan memanfaatkan informasi dari tempat lain yang memiliki usaha sejenis guna mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Adapun tugas dan tanggung jawab Manager, yaitu:

- a. Memastikan tersedianya rencana kerja dengan anggaran tahunan secara tepat waktu dan tepat nilai anggarannya.
- b. Mengkoordinir pelaksanaan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggaran yang telah disetujui.
- c. Mengidentifikasi kebutuhan jumlah sumber daya manusia yang kompeten untuk mendukung rencana kerja Perusahaan.
- d. Menilai kinerja dan kompetensi bawahan untuk memastikan pencapaian kinerja individu dan pengembangan kompetensi bawahan.
- e. Memastikan semua sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang berlaku.
- f. Memastikan ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan di divisi dilakukan tepat waktu.
- g. Memastikan pekerjaan di divisi agar mematuhi prosedur mutu, keselamatan kerja dan lingkungan serta manajemen risiko yang berlaku.
- h. Memastikan terlaksananya program dan kebijakan korporasi.
- i. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab lainnya sesuai dengan arahan atas (*general manager*).
- j. Memastikan rencana operasional pabrik telah sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan dari bagian teknik.

- k. Mengevaluasi pengajuan permintaan peralatan dan bahan unit/pabrik.
- l. Memastikan pengelolaan lingkungan di pabrik dilakukan dengan baik serta terus memantau evaluasi penggunaan bahan kimia pengolahan tetap berjalan sesuai norma yang telah ditentukan.
- m. Mengontrol kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik telah sesuai kriteria/ketentuan yang ditetapkan.
- n. Mengevaluasi kualitas serta jumlah produksi yang dikirim telah sesuai dengan data hasil produksi pabrik.
- o. Memastikan stok produksi yang ada di *storage* inti dan *storage* CPO sesuai data dan standar mutu.
- p. Mengevaluasi rencana pemeliharaan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin
- q. Memastikan tata kelola penyimpanan limbah B3 dari Pabrik.
- r. Mengevaluasi laporan investasi seluruh peralatan, mesin dan instalasi, bangunan sipil yang ada di kebun/unit.

2. Masinis Kepala

Fungsi jabatan dari Masinis Kepala adalah mengelola fungsi-fungsi manajemen Pabrik Kelapa Sawit di bidang produksi, alokasi biaya serta memberdayakan sumber daya yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Adapun tugas dan tanggung jawab Masinis Kepala, yaitu:

- a. Merekomendasikan rencana kerja dan anggaran tahunan secara tepat waktu dan tepat nilai anggaran.

- b. Mendukung pelaksanaan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggran yang telah disetujui.
- c. Merekomendasikan kebutuhan jumlah sumber daya manusia yang kompeten untuk mendukung rencana kerja Perusahaan.
- d. Menilai kinerja dan kompetensi bawahan untuk memastikan pencapaian kinerja individu dan pengembangan kompetensi bawahan.
- e. Memeriksa semua sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang berlaku.
- f. Memeriksa ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan tepat waktu.
- g. Memeriksa pekerjaan di divisi agar mematuhi prosedur mutu, keselamatan kerja dan lingkungan serta manajemen risiko yang berlaku.
- h. Melaksanakan program atau kebijakan korporasi.
- i. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab lainnya sesuai dengan arahan atas (manager).
- j. Mengecek dan menganalisa rencana operasioanl pabrik sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan peralatan.
- k. Mengecek pengajuan permintaan peralatan dan bahan unit/pabrik.
- l. Menganalisa laporan sesuai dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan standar mutu yang ditentukan.
- m. Mengecek kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik telah sesuai kriteria/ketentuan yang ditetapkan.
- n. Mensupervisi proses pengolahan sampai dengan produk akhir.

- o. Mengawasi stok produksi yang ada storage inti dan storage CPO sesuai data dan standar mutu.
- p. Mereview rencana pemeliharaan peralatan/rmesin dan lainnya secara rutin.
- q. Mengecek laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
- r. Mengecek laporan investarisasi seluruh peralatan, mesin dan instalasi, bangunan sipil yang ada dikebun/unit.

3. Asisten *Quality Assurance* (QA)

Fungsi jabatan dari asisten *quality assurance* (QA) adalah melaksanakan fungsi-fungsi manajemen bidang laboratorium dengan optimal. Adapun tugas dan tanggungjawab asisten QA, yaitu:

- a. Melaksanakan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggran yang telah disetujui.
- b. Melaksanakan sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang berlaku.
- c. Melaksanakan ketertiban administrasi dan pelaporan dengan tepat waktu.
- d. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab lainnya sesuai dengan arahan atasan.
- e. Melakukan pengawasan terhadap pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku (sortasi), proses produksi dan produk akhir telah dilaksanakan sesuai dengan kriteria dan aturan yang ditetapkan Perusahaan.

- f. Melakukan pengawasan, menganalisa serta mengendalikan mutu air limbah sesuai dengan norma yang ditetapkan sehingga tidak mencemari lingkungan serta menjaga kebersihan IPAL dan dikoordinasikan dengan Maskep.
 - g. Menyusun laporan hasil pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku, proses produksi dan produk akhir.
 - h. Menganalisa ketidaksesuaian norma-norma yang ada mulai dari bahan baku, proses produksi dan produk akhir serta dikoordinasikan dengan Maskep.
 - i. Melakukan pemeriksaan laporan yang berhubungan dengan aktivitas pengujian melalui teknik statistik.
 - j. Menganalisa dan melakukan pengawasan terhadap kualitas maupun kuantitas hasil produksi yang akan dikirim.
 - k. Menyediakan data kepada Maskep untuk pembuatan PAO.
 - l. Melakukan pengawasan pengelolaan lingkungan di pabrik, wilayah sekitar.
 - m. Melakukan input di pelaporan program ERP-SAP dibidang laboratorium.
 - n. Memastikan kebersihan di area laboratorium.
4. Asisten Pengolahan

Fungsi jabatan dari Asisten Pengolahan adalah membantu Masinis Kepala dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen bidang pengolahan PKS dengan memberdayakan sumberdaya perusahaan yang ada di unitnya dengan optimal. Adapun tugas dan tanggung jawab Asisten Pengolahan, yaitu:

- a. Melaksanakan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggaran yang telah disetujui.
- b. Melaksanakan sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang berlaku.
- c. Melaksanakan ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan dengan tepat waktu.
- d. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab lainnya sesuai dengan arahan atasan.
- e. Membuat rencana operasional pabrik sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS.
- f. Membuat permintaan peralatan dan bahan untuk kepentingan pengolahan.
- g. Mengatur dan mengendalikan proses pengolahan sesuai spesifikasi sehingga produktivitas tercapai.
- h. Melakukan proses dan pengendalian bahan kimia dilingkungan kerja agar berjalan sesuai norma yang telah ditentukan.
- i. Melakukan adjustment sesuai data yang diberikan *Quality Assurance (QA)*.
- j. Melakukan analisa terhadap penerimaan kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik melakukan pengawasan terhadap identifikasi dan mampu telusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai dengan produk akhir.
- k. Melakukan briefing pada saat serah terima shift dan membuat laporan kegiatan harian dalam *logboock*.

- l. Mengkompilasi PB-25 (surat penerimaan barang khusus sawit) kedalam formulir yang telah ditetapkan (PB028) serta menandatangani resi penimbangan bahan baku TBS dan pengiriman produksi.
 - m. Membuat laporan kesesuaian dalam proses pengolahan dan final produk. serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan.
 - n. Melakukan pengaturan atas stok produksi yang ada di *storage* inti dan *storage* CPO.
 - o. Melakukan input di pelaporan Program ERP-SAP dibidang pengolahan PKS.
 - p. Memastikan kebersihan di area pengolahan setiap hari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.
5. Asisten Teknik
- Fungsi jabatan dari asisten teknik adalah melaksanakan fungsi-fungsi bidang teknik dengan memberdayakan sumberdaya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Adapun tugas dan tanggung jawab asisten teknik, yaitu:
- a. Melaksanakan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja.
 - b. Melaksanakan sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang berlaku.
 - c. Melaksanakan ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan dengan tepat waktu.
 - d. Melaksanakan tugas dan tanggung jawab lainnya sesuai dengan arahan atasan.

- e. Melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur mutu, keselamatan kerja, dan lingkungan, serta manajemen risiko yang berlaku.
 - f. Membuat permintaan peralatan dan bahan untuk kepentingan pabrik/sipil.
 - g. Melakukan inventarisasi seluruh peralatan, mesin dan instalisasi, bangunan sipil yang ada di kebun/unit.
 - h. Menyusun rencana pemeliharaan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin.
 - i. Mengkoordinasikan pemeliharaan terhadap aktiva (peralatan/mesin) yang digunakan agar aman dan baik untuk dioperasikan.
 - j. Menyusun laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
 - k. Menyusun laporan emergency maintenance.
 - l. Mengidentifikasi dan melaporkan peralatan yang membutuhkan kalibrasi baik internal maupun eksternal.
 - m. Memastikan kebersihan area bengkel dan lingkungan kerja setiap hari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan Melakukan input pelaporan Program ERP-SAP dibidang teknik PKS.
 - n. Melaksanakan morning briefing dengan para kirani dan mandor.
6. Asisten Tata Usaha

Fungsi jabatan Asisten Tata Usaha adalah melaksanakan administrasi keuangan dan pergudangan dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. tugas dan tanggung jawab Asisten Tata Usaha, yaitu:

- a. Melaksanakan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggran yang telah disetujui.
- b. Melaksanakan sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang berlaku.
- c. Melaksanakan ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan dengan tepat waktu.
- d. Melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur mutu, keselamatan kerja, dan lingkungan, serta manajemen risiko yang berlaku.
- e. Mengkompilasi penyusunan RKAP dan RKO.
- f. Menyusun laporan kinerja bagian tata usaha dan personalia antara lain: LM, LPMU, Jamsostek, Pensiunan, Catu Beras, BAS, dan Perubahan penduduk untuk diteruskan ke Manajer, Distrik Manajer dan Kantor Direksi untuk bahan evaluasi dan tidak lanjut.
- g. Membuat pengajuan pengadaan barang dan jasa melalui DPBB, PPAB, P4T, dan P4S yang disesuaikan dengan anggaran yang tersedia.
- h. Melaksanakan pembayaran baik, upah karyawan maupun pembayaran uang kerja kepada Pihak ke III setelah mendapat persetujuan Manajer.
- i. Mengoperasikan sistem komputerisasi yang terintegrasi (tanaman, pengolahan, keuangan dan SDM) berbasis ERP-SAP secara konsisten dan *up to date*.

2.8 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

PT.Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Unit PKS Rambutan memiliki 146 orang pekerja yang terdiri dari pekerja lapangan, pekerja administrasi dan pekerja laboratorium.

Tabel 2. 3 Jumlah Pekerja PTPN IV Regional 1 Unit PKS Rambutan

No	Keterangan	Jumlah (orang)
1	Karyawan Pimpinan	8
2	Pengelolaan (2 Shift)	56
3	Laboratorium/Sortasi	21
4	Teknik	21
5	Tata Usaha/Umum/Satpam	26
6	Krani Produksi,timbangan dan krani pengelolaan	4
7	PKWT	9
Jumlah		146

Jam kerja yang diberlakukan untuk karyawan dibagian administrasi masa kerja selama 6 hari kerja dalam seminggu kecuali hari minggu, dengan jam kerja sebagai berikut:

1. Senin s/d Jumat

Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB: Kerja Aktif

Pukul 12.00 WIB – 14.00 WIB: Jam Istirahat

Pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB: Kerja Aktif

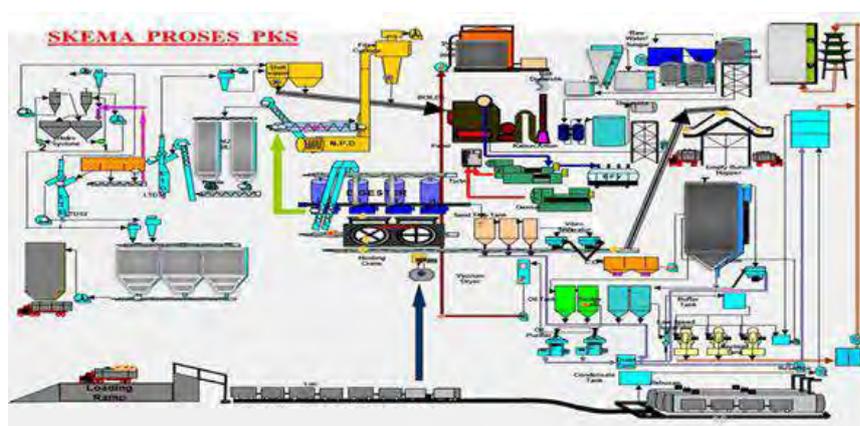
2. Sabtu

Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB: Kerja Aktif

BAB III

PROSES PRODUKSI

Proses pengolahan di PTPN IV Regional 1 PKS Rambutan menggunakan teknologi semi otomatis yang selalu diawasi oleh operator di setiap stasiun. Serta untuk aliran proses bahannya tidak bisa dilihat secara langsung karena diproses di dalam mesin. Proses produksi berlangsung selama 24 jam/hari dalam seminggu, sehingga perlu dilakukan *maintenance* mesin secara rutin agar mesin tidak rusak. Dalam proses produksinya, PTPN IV PKS Rambutan berupaya mengoptimalkan hasil rendemen serta memperbaiki mutu produk serta mengupayakan agar kehilangan minyak (*oil losses*) terjadi seminimal mungkin. Berdasarkan data *oil losses* yang terkandung dalam TBS masih terdapat kadar maksimum yang melebihi norma yang ditetapkan oleh perusahaan. Dengan terjadinya penyimpangan parameter dapat menyebabkan kadar kualitas minyak sawit rendah dan bisa mengakibatkan minyak sawit menjadi turun pasar. Kehilangan minyak biasanya terdapat di beberapa titik stasiun - stasiun kerja yang ada di rantai produksi, sehingga diperlukannya dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi dan cara penanggulangnya agar mutu CPO yang diproduksi dapat memenuhi standar yang ditetapkan.



Gambar 3. 1 *Flow Process Chart*

3.1 Stasiun Penerimaan Buah

Tandan buah segar yang berasal dari kebun-kebun diangkut ke pabrik dengan truk pengangkut untuk diolah. Pengangkutan harus dilakukan secepat mungkin, agar buah yang masih segar dapat langsung diolah. Hal ini bertujuan untuk mencegah kenaikan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) karena keterlambatan pemerosesan.

Adapun cara untuk mengurangi kadar Asam Lemak Bebas (ALB) yang tinggi ada dua cara yaitu; pertama dengan melakukan pencampuran antara buah lama dengan buah baru dan yang kedua dengan mencampur *Crude Palm Oil* (CPO) yang memiliki kadar Asam Lemak Bebas (ALB) tinggi dengan yang rendah. Cara yang pertama kurang efektif dilakukan karena buah baru dan buah lama memiliki waktu yang berbeda saat dilakukan perebusan, sehingga ketika buah baru dan buah lama dicampur maka kematangan buah akan berbeda.

3.1.1 Jembatan Timbang

Proses pengolahan dimulai dari penimbangan buah dengan tujuan untuk mengetahui jumlah TBS yang akan diolah, untuk mengetahui rendemen minyak dan inti serta berat tandan rata-rata. Proses pada timbangan juga bertujuan untuk mengetahui berat brutto (berat kotor), tara (berat kosong) dan hingga akhirnya berat netto (berat bersih).

Proses penimbangan pada PKS Rambutan yaitu dimulai dengan truk yang membawa TBS ditimbang tepat diatas platform yang ada di jembatan penimbangan untuk mengetahui berat brutto (berat kotor). Platform yang dimaksud merupakan wadah penimbangan truk. Kemudian setelah dilakukan penimbangan, TB5 diletakkan di penimbunan buah untuk dilakukan sortasi. Truk kosong dari

penimbunan buah tersebut ditimbang kembali pada jembatan penimbangan untuk didapatkan berat tarra (berat kosong). Setelah didapat berat brutto (berat kotor) dan juga berat tarra (berat kosong), maka akan didapatkan berat netto (berat bersih) TBS dilakukan dengan cara mengurangi berat kotor (*gross weight*) dengan berat tarra (berat kosong) sehingga diperoleh total berat bersih (*net weight*) yang diangkut oleh truk.

Penimbangan kelapa sawit langsung di pabrik penimbangan ini dimaksudkan untuk mengetahui jumlah kelapa sawit yang masuk ke pabrik sebagai bahan baku dalam proses perebusan minyak. Untuk mengetahui banyaknya minyak dalam setiap tandan buah kelapa sawit dan juga mengetahui kualitas keadaan buah segar yang masuk ke pabrik. Jembatan timbang PKS Rambutan PTPN IV dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. 2 Jembatan Timbangan

3.1.2 Sortasi

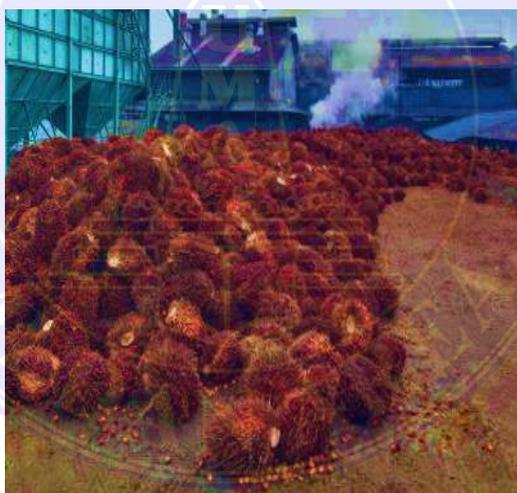
Sortasi merupakan salah satu proses mensortir TBS yang masuk dengan melihat kualitas tandan buah secara kualitatif maupun kuantitatif. Proses sortasi memerlukan beberapa alat tambahan seperti gancu, sekop, angkong, dan timbangan. Adapun kriteria buah yang disortasi berdasarkan jumlah brondolan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Kriteria Buah

Kriteria Matang Panen	Jumlah Berondolan di PKS	Komposisi Panen Ideal
Mentah	< 10(sepuluh) memberondol	Tidak boleh ada
Matang	≥ 10 sepuluh memberondol	Min 95%
Lewat Matang	75% buah terluar memberondol	Maks. 5%
Persentase Berondolan	-	Min. 6,00%

Sortasi Tandan Buah Segar salah satu bagian dalam alur pengolahan TBS menjadi CPO dimana kegiatan ini memiliki beberapa fungsi antara lain:

1. Untuk mengetahui kualitas dari TBS yang masuk ke pabrik dan sebagai laporan balik ke *estate* (kebun) akan kualitas dari TBS yang dikirim.
2. Sebagai salah satu parameter yang akan mempengaruhi rendemen/OER (*Oil Extrasion Rendemen*) di pabrik, dan kualitas minyak yang akan dihasilkan.



Gambar 3. 3 Stasiun Sortasi

3.2 Stasiun *Loading Ramp*

Proses yang dilakukan setelah melalui proses sortasi adalah dengan proses penimbunan (*Loading Ramp*). TBS yang akan diolah kemudian dimasukkan ke dalam lori-lori perebusan. *Loading ramp* adalah tempat TBS sementara disimpan, yang dimasukkan ke tiap *bays* atau pintu, dari *loading ramp*. Pengisian lori-lori ini dilakukan dengan membuka pintu yang dikontrol oleh operator melalui sistem pintu

hidrolik. PKS Rambutan memiliki dua *loading ramp*, masing-masing peron memiliki 12 pintu dengan sudut kemiringan 30 derajat. Selain itu, PKS Rambutan memiliki pintu loading yang bekerja secara hidrolik dimana setiap pintu diatur untuk memindahkan TBS ke dalam lori perebusan. Adapun *loading ramp* dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. 4 Stasiun *Loading Ramp*

3.2.1 Lori TBS

Lori merupakan tempat untuk penampungan TBS (Tandan Buah segar), dan juga tempat atau wadah sebelum dimasukkan kedalam rebusan, jumlah lori yang mencukupi merupakan persyaratan yang harus dipenuhi agar kapasitas rebusan tercapai. PKS Rambutan memiliki 12 unit lori, dan lori berkapasitas 2,5 ton, lori yang mengalami masalah pada seksi-seksinya dapat mengakibatkan lori anjlok dan akan mengganggu kelancaran proses produksi, pemeliharaan terhadap roda lori secara kontinu merupakan faktor penting dalam mengantisipasi terjadinya lori anjlok, selain itu juga sambungan antar lori harus diperhatikan. Karena apabila lori tertinggal didalam rebusan maka akan mengakibatkan waktu yang dibutuhkan untuk menarik lori tersebut keluar dari rebusan akan bertambah.



Gambar 3. 5 Lori

3.2.2 Capstand

Alat penarik (*Capstand*) ini berguna sebagai alat bantu untuk menarik lori pada posisi yang diinginkan. Seperti mendekati *loading ramp*, memasukkan lori ke dalam rebusan, mendekatkan lori pada *housting crane*, dan lain sebagainya. Berikut gambar *capstan* di pabrik kelapa sawit rambutan PT. Perkebunan Nusantara IV.



Gambar 3. 6 Capstand

3.3 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Stasiun *sterilizer* merupakan stasiun perebusan dimana TBS yang sudah ditampung pada masing-masing lori akan diantarkan ke *sterilizer* melalui *rell track*. *Sterilizer* adalah bejana bertekanan yang menggunakan uap (*steam*) yang berasal dari boiler, dimana uap ini digunakan untuk merebus buah kelapa sawit yang ada di dalam tandan buah segar (TBS) sawit. Pada umumnya *sterilizer* terbagi menjadi dua jenis yaitu vertikal dan horizontal. Di PKS Rambutan, *sterilizer* yang digunakan berjenis horizontal dan berjumlah 3 unit. Penggunaan *sterilizer* berjenis horizontal

memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan *sterilizer* berjenis vertikal, diantaranya yaitu kehilangan minyak di tandan kosong dan kondensat lebih rendah daripada *sterilizer* berjenis vertical. Stasiun *sterilizer* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 7 Mesin *Sterilizer*

Adapun tujuan dari proses perebusan (*sterilizer*) yaitu sebagai berikut:

1. Melunakkan daging buah

Memudahkan pemisahan *mesocarp* dan *nut* di dalam proses *digesting* dan *depericarping*. Selain itu juga memudahkan dalam pengepresan minyak.

2. Memudahkan pelepasan buah

Jika buah dari *sterilizer* tepat matang maka akan mempermudah dalam pelepasan buah di *trresher* dan memperkecil losses buah USB (*Unstripped Bunch*) dan USF (*Unstripped Frutt*).

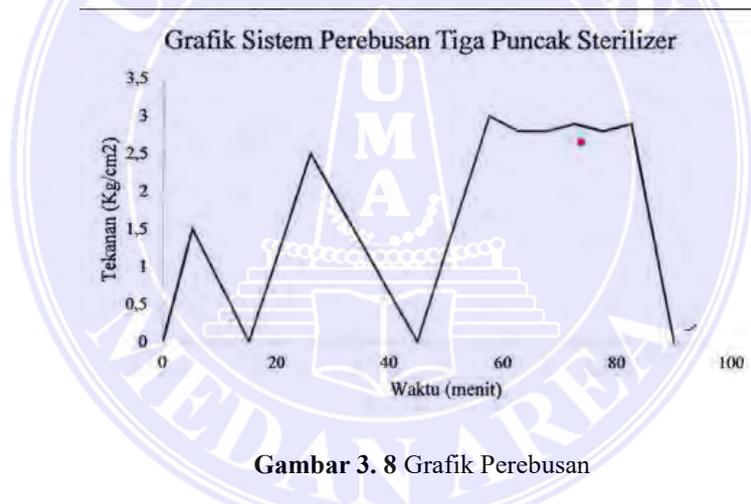
3. Inaktifasi enzim

Enzim utama yang mengakibatkan peningkatan ALB adalah enzim lipase, dimana enzim ini akan inaktif pada suhu $> 45^{\circ}\text{C}$.

4. Menurunkan viskositas minyak

Viskositas (kekentalan) minyak akan berkurang apabila minyak dalam suhu panas. Penurunan viskositas dapat mempermudah dalam proses *digesting* dan *pressing*.

Sterilizer yang dimiliki PKS Rambutan menggunakan *system triple peak* atau sistem tiga puncak yang membutuhkan waktu perebusan selama 90 menit untuk sekali perebusan dengan siklus perebusan yaitu 110 menit. Sistem tiga puncak merupakan sistem dengan tiga kali pemasukan uap steam kering ke dalam sterilizer dan tiga kali pembuangan blow down. Adapun grafik perebusan *triple peak* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 8 Grafik Perebusan

Tahap perebusan dengan sistem tiga puncak merupakan tahap perebusan dengan mencapai puncak I, II, dan III yang dilakukan dengan tiga kali pemasukan uap dan pembuangan uap. Jumlah puncak dalam pola perebusan ditunjukkan oleh jumlah pembukaan dan penutupan dari *steam* masuk dan *steam* keluar selama perebusan berlangsung yang diatur secara manual dan otomatis.

Sebelum dimasukkan steam untuk mendapatkan puncak 1, terlebih dahulu dilakukan proses pembuangan udara (*daerasi*) yang dilakukan dengan durasi 5 menit. Setelah itu baru dimasukkan steam untuk mencapai puncak 1 dengan

membuka pipa steam masuk selama 12-15 menit hingga dicapai tekanan sebesar $1,5 \text{ kg/cm}^2$ kemudian setelah tercapai maka pipa steam ditutup sedangkan pipa kondensat dan pipa *exhaust* dibuka hingga tekanan turun sampai 0 kg/cm^2 . Puncak pertama pada perebusan bertujuan untuk penguapan air dari tandan buah.

Kemudian pipa steam masuk dibuka kembali selama 15 menit atau sampai dicapai puncak II yaitu pada tekanan $2,5 \text{ kg/cm}^2$. Setelah tercapai tekanan puncak II, pipa steam masuk ditutup, sedangkan pipa *kondensat* dan pipa *exhaust* dibuka, maka tekanan turun sampai sebesar 0 kg/ . Puncak kedua pada perebusan ini memiliki tujuan yaitu agar daging buah matang dan lembut.

Kemudian setelah tercapai dua puncak diawal, maka dilanjutkan dengan membuka steam masuk sampai dicapai puncak III yaitu pada tekanan $2,8 \text{ kg/cm}^2$ pada saat mencapai tekanan ini masuk ke fase masa tahan. Tekanan dipertahankan selama 45 menit hingga sebelum dilakukan pembuangan steam terakhir. Setelah penahanan tekanan steam selesai, maka steam yang masih berada didalam *sterilizer* dibuang. Puncak ketiga pada perebusan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil rebusan TBS yang sempurna.

3.4 Stasiun Penebah

Setelah melalui proses perebusan, lori-lori tandan buah ditarik keluar menggunakan *capstand* (4 unit) menuju stasiun penebah, kemudian buah diangkat dengan menggunakan alat pengangkat *hoisting crane*. *Hoisting crane* digunakan untuk mengangkat lori yang berisi tandan buah yang telah direbus di stasiun perebusan, kemudian menuangkan isi lori atau tandan buah ke atas mesin penebah. Daya angkat dari *hosting crane* adalah sebesar 5 ton. Di stasiun penebah terdapat alat penebah yang disebut *thresher*.



Gambar 3. 9 Stasiun *Threshing*

Thresher berfungsi untuk memisahkan buah dan janjangan dengan cara membanting tandan buah hasil rebusan ke dalam drum *thresher*. *Thresher* ini berupa drum berbentuk silinder panjang yang berputar secara horizontal dengan kecepatan putaran 23 rpm. Drum dirancang dengan kisi-kisi yang berfungsi untuk meloloskan berondolan. *Thresher* pada PKS Rambutan sendiri memiliki kapasitas 30 ton/jam. Pada stasiun ini terdapat beberapa alat beserta fungsinya masing-masing.

3.4.1 *Hoisting Crane*

TBS yang telah direbus pada *sterillizer* kemudian dikeluarkan dari *sterilizer*. Selanjutnya lori dikeluarkan dari *sterillizer* dengan ditarik menggunakan *capstand* sampai berada tepat dibawah jalur *hoisting crane*. Lori yang berisi buah rebusan kemudian diangkat dengan menggunakan *hoisting crane* dan dituangkan kedalam *autofeeder* melalui *bunch hopper* agar buah dapat diumpankan secara *kontinu* dan sesuai kapasitas. Didalam *autofeeder* buah rebusan di dorong dan dijatuhkan kedalam *thresher* secara teratur agar proses berjalan dengan efisien dan menghindari terjadinya *losses* yang berlebihan. Untuk memenuhi kapasitas pabrik dan kapasitas peralatan maka pengangkutan lori TBS ke *autofeeder* harus sesuai dengan waktu yang telah diatur sesuai SOP. Berikut merupakan gambar *hoisting crane* pada pabrik kelapa sawit rambutan PT. Perkebunan Nusantara IV.



Gambar 3. 10 Hoisting Crane

3.4.2 Hopper

Hopper merupakan tempat untuk menuangkan buah yang sudah direbus untuk selanjutnya dijalankan *auto feeder* ke dalam drum *thresher*. Kapasitas *hopper* adalah 2-3 lori buah masak. Pada pengisian buah, jangan sampai penuh agar tidak terlalu padat sehingga buah tidak tersendat saat dijalankan *auto feeder*.



Gambar 3. 11 Hopper

3.4.3 Auto Feeder

Auto feeder berfungsi sebagai pengumpan TBS ke *thresher* yang mendorong/menghantarkan buah dari *bunch hopper* ke stripper árum agar proses pemipilan berjalan sempurna. Berikut merupakan gambar *auto feeder* pada pabrik kelapa sawit rambutan PT. Perkebunan Nusantara IV.



Gambar 3. 12 *Auto Feeder*

Kapasitas *bunch hopper* 30 ton TBS/jam, sedangkan daya hantar *autofeeder* 700 kg dengan kecepatan motor 5 rpm. Penumpukan buah yang terlalu besar pada *autofeeder* mengakibatkan *losses* yang besar.

3.4.4 Penebah (*Thresher*)

Thresher berfungsi untuk memisahkan buah dari tandannya. Alat ini berbentuk drum yang berputar dengan kecepatan 23-25 rpm. Drum ini berdiameter 2 m dan panjang 4 m. Buah yang sudah dibanting akan jatuh melalui kisi-kisi drum menuju *conveyor under thresher*, sedangkan tandan kosong akan terdorong keluar dari drum dan masuk ke *empty bunch conveyor*.



Gambar 3. 13 *Thresher*

Bagian-bagian dan fungsi dari masing masing bagian dari Thresher:

1. *Electromotor*, berfungsi untuk menggerakkan putaran drum.
2. *Gear box siloid* 1455 rpm menjadi 23-26 rpm, berfungsi untuk mereduksi putaran *electromotor*.

3. *Sprocket*, berfungsi sebagai untuk mentransmisikan putaran dari *electromotor* dan *gearbox*.
4. *Lifting bar* berfungsi untuk melemparkan buah rebusan kearah keluar drum.
5. *Spider Arm* (Jari jari drum), berfungsi untuk menyanggah drum terhadap poros.
6. Kisi kisi, berbentuk strip plat berfungsi sebagai celah jatuhnya buah berondolan kedalam *under thresher*.

3.4.5 *Under Thresher Conveyor*

Under thresher berfungsi sebagai conveyor penampungan brondolan yang telah dipisahkan dari tandannya oleh *thresher* dan kemudian di teruskan ke *Fruit Elevator*.



Gambar 3. 14 *Under Thresher Conveyor*

3.4.6 *Fruit Elevator*

Fruit elevator berfungsi untuk mengangkat brondolan dari *Under Thresher Conveyor* dan kemudian dibagikan ke *distributor conveyor* atau konveyor pembagi. Berikut merupakan gambar *fruit elevator* yang berada pada pabrik kelapa sawit rambutan PT. Perkebunan Nusantara IV:



Gambar 3. 15 *Fruit Elevator*

3.4.7 *Empty Bunch Conveyor*

Empty Bunch Conveyor merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut tandan kosong keluaran dari *thresher*. *Empty Bunch Conveyor* dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. 16 *Empty Bunch Conveyor*

3.4.8 *Bunch Press*

Bunch Press adalah alat memeras sisa minyak dan air (dimana minyak akan dikumpulkan) dan mengurangi kandungan minyak dan air yang berada di tandan kosong. Mesin ini digunakan untuk menghancurkan dan memberi tekanan pada tandan kosong, mesin ini digunakan untuk menghancurkan dan memberi tekanan pada tandan kosong. Mesin ini memiliki peranan cukup penting dalam mengurangi *losses* pada pabrik kelapa sawit.

3.4.9 *Bunch Hopper*

Bunch hopper berfungsi untuk menampung tandan kosong yang akan diangkut oleh truk untuk dijual maupun untuk pengolahan lanjutan. Sebelum tankos sampai ke *bunch hopper* terlebih dahulu tankos melewati *horizontal empty bunch*, namun bukan *horizontal empty bunch* yang sebelumnya, pada PKS Rambutan ini mempunyai 2 *horizontal empty bunch* yang berada di bawah *tresher* dan di *bunch hopper* pada alat ini dibukalah bantalan rantai sehingga tankos dapat jatuh di *bunch hopper*.



Gambar 3. 17 *Bunch Hopper*

3.5 Stasiun Pengepresan

Stasiun pengepresan merupakan stasiun pertama dimana minyak diekstraksi dengan cara menghancurkan dan mengepres buah. Penggilingan dilakukan di dalam mesin pemasak dan pengempaan dilakukan di dalam mesin pres sekrup. Pengoperasian fasilitas tersebut memiliki dampak yang signifikan terhadap efisiensi produksi minyak dan besarnya kerugian.

3.5.1 *Distributing Conveyor*

Distributing conveyor merupakan alat yang digunakan untuk mendistribusikan buah/berondolan yang diterima dari timba buah *fruit elevator* menuju *digester*. Adapun tujuan dari *distributing conveyor* adalah untuk membagi talang-talang *digester* yang nantinya akan jatuh kedalam pengempa (*Screw Press*). Guna dalam pembagian buah jatuh kedalam *digester* adalah untuk membagi kerja antara mesin-mesin *screw press* yang dimana terdiri dari empat buah mesin namun hanya dua yang dioperasikan dan dua lainnya *standby*.

3.5.2 *Digester*

Digester atau ketel adukan adalah alat untuk melumatkan brondolan, sehingga daging buah terlepas dari biji. Ketel pengaduk ini terdiri dari tabung silinder yang berdiri tegak yang didalamnya dipasang pisau-pisau pengaduk (*stirring arms*). Jumlah pisau ada 6 tingkat yang terdiri dari 5 tingkat pisau pengaduk dan 1 pisau lempar atau buang yang berada pada bagian bawah. Pisau aduk digunakan untuk mengaduk atau melumatkan brodolan dan pisau bagian bawah (disamping melumat atau mengaduk), juga dipakai mendorong massa keluar dari ketel adukan menuju pressan. *Digester* bekerja dengan cara berputar dengan kecepatan 18 rpm dan dengan suhu 90° C. Proses pelumatan dilalutkan jika *digester* sudah berisi sebanyak 3/4 agar waktu tinggal di dalam ketel tercapai sehingga pelumatan bekerja dengan baik. Jika jumlahnya terlalu sedikit maka brondolan tidak akan tercacah dengan baik namun jika terlalu penuh akan mengakibatkan proses pelumatan berjalan dengan lambat dan pisau tidak dapat berputar dengan baik.



Gambar 3. 18 *Digester*

3.5.3 *Screw Press*

Pengempa (*Screw Press*) merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan minyak dan daging buah yang berasal dari *digester*. Alat ini terdiri dari silinder (*Press Cylinder*) yang berlubang didalamnya dan dipasang dua buah ulir (*Screw*) yang berputar berlawanan arah. Tekanan kempa diatur oleh dua buah konus (*cones*) yang berada pada bagian ujung pengempa yang dapat digerakkan maju mundur secara hidrolis.

Adanya massa yang keluar dari *digester* melalui talang akan masuk ke dalam *press silinder* dan mengisi *worm*. Volume setiap *space worm* ini berbeda, semakin mengarah ke ujung *as screw* volume semakin kecil sehingga buah tertekan dan minyak terperas. Minyak kasar akan terpisah melalui lubang-lubang *press cylinder* dan ditampung pada talang minyak (*oil gutter*) yang kemudian diteruskan ke *vibrating screen* masuk ke dalam *crude oil tank* sedangkan bagian dari muka atau sela-sela *cone* akan keluar *cake* dan jatuh lalu di tampung di *cake breaker conveyor*.

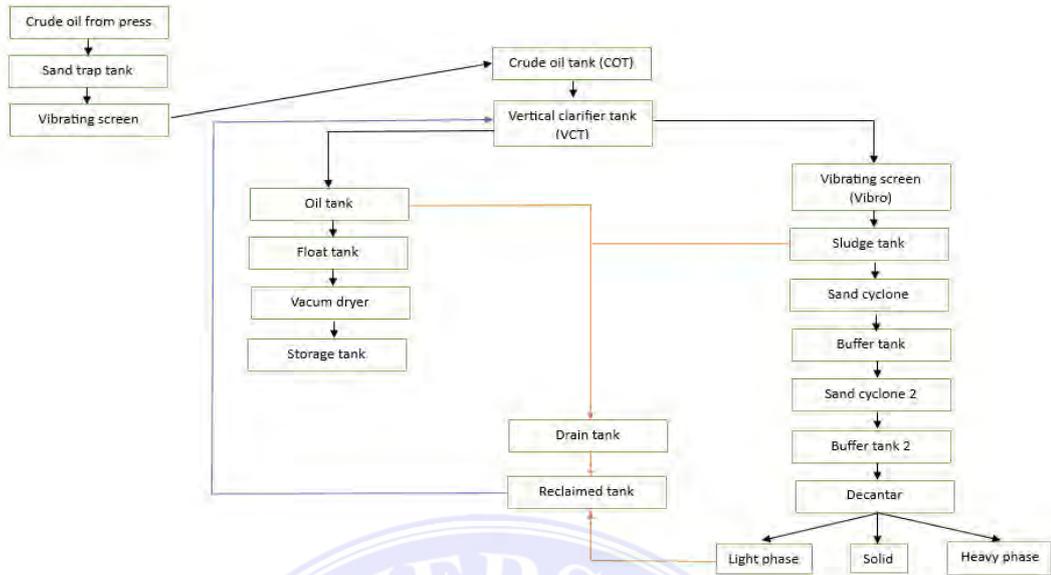


Gambar 3. 19 Screw Press

3.6 Stasiun Pemurnian Minyak

Clarification Station adalah tempat berlangsungnya proses penyulingan dan ekstraksi minyak. Di sana, minyak mentah yang keluar dari *expeller* dikirim ke pabrik pengolahan air limbah untuk dimurnikan dan diolah menjadi minyak sawit mentah (CPO). Di pabrik pengolahan air limbah, minyak dibersihkan dalam beberapa tahap pengolahan untuk menghilangkan kotoran seperti padatan, lumpur, dan air yang mungkin masih ada dalam minyak mentah. Kualitas minyak CPO sangat bergantung pada kesempurnaan proses pemurnian (klarifikasi). Dua proses berlangsung di pabrik pengolahan air limbah ini: penyulingan minyak dan ekstraksi minyak dari tangki lumpur.

Pemurnian minyak adalah proses yang menggunakan sistem pengendapan untuk memisahkan minyak, air, dan kontaminan seperti pasir dan lumpur. Proses penyulingan minyak memiliki beberapa tahapan yang ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 3. 20 Alur Proses Klarifikasi

3.6.1 Sand Trap Tank

Sand trap tank berfungsi untuk mengumpulkan pasir yang terbawa *crude oil* hasil press dengan dilakukan pengendapan dan memanaskan pada temperatur 90-95°C. Sebelum dialirkan ke *sand trap*, terlebih dahulu minyak kasar (*crude oil*) diantarkan menggunakan (*oil gutter*) talang hasil pressan dari *screw press* yang terlebih dahulu diencerkan dengan air delusi. *Sand trap tank* merupakan peralatan pertama yang mengeluarkan *Non Oil Solid* (NOS) yang berbentuk silinder dengan bagian bawahnya berbentuk kerucut yang berfungsi untuk mengurangi jumlah pasir saat minyak dialirkan menuju *vibrating screen* agar *vibrating screen* terhindar dari gesekan pasir kasar yang menyebabkan keausan pada *screen*. Prinsip kerja dari *sand trap tank* ini yaitu dengan pengendapan karena adanya gaya gravitasi yang dimana berat jenis yang lebih besar yaitu (*Non Oil Solid*) NOS akan berada pada bagian bawah dan dikeluarkan melalui pipa drain sedangkan yang memiliki berat jenis yang lebih ringan akan naik ke atas dan dikeluarkan melalui pipa *over flow* yang akan menuju ke *vibrating screen*.

Sand trap tank dipengaruhi oleh beberapa hal yang dapat mempengaruhi efisiensinya, diantaranya yaitu waktu pengendapan (*retention time*) yang ditentukan dari kapasitas sand trap tank di PKS Rambutan yaitu berkapasitas 20 m³ dan operator akan melakukan drain setiap 3 jam sekali, kemudian *selain retention time* yaitu penambahan *steam* yang dilakukan pada alat ini yang bertujuan agar minyak sawit tidak mengental yang berakibat minyak akan terikut dengan NOS sehingga perlunya di injeksikan *steam* agar suhu minyak terjaga dengan suhu 90-95°C. Adapun gambar *sand trap tank* ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 21 *sand trap tank*

3.6.2 *Vibrating Screen*

Vibrating Screen digunakan untuk menyaring *crude oil* dari serat yang keluar dari stasiun press. Prinsip *vibrating screen* adalah menyaring kotoran dengan getaran. Getaran tersebut digerakkan oleh motor listrik. Minyak teratas yang keluar dari *sand trap tank* masih mengandung serat dan sejumlah kotoran dan dilewatkan melalui *vibrating screen*. *Vibrating screen* dua tahap digunakan, saringan pertama memiliki ukuran mata jaring 20-40 dan bergetar pada kecepatan 1500 rpm. Sistem pengoperasian *vibrating screen* mengharuskan semua material yang diproses dimasukkan pada kecepatan yang lambat dan konstan. Bahan dimasukkan secara vertikal ke tengah screen dan didistribusikan secara merata. Laju aliran harus

dikurangi untuk mencegah penyumbatan saringan dan mengurangi risiko kerusakan pada *screen*. Padatan (NOS) yang tertahan di *vibrating screen* dikembalikan melalui *hopper* ke *fruit elevator* buah untuk diproses ulang dan minyak dipompa ke *Crude Oil Tank*. *Losses sludge underflow* memiliki norma maksimal 6%. Adapun gambar *vibrating screen* yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 22 *vibrating screen*

3.6.3 *Crude Oil Tank*

Crude oil tank berfungsi sebagai penampung sementara sekaligus untuk mengendapkan partikel-partikel yang tidak tersaring oleh *vibrating screen*. Pengendapan dilakukan dengan memanfaatkan gaya gravitasi dan lamanya waktu alir minyak didalam *tank*, sehingga partikel yang memiliki berat jenis yang lebih besar akan mengendap. *Crude oil tank* dilengkapi dengan *steam coil* untuk memanaskan campuran minyak dengan suhu 90-95°C. Dari sini minyak dipompakan ke *Vertical Clarifier Tank* (VCT). Minyak yang diperoleh dari pemisahan belum siap untuk pasaran dikarenakan masih memiliki kadar air dan kadar kotoran yang masih belum sesuai dengan spesifikasi. Minyak sawit mentah harus melalui pemurnian dan pengeringan. Tempat penampungan sementara COT dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 23 Crude oil tank

3.6.4 Vertical Clarifier Tank VCT

Vertical Clarifier Tank (VCT) berfungsi untuk memisahkan minyak, air, *sludge* dan NOS berdasarkan perbedaan berat jenis. Suhu yang diberikan 90-95° C sehingga terjadi pemisahan larutan dimana minyak naik keatas, *sludge* berada ditengah, pasir dan kotoran lainnya berada dibawah. PKS Rambutan menggunakan 2 unit VCT dan 1 sebagai cadangan dengan kapasitas 90 Ton. VCT berbentuk silinder dengan bagian bawah kerucut memiliki diameter 6,30 m dan tinggi silinder 6,17 m sedangkan tinggi total VCT adalah 9,20 m.

Sistem pemasukkan *steam* yang digunakan adalah *steam coil* dan sistem injeksi, cara pemasukkan *steam* ialah dengan menginjeksi dulu *steam* hingga suhu mencapai 90-95°C setelah suhu tercapai, maka digunakan *steam coil* untuk tetap menjaga suhu 90-95°C. Agitator pada VCT berfungsi untuk membantu mempercepat pemisahan minyak dengan cara mengaduk dan memecahkan padatan serta mendorong lapisan minyak dengan *sludge*, kecepatan agiator yang digunakan adalah 5-7 rpm, temperatur yang cukup 90°C akan memudahkan proses pemisahan. Berikut merupakan gambar VCT pada PKS Rambutan



Gambar 3. 24 *Vertical Clarifier Tank*

3.6.5 *Oil Tank*

Oil Tank berfungsi mengendapkan kotoran yang tersisa sekaligus sebagai bak penampungan sementara yang dibantu dengan pemanasan *steam coil* untuk suhu yang konstan yaitu 90-95°C. Pemanasan dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan pengurangan kadar air pada proses selanjutnya. Minyak dari VCT menuju *oil tank* akan naik kepermukaan tangki dan *sludge* akan mengendap. Kemudian minyak yang ada dipermukaan tangki akan dialirkan ke *float tank*. Adapun gambar *Oil Tank* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 25 *Oil Tank*

3.6.6 *Float Tank*

Float tank berfungsi sebagai tempat sementara dari *oil tank* sebelum diolah di *vacum dryer*. *Float tank* berfungsi untuk mengatur agar *feeding* minyak yang masuk ke *vacum dryer* konstan. Pelampung yang digunakan pada float tank harus dalam kondisi baik/tidak bocor.



Gambar 3. 26 *Float tank*

3.6.7 *Vacum Dryer*

Fungsi *vacum dryer* adalah untuk mengurangi atau menghilangkan seluruh kadar air dalam minyak. *Vacum dryer* dilengkapi dengan nozzle untuk menyemprotkan minyak yang mengandung uap air ke dalam *vacum dryer*, mengubah minyak dan air menjadi kabut yang memudahkan air menguap. *Vacum dryer* dilakukan pada tekanan 660-670 mmHg. Lapisan bawah minyak akan masuk ke *storage tank*. Adapun gambar *vacum dryer* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 27 *vacum dryer*

3.6.8 *Storage Tank*

Storage tank digunakan untuk menyimpan dan mengawetkan minyak yang diproduksi dan untuk mengukur volume produksi harian. *Storage tank* PKS Rambutan berkapasitas 2.000 ton dan dapat menyimpan dua unit CPO yang dapat dijual. *Storage tank* dilengkapi dengan *steam* pemanas uap pada suhu 50-55°C untuk menjaga kualitas minyak CPO. Standar mutu CPO dalam *storage tank* adalah ALB, kadar air, dan kadar kotoran, yang disesuaikan dengan kebutuhan mutu pabrik. *Storage tank* terdiri dari wadah silinder dengan bukaan di bagian atas untuk pengukuran dan bukaan untuk penguapan air.



Gambar 3. 28 *Storage tank*

3.7 *Proses Pengolahan Sludge*

Pada klarifikasi pada unit VCT, terdapat keluaran berupa *sludge* yang masih mengandung minyak. Sehingga diperlukan pengolahan untuk mengolah minyak yang masih terkandung dalam *sludge* untuk menghindari kerugian pabrik. Biasanya di dalam *sludge* masih banyak terkandung banyak minyak yang bisa dikutip dan dimasukkan kembali ke stasiun pemurnian.

3.7.1 *Vibrating Screen*

Vibrating Screen juga digunakan dalam pengolahan *sludge* VCT, dan fungsinya adalah menyaring minyak dari *sludge* yang dikeluarkan oleh VCT. Prinsip *vibrating Screen* adalah menyaring kotoran dengan getaran. Getaran tersebut digerakkan oleh motor listrik. *Sludge* dari VCT harus disaring melalui *vibrating screen* sebelum memasuki *sludge tank*. *Vibrating screen* terdiri dari dua lapisan saringan, yang menghilangkan lapisan kotoran pertama dan kedua. Kemudian dibuang ke selokan di stasiun klarifikasi. Adapun gambar *vibrating screen* yang terdapat pada pengolahan *sludge* ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 29 *vibrating screen*

3.7.2 *Sludge Tank*

Sludge Tank berfungsi sebagai wadah penyimpanan sementara untuk *sludge* sebelum diproses lebih lanjut untuk menghasilkan minyak. *Sludge Tank* dipanaskan dengan injeksi uap, mencapai suhu 90-95 °C. Pemanasan ini mengurangi kepadatan minyak, menyebabkan lumpur halus yang menempel pada minyak menjadi longgar karena gravitasi dan mengendap di dasar tangki. *Sludge* mengendap secara berkala dan dialirkan melalui saluran pembuangan ke fat-pit.



Gambar 3. 30 *Sludge Tank*

3.7.3 *Sand Cyclone*

Sand cyclone berfungsi untuk menahan pasir yang ada di dalam *sludge* agar mempermudah proses selanjutnya. Sistem *sand cyclone* dilakukan secara otomatis setiap 6 menit dan *blowdown* selama 40 detik. *Sludge* dialirkan ke dalam *sand cyclone* dan membentuk aliran memutar di dalam *cone*. Karena gaya sentrifugal, maka fase yang padat (berat jenis lebih besar) akan terlempar ke luar sedangkan fase cair (berat jenis lebih kecil) akan terkumpul di tengah. Dan karena adanya gaya gravitasi maka padatan akan jatuh ke bawah dan *sludge* akan naik ke atas menuju *buffer tank*. Pada PKS Rambutan terdapat 2 *sand cyclone*. Adapun *sand cyclone* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 31 *sand cyclone*

3.7.4 *Buffer Tank*

Buffer tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum air didistribusikan secara gravitasi ke dalam decanter. Karena *buffer tank* terletak di atas decanter, tidak diperlukan pompa untuk mendistribusikan hasil keluaran *buffer tank*. PKS Rambutan memiliki 1 unit *buffer tank* berkapasitas 3 ton dengan sistem *blowdown* dan *steam injection* untuk menjaga suhu pada 90-95°C.



Gambar 3. 32 *Buffer tank*

3.7.5 *Decanter*

Decanter merupakan alat yang digunakan untuk mengolah *sludge* dan mengambil minyak yang masih terkandung di dalam *sludge*. Decanter memiliki prinsip kerja yaitu pemisahan berdasarkan gaya sentrifugal, berat jenis dan gaya gravitasi. Cara kerja decanter yaitu *sludge* dimasukkan kedalam decanter, diputar didalam poros dengan kecepatan 3000 rpm sehingga terjadi pemecahan komponen dengan adanya perbedaan berat jenis akan masing-masing akan terpisah sendirinya dengan adanya gaya gravitasi bumi maka komponen yang memiliki berat jenis yang tinggi akan terdesak kearah dinding decanter yang dinamakan dengan *solid phase*, sedangkan zat yang memiliki berat jenis lebih kecil akan tertahan pada bagian poros yaitu *light phase* dan *heavy phase*. Suhu decanter yaitu 90-95°C dengan dilengkapi

dengan *flow* meter untuk melihat laju alir umpan masuk pada decanter. Berikut merupakan gambar dari decanter yang terdapat pada PKS Rambutan.



Gambar 3. 33 decanter

3.7.6 *Sludge Drain Tank*

Sludge drain tank merupakan wadah sebagai tempat pengambilan minyak yang berasal dari *blow down sludge tank* dan *oil tank*. Sedangkan *Oil reclaimed tank* berfungsi untuk menyaring minyak yang dihasilkan dari decanter dengan penjernihan minyak serta *sludge drain tank* agar bisa dipompakan kembali ke *Vertical Clarifier Tank* (VCT). Adapun *sludge drain tank* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 34 *Sludge drain tank*

3.8 Stasiun *Fat fit*

Limbah cair yang diproduksi oleh PKS akan dialirkan ke kolam *fat pit* dan dikumpulkan untuk dipisahkan antara NOS, air limbah dan minyak. Proses pemisahan yang terjadi di *fat pit* berdasarkan densitas sehingga minyak yang memiliki densitas yang rendah akan berada di atas, dan NOS yang memiliki densitas yang besar akan berada di dasar kolam *fat pit*. Sedangkan air akan berada di atas NOS. Minyak yang berada di atas akan dikutip dan dipompa kembali ke *Reclaimed Tank*. Sedangkan air limbah yang masih berada di *fat pit* akan dialirkan ke *effluent* yang berjarak 200 meter dari *fat pit* dengan menggunakan pipa. *Effluent* adalah tempat pembuangan akhir air limbah dimana air limbah akan dikumpulkan dan digunakan sebagai pupuk di kebun rambutan. Namun sebelum dialirkan ke *effluent*, air limbah akan dialirkan ke kolam dan ditambahkan bakteri agar air limbah diolah secara biologis sehingga air limbah tidak menghasilkan minyak. Setelah melalui proses secara biologis, air limbah akan diarahkan ke *cooling tower* agar suhu air limbah turun. Setelah dari *cooling tower* air akan dibawa dan dikumpulkan di *effluent*. Kemudian air limbah akan digunakan sebagai pupuk organik, karena air limbah kelapa sawit tidak termasuk limbah B3 dan dapat mengemburkan tanah karena mengandung bahan organik dan mineral.



Gambar 3. 35 Stasiun *Fat fit*

3.9 Stasiun Pengolahan Biji (Kernel)

Stasiun pengolahan biji merupakan stasiun untuk memperoleh inti sawit. Biji dari pemisahan biji dan ampas diolah di stasiun ini untuk dipisahkan antara inti dan cangkang. Inti dikeringkan dalam kernel silo untuk dikirim ke pengolahan berikutnya, sedangkan cangkang digunakan sebagai bahan bakar boiler.

3.9.1 *Cake Breaker Conveyor* (CBC)

Cake Breaker Conveyor merupakan conveyor yang berbentuk ribbon blade yang berputar pada poros yang berfungsi sebagai pemecah gumpalan cake berupa biji dan fiber yang berasal dari *screw press* serta membawanya ke depericarper.

3.9.2 Depericarper

Depericarper merupakan alat yang berfungsi untuk memisahkan serat dari biji sambil mengangkat biji ke *Nut Polishing Drum* dan mengolah serat tersebut menjadi bahan bakar boiler. Depericarper terdiri dari *separating colum*, NPD, dan siklon serat yang dilengkapi dengan *fan (blower)*. *Separating colum* adalah alat untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang diperlukan dalam sistem *vacum blower* untuk memisahkan *pulp* dan biji. *Fiber cyclone* dan *blower* merupakan alat berbentuk siklon yang menyedot dan mengumpulkan serat yang terpisah dari butiran di menara pemisah melalui aksi hisapan blower.



Gambar 3. 36 Depericarper

3.9.3 Tabung Pemisah Biji (*Nut Polishing Drum/NPD*)

NPD merupakan alat yang berfungsi sebagai pemisah fiber pada nut yang masih melekat pada nut. Pada alat NPD dilengkapi dengan plat pengarak yang dipasang miring pada dinding bagian dalam. Plat tersebut menyebabkan nut berputar dan saling bergesekan yang diharapkan fiber yang masih melekat pada nut terpisah. Pada ujung drum terdapat lubang-lubang penyaring sebagai tempat keluarnya *nut* dan memungkinkan pemisahan material menggumpal.



Gambar 3. 37 *Nut Polishing Drum*

3.9.4 *Nut Elevator*

Nut Elevator merupakan alat transportasi yang membawa nut hasil dari *nut polishing drum* menuju nut silo. Berikut gambar *nut elevator* yang ada di PKS Rambutan.



Gambar 3. 38 *Nut Elevator*

3.9.5 Nut Silo

Nut Silo merupakan alat yang berfungsi untuk pemeraman biji dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada *nut*, sehingga akan mudah terlepas dari cangkangnya. Dengan demikian akan mempermudah proses pemecahan biji dan diperoleh inti yang utuh dalam jumlah yang maksimal dan pemeraman dilakukan selama 8-9 jam.



Gambar 3. 39 Nut Silo

3.9.6 Ripple Mill

Ripple Mill merupakan alat untuk memecahkan *nut* sehingga inti terlepas dari cangkangnya. Alat ini terdiri dari dua bagian yaitu sebagai berikut.

1. *Rotating Rotor*

Terdiri dari rod (ripple tad) dan *high carbon steel* berjumlah 30 batang dimana 15 batang pada bagian luar dan 15 batang lagi pada bagian dalam.

2. *Stationary Plate*

Merupakan plat bergerigi tajam dari *high carbon steel*. Alat ini dapat memecah biji tanpa melalui pemeraman dalam mit silo asalkan proses perebusan berlangsung dengan baik. pemecahan berkisar minimal $\geq 95\%$.



Gambar 3. 40 Ripple Mill

3.9.7 LTDS (*Light Tenera Dry Separator*)

LTDS berfungsi untuk memisahkan cangkang, kernel utuh dan kernel pecah serta membawa cangkang untuk bahan bakar boiler. Alat ini terdiri dari beberapa bagian diantaranya sebagai berikut.

1. *Fan*, merupakan *blower* atau penghisap udara sepanjang ducting mulai dari bawah *separating column* sampai *exhaust ducting* karena hisapan paling besar berasal dari fan.
2. Klep hisap, berfungsi untuk mengatur kecepatan udara tingkat 1 (LTDS I) dan tingkat 2 (LTDS II). LTDS I merupakan proses hisapan pertama yang merupakan upaya untuk menghilangkan debu dan partikel halus seperti pecahan cangkang, kernel, dan serat. LTDS II merupakan proses hisapan kedua yang bertujuan untuk memisahkan cangkang dari kernel. *Losses* LTDS maksimal 2%.
3. *Cyclone & Air Lock*, alat ini menjadi kesatuan di LTDS yang berfungsi mengumpulkan cangkang dan fiber halus agar tidak terbawa dan terbang ke udara melalui *discharge ducting* dan memastikan tidak ada udara yang

masuk melalui lubang outlet. Tugas air lock sebagai pengunci udara saat dilakukan pengeluaran material cangkang dan fiber halus dari dalam *cyclone*.

4. *Separating coulom*, alat ini berfungsi sebagai saluran keluar cangkang yang telah terpisah dari kernel dan yang harus diperhatikan pada alat ini yaitu penyetingan kecepatan udara dari *separating colum*.
5. *Vertical ducting*, bagian ini terletak diatas *separating colum* yang berfungsi untuk melaminernkan udara yang dihisap dari *separating colum* sehingga material yang dibawa bisa lebih maksimal dan tidak terjadi *deposite horizontal ducting*.
6. *Horizontal ducting*, berfungsi sebagai pembawa udara dan juga pembawa material yang dihisap dari inlet menuju *cyclone*.

3.9.8 Kernel Grading Drum

Kernel Grading Drum merupakan alat untuk menyaring atau memisahkan kernel dari nut yang gagal dipisahkan untuk diolah kembali. Jumlah kernel grading drum yang dimiliki PKS Rambutan hanya satu unit dan dipasang setelah LTDS 1



Gambar 3. 41 Kernel Gruding Drum

3.9.9 Hydrocyclone

Hydrocyclone berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti sawit yang pecah berukuran besar dan beratnya hampir sama dengan, proses pemisahan dilakukan berdasarkan berat jenis dengan menggunakan gaya sentrifugal. Pemisahan dilakukan untuk mengurangi *losses* inti pada cangkang dan kotoran. *osses* maksimal di *hydrocyclone* adalah 4%.



Gambar 3. 42 *Hydrocyclone*

3.9.10 Kernel Silo

Kernel Silo adalah untuk mengurangi kadar air dalam biji-bijian, yang disebut inti produktif. Pada kernel silo memiliki tiga tingkat suhu, bagian tengah berada pada suhu 80°C, bagian bawah berada pada suhu 70°C dan bagian bawah berada pada suhu 60°C yang dipanaskan oleh uap panas dari sistem uap. Fan Kernel Silo dijalankan 5 menit setelah stasiun persiapan kernel dijalankan



Gambar 3. 43 Kernel Silo

3.9.11 Kernel Storage

Kernel Storage adalah tangki besar dengan kapasitas 450 ton yang berfungsi sebagai wadah untuk tangki penyimpanan inti. Kernel Storage sawit merupakan tahap akhir dalam proses produksi inti sawit sebelum inti sawit dikirim. Kernel Storage selalu dipanaskan/dihangatkan secara berkala dengan temperatur 30°C - 40°C dengan tujuan inti yang disimpan tidak mengalami penjamuran.



Gambar 3. 44 Kernel Storage

3.10 Stasiun Pembangkit Tenaga (*Power Plant Station*)

Pembangkit listrik adalah stasiun yang menyalurkan listrik dan uap ke berbagai stasiun di PKS yang membutuhkan uap. Untuk menghasilkan energi listrik, uap dari boiler digunakan untuk menggerakkan turbin. Ini mengubah energi kinetik turbin menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan didistribusikan ke semua peralatan pemrosesan di pabrik dan didistribusikan dari ruang mesin (*Engine room*). Pabrik Kelapa Sawit (PKS) lebih banyak menggunakan listrik tenaga uap karena:

1. Bahan bakar boiler berasal dari buangan ampas kelapa sawit berupa fiber dan cangkang.
2. Semua stasiun memerlukan uap sebagai sumber panas.

3.11 Stasiun Boiler

Boiler adalah sistem pembangkit uap yang memanaskan air dan mengubahnya menjadi uap. Air dari tangki degassing dikirim ke boiler yang kemudian diubah menjadi uap.

PKS Rambutan PTPN IV (Persero) memiliki dua unit boiler dengan kapasitas 20 ton/jam. Jenis boiler yang digunakan adalah boiler tabung air (*water tube boiler*). Serat dan cangkang yang tersisa dari pengolahan minyak kelapa sawit digunakan sebagai bahan bakar. Pembakaran dalam boiler dimulai dengan menggali bagian dalam boiler secara manual dan menciptakan sumber api di dalam ruang bakar. Alat yang ada di dalam boiler yaitu IDF (*induced draft*) dan TAF (*total air Fan*) yang berfungsi untuk menyalurkan oksigen ke saluran api di ruang bakar. Perpindahan panas pada boiler terjadi dalam bentuk radiasi api, dimana panas yang diserap pada permukaan pipa dipindahkan ke seluruh bagian pipa. Perpindahan panas yang dihasilkan menghasilkan uap basah, yang memasuki drum atas.

Uap basah dipanaskan menjadi uap kering pada tekanan 18-20 bar dan suhu 1500°C. Suhu uap dalam boiler adalah 250°C. Tekanan harus dipertahankan pada 20 bar selama proses berlangsung. Jika pengukur tekanan menunjukkan tekanan di bawah 20 bar, bahan bakar perlu diisi ulang dan drum atas harus selalu berisi 60-65% air. Ketinggian air dapat diperiksa melalui kaca penglihatan. Jika tekanan melebihi 20 bar, kelebihan uap dibuang melalui cerobong ekspansi dan ekspansi secara otomatis diatur oleh katup pengaman. Selama pembakaran dalam boiler, dua jenis abu dihasilkan: abu kuarsa dan abu presipitator. Abu kuarsa dinamakan demikian karena memiliki kandungan silikon dioksida yang tinggi, struktur keras dan kasar, dan dihilangkan dari dapur dengan pengikisan manual. Pada *dust*

collector terjadi pemisahan abu ringan yang ada pada asap yang dihisap oleh IDF (*induced draft fan*) menuju *dust collector*, setelah terjadi pemisahan secara sentrifugal asap yang telah bersih dari abu dibuang ke udara melalui cerobong Asap (*chimney*)



Gambar 3. 45 Stasiun Boiler

3.11.1 Turbin Uap

Turbin uap adalah suatu alat yang mengubah energi mekanik (rotasi) menjadi energi listrik. Turbin uap digerakkan oleh uap kering dari boiler dengan suhu uap kering 250°C . Uap kering menggerakkan roda kipas turbin. Uap tersebut menggerakkan roda gigi dengan kecepatan 5000 rpm. Gerakan ini menggerakkan turbin generator dengan kecepatan 1500 rpm. Rotasi menghasilkan energi listrik yang disalurkan ke panel kontrol. PKS Rambutan memiliki dua turbin uap, satu di antaranya beroperasi menghasilkan listrik sebesar 800 kW.

3.11.2 *Back Pressure Vessel* (BPV)

Back Pressure Vessel (BPV) merupakan alat untuk menampung uap dari turbin dengan tekanan maksimal 3 bar. Uap yang terkumpul didistribusikan ke stasiun yang membutuhkan. Suhu uap yang masuk ke unit BPV berada di antara

150 dan 165 °C. *Steam vessel* memiliki dua inlet pipe, dari turbin 1 dan turbin 2. *Steam vessel* pada alat *back pressure vessel* memiliki manometer yang digunakan untuk mengatur tekanan BPV dan alat *safety valve* yang digunakan untuk mengeluarkan uap yang berlebihan pada BPV. BPV memiliki outlet terdiri dari:

1. Stasiun *clarification*
2. Stasiun press & kernel
3. *Safety valve*
4. Deaerator
5. CPO storage tank
6. Unit sterilizer



Gambar 3. 46 *Back Pressure Vessel*

3.11.3 Genset Diesel

Genset (generator set) merupakan pembangkit yang memanfaatkan tenaga solar, yang berperan pada proses awal (*fire up boiler*) dan dipakai di pabrik saat turbin tidak bekerja. Generator tersebut menggunakan bahan bakar diesel. Untuk genset, faktor-faktor seperti bahan bakar, pembersihan tangki solar secara berkala, tekanan oli, suhu mesin, dan getaran mesin selama pengoperasian harus

dipertimbangkan. PKS Rambutan memiliki dua generator yang menghasilkan energi listrik sebesar 400kW.



Gambar 3. 47 genset diesel

3.11.4 Lemari Pembagi Listrik (*Switchboard*)

Lemari pembagi listrik (*switchboard*) berfungsi untuk membagi aliran listrik ke semua bagian pabrik serta keseluruhan alat pabrik yang menggunakan listrik. Lemari pembagi listrik dilengkapi oleh saklar-saklar otomatis (*automatic circuit breaker*), *capacitor bank*, *synchronizer*, dan alat ukur listrik,



Gambar 3. 48 switchboard

3.12 Stasiun Instalasi Pengelolaan Air (*Water Treatment Plant*)

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Rambutan, menggunakan air dari sungai padang yang berjarak 5 km dari lokasi pabrik. Air merupakan salah satu bahan terpenting yang dibutuhkan oleh pabrik kelapa sawit. Krena air sangat dibutuhkan untuk menghasilkan uap. Uap digunakan dalam banyak proses dan peralatan dalam PKS dan operasi pabrik. Air yang digunakan untuk pengolahan dan pengoperasian PKS harus memenuhi standar yang ditentukan.

3.12.1 *Clarifier Tank*

Pada *water treatment plant*, proses pertama yang terjadi adalah proses klarifikasi. Setelah air diambil dari sungai padang, air diinjeksikan dengan tawas dan soda ash atau fhogulan. Fungsi dari tawas itu sendiri ialah untuk menurunkan pH dari air dan menjernihkan air. Sedangkan fungsi dari soda ash itu sendiri ialah untuk menggumpalkan kotoran yang ada di air. Pada saat penginjeksian soda ash, air harus sudah terlebih dahulu diinjeksikan dengan tawas. Hal ini dikarenakan soda ash dapat bekerja pada pH rendah. Setelah diinjeksikan dengan tawas dan soda ash, air dibawa ke *clarifier tank* untuk memisahkan air dengan lumpur yang masih ada di air. Pada *clarifier tank*, air dan lumpur akan terpisah dengan lumpur berada di bagian bawah *clarifier tank* dan air berada dibagian atas. Setelah terpisah, air akan dialirkan ke kolam pengendapan.



Gambar 3. 49 *Clarifier Tank*

3.12.2 Bak Sedimen

Dari tangki penjernih, air dialirkan ke tangki pengendapan. Di tangki pengendapan, air dibiarkan di cekungan sedalam empat meter di mana air mengendap secara alami, memisahkan air dari kontaminan apa pun yang tersisa di sana. Saat kotoran mengendap, kotoran yang tersisa di air akan tenggelam ke dasar kolam. Air kemudian mengalir ke saringan pasir untuk pembersihan lebih lanjut.



Gambar 3. 50 Bak Sedimen

3.12.3 Sand Filter

Air dari kolam pengendapan kemudian dialirkan ke *sand filter* untuk melalui proses penyaringan. Di *sand filter*, air disaring kembali agar kotoran yang masih berada di air dapat tersaring secara optimal dan sesuai standar yang telah ditentukan. Air yang telah masuk *sand filter* akan disaring dari bawah *sand filter* melalui alat semacam saringan dengan lubang-lubang kecil dan menggunakan pasir yang ada di dalam sand filter agar kotoran yang masih ada di air dapat tertinggal di saringan. Setelah disaring di bagian bawah *sand filter*, air akan dipompa ke atas *sand filter* dan dialirkan ke *water tower*. Dari *water tower*, air akan dialirkan untuk keperluan pabrik dan ke perumahan komplek.



Gambar 3. 51 *Sand Filter*

3.12.4 *Water Tower Tank*

Water Tower Tank digunakan untuk menyimpan air bersih dari proses *sand filter* dan mengatur distribusi air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan industri. Kapasitas *water tower tank* ini adalah 90 ton.



Gambar 3. 52 *Water Tower Tank*

3.12.5 *Tangki Kation*

Saat memasok air ke boiler, air yang dikumpulkan dari *water tower* tidak dapat dialirkan langsung ke boiler. Hal ini karena tidak memenuhi standar air umpan boiler. Oleh karena itu, sebelum dapat digunakan sebagai air umpan boiler, air tersebut harus melalui beberapa proses untuk memenuhi standar tertentu. Proses

pertama adalah tangki kation. Tangki kationik adalah tangki yang mengurangi tingkat asam dan alkali serta jumlah padatan terlarut dalam air. Di dalam tangki kation terjadi proses pertukaran kation dalam air dengan kation dalam resin tangki kation. Resin dalam tangki kation merupakan komponen yang berperan penting dalam proses penyaringan air. Resin pada tangki kation berbentuk manik-manik kecil yang fungsinya untuk menukar kation dalam air, sehingga kandungan kation dalam air berkurang atau hilang. Selain itu, resin dalam tangki kation harus terus dipantau sehingga jika sudah jenuh, dapat dilakukan regenerasi dengan menyuntikkan asam sulfat sesuai analisis laboratorium.



Gambar 3. 53 Tangki Kation Yang Bagian Sebelah Kanan

3.12.6 Tangki Anion

Air mengalami pertukaran kation dalam tangki kation, dan kemudian pertukaran anion dalam tangki anion. Tangki anion tidak hanya menukar anion, tetapi juga menyerap asam dan menghilangkan sebagian besar garam yang ada dalam air. Seperti tangki kation, tangki anion juga berisi resin yang menukar anion dengan air, menyebabkan sebagian besar garam menghilang ke dalam air dan menyerap asam yang terkandung dalam air. Resin dalam tangki anion juga perlu dipantau terus-menerus agar NaOH dapat disuntikkan untuk meregenerasi resin dalam tangki anion.



Gambar 3. 54 Tangki Anion Yang Bagian Sebelah Kiri

3.12.7 *Feed Water Tank*

Setelah melalui tangki kation dan anion, air dialirkan ke *feed water tank*. Pada *feed water tank*, air akan dikumpulkan dan dipanaskan dengan menggunakan *steam* agar suhu air naik hingga mencapai 65-75°C. Tujuan dari pemanasan oleh *steam* agar pada saat air melalui proses deaerator, air dapat dengan mudah melepas gas yang berada di dalam air.



Gambar 3. 55 *Feed Water Tank*

3.12.8 Deaerator

Deaerator adalah proses menghilangkan gas dari air. Hal ini karena gas yang terkandung dalam air dapat menimbulkan korosi dan endapan pada pipa boiler. Hal ini tentu saja dapat mengurangi efisiensi kerja boiler. Gas CO₂ dan O₂ yang terlarut

dalam air dihilangkan dalam deaerator. Gas-gas dikeluarkan dalam deaerator dengan memanaskan air menggunakan uap yang disuntikkan secara berlawanan arah ke dalam air. Suhu air di deaerator adalah 80-90 °C, dan suhu di dalam deaerator harus dijaga konstan. Setelah keluar dari deaerator, bahan kimia ditambahkan ke dalam air untuk menurunkan pH dan mencegah korosi dan pembentukan kerak di boiler. Air kemudian disuplai ke saluran masuk boiler.



Gambar 3. 56 Deaerator

3.13 Laboratorium

Pada PKS Rambutan PT. Perkebunan Nusantara IV (Persero), terdapat laboratorium yang digunakan untuk meneliti dan memeriksa hal-hal yang dipakai dan dihasilkan oleh pabrik, terdiri dari:

1. Mutu air.
2. Mutu buah.
3. Kerugian (losses) selama pengolahan di pabrik.
4. Mutu produksi.

Laboratorium PKS Rambutan menganalisa air baku, air pengolahan, dan air pemanas. Mutu yang dianalisa oleh laboratorium adalah:

1. pH.
2. Kesadahan.
3. TDS (*Total Dissolved Solids*).
4. Kadar silika.
5. Alkalinitas.

Untuk menganalisa mutu kelapa sawit, Laboratorium menganalisa dengan cara menyortir selama proses produksi dan pengolahan. Analisa yang dilakukan laboratorium PKS Rambutan terdiri dari:

1. Analisa *losses* (kerugian) minyak kelapa sawit.

Sampel-sampel diambil dari:

- a. Air rebusan.
 - b. Tandan kosong.
 - c. Ampas press.
 - d. Nut Silo.
 - e. Sludge separator
 - f. Fat pit.
2. Analisa *losses* (kerugian) pada kernel (inti sawit)

Sampel diambil dari:

- a. Fiber cyclone.
- b. LTDS 1.
- c. LTDS IL
- d. Hidrocyclone
- e. Inti pada tandan kosong (Unstripped bunch).

Produk akhir dari proses pengolahan pabrik berupa CPO (*Crude Palm Oil*).

Hal-hal yang dianalisa oleh CPO (*Crude Palm Oil*) hasil produksi pabrik berupa:

1. ALB (Asam Lemak Bebas).
2. Kadar kotoran.
3. Kadar air.

3.14 Pengolahan Limbah (*Waste Treatment Plant*)

Pada PT. Perkebunan Nusantara IV (Persero) unit PKS Rambutan terdapat 2 jenis limbah yang tersisa dari hasil pengolahan kelapa sawit yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah yang terdapat di PKS Rambutan adalah limbah yang merupakan produk samping dari hasil pengoperasian di PKS.

3.14.1 Limbah Cair

Limbah cair yang terdapat di PKS Rambutan adalah limbah cair yang berasal dari hasil pengoperasian di PKS. Limbah cair yang diperoleh dan sudah diolah tidak boleh dibuang ke sungai dan setelah diolah akan dialirkan ke effluent dengan pipa. Lalu limbah cair yang telah dikumpulkan di effluent akan digunakan sebagai pupuk di kebun kelapa sawit.

3.14.3 Limbah Padat

Limbah padat merupakan hasil buangan dari proses pengolahan TBS. Limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan 100% kelapa sawit terdiri dari 24,75% tandan kosong, 9,33% cangkang, dan 11,38% fiber. Limbah padat tidak berbahaya bagi lingkungan dikarenakan dapat terurai ditanah oleh mikroorganismenya, tetapi dikarenakan jumlah limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan TBS terlalu banyak maka limbah tersebut dapat menimbulkan bau yang tidak sedap bahkan tanah tidak mampu lagi mengurai limbah tersebut sehingga terjadi

pencemaran lingkungan. Oleh karena itu diperlukan suatu penanganan yang ramah lingkungan dan dapat dilakukan secara terus menerus, salah satunya dengan memanfaatkan limbah padat sebagai pembangkit tenaga listrik.

Limbah padat yang dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik yaitu cangkang dan fiber. Cangkang dan fiber digunakan sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan *steam*. *Steam* yang dihasilkan digunakan sebagai penggerak turbin untuk menghasilkan tenaga listrik. Air yang digunakan pada boiler berasal dari sungai Sei Padang. Air sungai umumnya bersifat sadah, kesadahan air berdampak buruk pada proses perubahan air menjadi steam di boiler salah satunya pengerasan (*scaling*) pada bagian dalam pipa boiler yang akan menghambat laju awal air pada boiler. Disamping itu pH air yang tidak stabil jika tidak dijaga tingkat keasamannya pipa yang digunakan akan mudah terkorosi, Oleh karena itu PKS rambutan memberi penambahan senyawa kation dan anion setelah air mengalami beberapa kali penyaringan dan sedimentasi. Senyawa kation yang diberikan yaitu H_2SO_4 bertujuan untuk menurunkan kadar pH, sedangkan senyawa anion yang diberikan yaitu *caustic* dan soda 99% bertujuan untuk menetralkan pH, setelah air netral air dapat disalurkan ke deaerator dan akan dipanaskan di boiler menggunakan bahan bakar fiber dan cangkang dengan perbandingan 3:1.

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 Pengendalian Mutu Minyak Sawit Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* Di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)**”.

4.1.1 Latar Belakang Masalah

Pada Industri minyak kelapa sawit atau sering dikenal dengan *Crude Palm Oil* (CPO), kualitas merupakan salah satu faktor penting untuk kelangsungan bisnis. Permintaan CPO dari pasar dalam negeri maupun luar negeri semakin meningkat sehingga menyebabkan produksi CPO semakin meningkat. Dalam memenuhi permintaan CPO, produsen selain dituntut meningkatkan kapasitas produksi juga dituntut memproduksi CPO dengan kualitas yang baik.

PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan dan industri, produk yang dihasilkan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan Kernel dengan sumber bahan baku berupa Tandan Buah Segar (TBS) yang berasal dari kelapa sawit. CPO memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia serta produk dengan permintaan tinggi di pasar. Hal ini membuat peluang pasar CPO semakin besar dan banyak pesaing-pesaing kecil dan besar yang muncul, sehingga perusahaan harus mengambil Langkah-langkah strategis untuk memanfaatkan peluang yang ada guna meningkatkan pangsa pasar. Langkah yang dapat di ambil dalam usaha

memanfaatkan pasar yang ada dengan memberikan pelayanan yang terbaik kepada konsumen melalui kualitas.

Dalam proses produksi di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) masih ditemukan permasalahan berupa belum tercapainya standar kualitas CPO hampir ditiap produksinya, standar mutu minyak kelapa sawit pada perusahaan yaitu nilai ambang batas Asam Lemak Bebas (ALB) 3,50%, kadar air 0,15% dan kadar kotoran 0,020%. Mengacu pada standar mutu perusahaan, bahwa peningkatan kadar ALB melebihi 3,50% akan mempengaruhi kualitas minyak. Apabila melebihi dari nilai ambang batas, hal tersebut dinyatakan *defect* (cacat). Selama ini di perusahaan masih kurang dalam mengendalikan kualitas produksinya contohnya dalam memilih bahan baku harus sesuai dengan aturan perusahaan yang telah ditetapkan dan kerusakan mesin yang sering terjadi. Dalam mengatasi permasalahan tersebut maka akan digunakan metode *six sigma*.

Six sigma merupakan metode atau teknik yang berfokus pada pengendalian dan peningkatan kualitas secara terus menerus serta menurunkan kegagalan (Padang, 2019). Untuk meminimalisir tingkat kecacatan pada produk CPO, maka diperlukan adanya tindakan seperti menentukan masalah, mengukur tingkat kecacatan, menganalisis faktor penyebab kecacatan serta solusi pemecahan masalah dengan metode *six sigma* melalui fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti memilih permasalahan kedalam penulisan tugas akhir dengan judul “**Analisis Pengendalian Mutu Minyak Sawit Dengan Metode *Six Sigma* Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)**”.

4.1.2 Rumusan Masalah

Faktor apa saja yang dapat menyebabkan tingkat kualitas CPO menurun pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)?

4.1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan tingkat kualitas CPO menurun pada PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).

4.1.4 Manfaat Penulisan

1. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang berhubungan dengan produksi terutama standar kualitas produk yang dihasilkan perusahaan.

2. Bagi Penulis

Sebagai penerapan dari ilmu teori yang telah diperoleh pada saat kuliah.

3. Bagi Pembaca

Sebagai acuan atau masukan dalam melakukan penelitian yang sejenis pada masa yang akan datang.

4.1.5 Batasan Masalah 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. Asumsi adalah anggapan atau dugaan yang diterima sebagai dasar pemikiran tanpa harus dibuktikan kebenarannya terlebih dahulu dalam berbagai konteks asumsi digunakan untuk menyederhanakan analisis atau perencanaan tetapi bisa saja perlu diuji atau disesuaikan dengan kenyataan.

Agar penelitian dan proses pemecahan masalah menjadi lebih fokus maka ditentukan Batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).
2. Objek pengamatan pada produksi CPO (*Crude Palm Oil*).
3. Standar mutu CPO (*Crude Palm Oil*) adalah kadar asam lemak bebas, kadar kotoran dan kadar air.
4. Data produksi yang digunakan adalah data bulan November 2024 sampai bulan Januari 2025.
5. Penelitian ini menggunakan pendekatan six sigma metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve Dan Control*).

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara terhadap asisten manajer di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).

4.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah teori-teori yang mendukung dari judul tugas khusus. Landasan teori terdiri dari berbagai jenis sumber baik dari buku, jurnal, dan lainnya.

4.2.1 Kualitas

Kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi ataupun melebihi harapan Yamit (2010). Kualitas telah menjadi salah satu faktor keputusan konsumen yang paling penting dalam persaingan pemeliharaan antara produk dan jasa. Mutu didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan terhadap produk atau jasa, diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut dan selalu mewakili sasaran yang

bergerak dalam pasar yang penuh persaingan. Mutu produk atau jasa diartikan sebagai gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk atau jasa digunakan memenuhi harapan harapan pelanggan. Kualitas adalah ukuran seberapa mampu suatu barang atau jasa memenuhi kebutuhan konsumen sesuai dengan standar tertentu. Standar tersebut mungkin berkaitan dengan waktu, bahan, kinerja, keandalan, atau karakteristik yang dapat dikuantitaskan (Montgomery, 2009).

4.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu metode atau kegiatan operasional yang memiliki fungsi sebagai pemenuhan standar kualitas agar sesuai dengan target atau sesuai dengan perencanaan Gaspersz (2005). Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas tersebut diukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengendalian kualitas antara lain:

1. Dari segi operator: keterampilan dan keahlian dari manusia yang menangani produk.
2. Dari segi bahan baku: bahan baku yang dipasok oleh penjual.
3. Dari segi mesin: jenis mesin dan elemen-elemen mesin yang digunakan dalam proses produksi.

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah menyelidiki dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian hingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit

yang tidak sesuai diproduksi. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah pengurangan variabilitas produk.

Pengendalian kualitas dilakukan mulai dari proses input informasi/bahan baku dari pihak *marketing dan purchasing* hingga bahan baku tersebut masuk ke pabrik dan bahan baku itu diolah (fase transformasi) yang akhirnya dikirim ke pelanggan. mempresentasikan data yang dibutuhkan dan menganalisa data tersebut hingga diperoleh suatu kesimpulan (Besterfield, 1998).

4.2.3 Karakteristik *Crude Palm Oil* (CPO)

Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh karakteristik minyak yaitu Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kandungan air dan kandungan kotoran. Minyak kelapa sawit yang baik adalah minyak yang memiliki kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran rendah. Minyak sawit mentah harus memenuhi standar mutu pabrik dengan persyaratan: ALB Maksimal 3,50%, kandungan air maksimal 0,15% dan kadar kotoran maksimal 0,020%.

Standar mutu pabrik harus lebih baik dari standar mutu internasional karena semakin baik mutu yang dihasilkan pabrik akan memberikan kemungkinan lebih baik pula sesampainya di tempat tujuan Negara pengimpor.

Tabel 4. 1 Karakteristik Kualitas CPO

No	Karakteristik	keterangan
1	Kadar asam lemak bebas	< 3,50%
2	Kadar air	< 0,15%
3	Kadar kotoran	< 0,020%

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).

Untuk menghasilkan CPO dengan kualitas baik, Perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) memiliki standarisasi yang sesuai dengan tabel 4.1. yaitu dengan menjaga kadar asam lemak bebas dibawah

tingkat 3,50%, menjaga kadar air agar dibawah 0,15% dan menjaga kadar kotoran agar dibawah 0,020%.

4.2.4 Metode *Six Sigma*

Six Sigma merupakan konsep yang relatif baru bagi banyak organisasi. *Six Sigma* bukan merupakan program kualitas yang berpegang pada *zero defect* (tanpa cacat), tetapi memberi toleransi kesalahan hanya 3,4 per sejuta peluang (Brue, 2004). Di samping itu juga memberikan pengukuran-pengukuran skala statistik untuk membantu mengukur proses-proses perbaikan produk. Didalam penerapan *Six Sigma* ada 5 langkah yang disebut DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Berikut perincian dari tahapan DMAIC:

1. *Define*

Pada tahap *Define* yaitu mendefinisikan masalah atau penyebab *defect* yang menjadi paling potensial dalam menghasilkan kualitas *Crude Palm Oil* (CPO).

Pada tahap ini akan dilakukan 4 identifikasi yaitu:

- a. Mengidentifikasi karakteristik kritis-ke-kualitas (CTQ) pelanggan yang dipengaruhi oleh proyek.
- b. Mengidentifikasi Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output and Customer*)

Diagram SIPOC adalah peta proses tingkat tinggi. SIPOC adalah singkatan dari *Suppliers, Input, Process, Output, and Customers*, yang didefinisikan sebagai:

- Pemasok adalah mereka yang memberikan informasi, materi, atau item lain yang dikerjakan dalam proses tersebut.

- Input adalah informasi atau materi yang diberikan.
- Proses adalah sekumpulan langkah yang sebenarnya diperlukan untuk melakukan pekerjaan
- Output adalah produk, layanan, atau informasi yang dikirim ke pelanggan.

c. Menetapkan Karakteristik *Critical To Quality* (CTQ).

Karakteristik *Critical To Quality* (CTQ) yang ditetapkan seyogianya berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan, penetapan harus disertai pengukuran yang dapat di kuantifikasikan dalamangka-angka. Hal ini bertujuan agar tidak menimbulkan persepsi dan interpretasi yang dapat saja salah bagi setiap orang dalam proyek *Six Sigma* dan menimbulkan kesulitan dalam pengukuran karakteristik kualitas keandalan.

d. Mengembangkan Rencana Pengumpulan Data

Pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tingkat, yaitu:

- Pengukuran Pada Tingkat Proses (*Process Level*)

Mengukur setiap langkah atau aktivitas dalam proses dan karakteristik kualitas input yang diserahkan oleh pemasok. (*supplier*) yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas output yang diinginkan.

- Pengukuran Pada Tingkat Output (*Output Level*)

Mengukur karakteristik kualitas output yang dihasilkan dari suatu proses dibandingkan dengan spesifikasi karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan.

- Pengukuran Pada Tingkat *Outcome (Outcome Level)*

Mengukur bagaimana baiknya suatu produk (barang atau jasa)itu memenuhi kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional dari pelanggan.

- Pengukuran *Baseline Kinerja (Performance Baseline)*

Tahap pengukuran dilakukan melalui 2 tahap dengan pengambilan sampel pada perusahaan selama bulan November (2024) - Januari (2025) sebagai berikut:

- Tahap pengukuran *Six Sigma* dan *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*.

Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil produksi CPO dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2007) yang dikutip oleh (Alfiansyah, dkk, 2019) langkah sebagai berikut:

- Menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi} \times CTQ} \times 1.000.000$$

- Mengkonversikan hasil perhitungan DPMO dengan tabel *six sigma* untuk mendapatkan hasil sigma.

Tabel 4. 2 Tingkat Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO
1-Sigma	691.462 (Sangat tidak kompetitif)
2-Sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)
3-Sigma	66.807 (baik)
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri USA)
5-Sigma	233(kesalahan yang sangat rendah)
6-Sigma	3,4 (industri kelas dunia)

Sumber : Vincent Gasperz (2002)

2. *Measure*

Measure merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* serta merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. Menurut Pande dan Holpp (2005: 48) langkah *measure* mempunyai dua sasaran utama yaitu:

- a. Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasikan masalah dan peluang. Biasanya merupakan informasi kritis untuk memperbaiki dan melengkapi anggaran dasar proyek yang pertama.
- b. Memulai menyentuh fakta juga angka-angka yang dapat memberikan petunjuk tentang akar masalah.

3. *Analyze*

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *analyze* ialah menganalisis hubungan sebab-akibat berbagai faktor yang dipelajari untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan. Tahapan dalam fase ini ialah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pemahaman terhadap proses. Pada tahap ini dilakukan analisis kapabilitas proses, dan mengidentifikasi faktor penyebab masalah dengan *tools* diagram sebab akibat.

Diagram ini membentuk cara-cara untuk membuat produk-produk yang lebih baik dan juga mencapai akibatnya (hasilnya) Sumber penyebab masalah kualitas yang ditemukan berdasarkan prinsip 7M, adalah: (Gaspz, 2005:241-243).

- a. *Manpower* (tenaga kerja), berkaitan dengan kekurangan dalam pengetahuan, kekurangan dalam keterampilan dasar yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stress, ketidakpedulian, dll.

- b. *Machiness* (mesin) dan juga peralatan, berkaitan dengan tidak ada sistem perawatan preventif terhadap mesin produksi, termasuk juga fasilitas dan peralatan yang lain tidak sesuai dengan tugas, tidak dikalibrasi, terlalu *complicated*, terlalu panas, dll.
- c. *Methods* (metode kerja), berkaitan dengan tidak adanya prosedur dan metode kerja yang benar, tidak jelas, tidak, tidak terstandarisasi, tidak cocok, dan lain-lain.
- d. *Materials* (bahan baku dan juga bahan penolong), berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas dari bahan baku dan bahan penolong yang ditetapkan, ketiadaan penanganan yang efektif terhadap bahan baku dan bahan penolong itu, dll.
- e. *Media*, berkaitan dengan tempat dan juga waktu kerja yang tidak memperhatikan aspek aspek kebersihan, kesehatan dan keselamatan kerja, dan juga lingkungan kerja yang konduktif.
- f. *Motivattion* (motivasi), berkaitan dengan ketiadaan sikap kerja yang benar dan professional, yang dalam hal ini disebabkan oleh sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak adil kepada tenaga kerja.
- g. *Money* (keuangan), berkaitan dengan ketiadaan dukungan *financial* (keuangan) yang mantap guna memperlancar proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* yang akan ditetapkan

4. *Improve*

Pada langkah ini kemudian diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan pada kualitas *Six sigma*. Rencana tersebut akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas atau alternatif

yang dilakukan. Tim peningkatan kualitas *Six sigma* harus memutuskan target yang harus dicapai, mengapa rencana tindakan tersebut dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan dilakukan, bilamana rencana itu akan dilakukan, siapa penanggung jawab atas rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu dan berapa besar biaya pelaksanaannya serta manfaat positif dari implementasi rencana tindakan itu. Tim proyeksi *Sigma* telah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas sekaligus memonitor efektifitas dari rencana tindakan yang akan dilakukan di sepanjang waktu. dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu untuk menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (*zero defect oriented*) ataupun mencapai kapabilitas proses pada tingkat lebih besar atau sama dengan 6-*Sigma*.

5. *Control*

Melaksanakan usulan perbaikan yang diberikan pada tahapan *improve* untuk mengendalikan kualitas kadar CPO meliputi kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran. Namun penelitian hanya sampai tahap *improve* sehingga untuk tahap *control* diberikan ke pihak bertanggung jawab perusahaan untuk diterapkan atau diuji terlebih dahulu. Kemudian setelah pengolahan data akan dilakukan analisis dari setiap tahap yang telah diolah yang nantinya akan diambil kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

Menurut pande dan holp (2005: 57) tugas tugas *control* yang harus dilakukan DMAIC adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan proses monitoring untuk dapat melacak perubahan-perubahan yang harus ditentukan.

- b. Menciptakan rencana tanggapan untuk menangani masalah-masalah yang mungkin muncul.
- c. Membantu memfokuskan perhatian manajemen terhadap ukuran-ukuran kritis yang memberikan informasi terkini mengenai hasil dari proyek (Y) dan terhadap ukuran-ukuran proses kunci (X).

Dari sudut pandang banyak orang tim harus:

- Menjual proyek melalui prestasi dan demonstrasi (menunjukkan cara kerja atau hasil dari perbaikan proses).
- Menyerahkan tanggung jawab proyek kepada mereka yang sehari-hari melakukan pekerjaan tersebut.
- Memastikan dukungan dari manajemen untuk proyek jangka panjang.

4.2.5 Kadar Asam Lemak Bebas

Menurut Salmiah (2005) Asam Lemak Bebas (ALB) adalah parameter penting untuk menilai Tingkat kerusakan minyak sawit. Semakin tinggi kadar ALB, semakin rendah mutu minyak sawit tersebut. Semakin lama reaksi berlangsung maka banyak ALB yang terbentuk. Minyak atau lemak dapat dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak karena adanya air. Minyak yang terhidrolisis menjadi berwarna coklat.

Secara umum, lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berada dalam keadaan padat sedangkan minyak adalah trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berbentuk cair. Trigliserida merupakan lipid yang paling banyak dalam jaringan hewan dan tumbuhan. Pembentukan lemak dalam buah sawit mulai berlangsung beberapa minggu sebelum matang.

4.2.6 Kadar Air

Menurut Salmiah (2005) Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam minyak mentah, yang biasanya berasal dari sisa proses ekstraksi dan pencucian. Jika kadar air dalam minyak sawit (0,15%) maka akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis lemak, dimana hidrolisis dari minyak sawit akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan dan menghasilkan rasa bau tengik pada minyak tersebut.

Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Kadar air dapat mempengaruhi mutu CPO, semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah mutu CPO. Air dalam minyak hanya ada dalam jumlah kecil dan selain itu kadar air tinggi juga dapat memicu pertumbuhan *mikroorganisme*, yang dapat mempercepat proses degradasi minyak menurunkan kualitasnya.

Jika kadar air dalam minyak sawit (0,15%) maka akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis lemak, dimana hidrolisis dari minyak sawit akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan dan menghasilkan rasa bau tengik pada minyak tersebut.

4.2.7 Kadar Kotoran

Menurut Salmiah (2005) Kadar kotoran adalah keseluruhan bahan-bahan asing yang tidak larut dalam minyak, pengotor yang tidak terlarut dinyatakan sebagai persen (%) zat pengotor terhadap minyak atau lemak. Pada umumnya, hasil minyak sawit dilakukan dalam rangkaian proses pengendapan, dengan proses tersebut kotoran-kotoran yang berukuran besar memang dapat disaring. kotoran-kotoran atau serabut-serabut yang berukuran kecil tidak bias disaring, hanya melayang-layang didalam minyak sawit sebab berat jenisnya sama dengan minyak.

4.3 Metode Penelitian

Pengumpulan data adalah proses pengumpulan observasi atau pengukuran yang sistematis baik untuk tujuan bisnis, pemerintahan, akademik, dan lain sebagainya. Pengolahan data bertujuan untuk mencari insight langsung mengenai masalah yang sedang diteliti. Data yang diperoleh dapat berupa data kuantitatif yang bersifat numerik atau data kualitatif yang berbentuk deskripsi dan narasi, selain itu, penting memastikan bahwa data yang dikumpulkan akurat, dan valid.

4.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) yang berlokasi di Desa Paya Bagas, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari sampai bulan Maret tahun 2025.

4.3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data sebagai berikut:

1. Alat tulis
2. Laptop
3. Software Microsoft Office Word 2010
4. Data kualitas crude *palm oil* (CPO) di laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).

4.3.2 Teknik Pengumpulan Data

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

masalah yang akan diteliti. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengujian dan pengamatan langsung pada kualitas *crude palm oil* (CPO) di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).

Teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Observasi

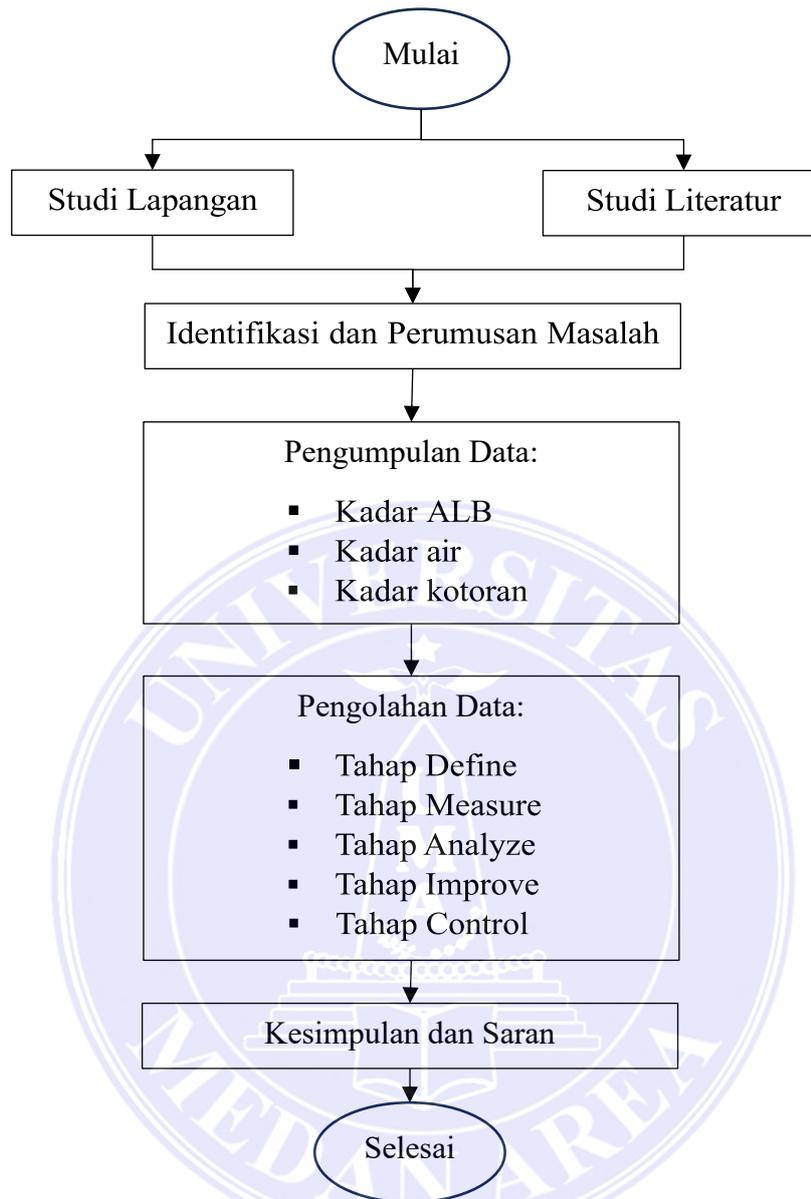
Pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) dengan mengamati sistem atau cara kerja pegawai yang ada, mengamati proses produksi dari awal sampai akhir dan kegiatan pengujian kualitas.

2. Wawancara

Suatu cara dilakukan untuk mendapatkan data atau informasi dengan cara tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui tentang objek yang diteliti. Dalam hal ini adalah dengan pihak laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) mengenai jenis-jenis kualitas produk.

4.3.3 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian berisi mengenai Langkah-langkan Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh selama penelitian dan berguna sebagai acuan agar berlangsung sistematis. Berikut Langkah Langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 1 Kerangka Penelitian

4.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data merupakan proses mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini baik data sekunder yang dimiliki PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan), maupun data primer berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara dengan karyawan bagian pengolahan.

4.4.1 Pengumpulan Data Karakteristik Mutu *Crude Palm Oil* CPO

Standarisasi Mutu CPO yang ditetapkan oleh PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4. 3 Data Karakteristik Mutu CPO

No	Karakteristik	Keterangan
1	Asam lemak bebas	< 3,50 %
2	Kadar air	< 0,15 %
3	Kadar kotoran	< 0,020 %

Sumber: Laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)

Dari tabel 4.3 diatas, diketahui bahwa untuk Menghasilkan CPO dengan kualitas yang baik, perusahaan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) memiliki standarisasi yang sesuai dengan tabel 4.3 yaitu dengan menjaga kadar asam lemak bebas di bawah tingkat 3,50%, menjaga kadar air agar dibawah 0,15%, dan menjaga kadar kotoran agar dibawah 0,02%.

4.4.2 Data Kualitas CPO

Data kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) diambil untuk tahun 2024 selama tiga bulan terakhir dan berdasarkan tiga parameter kualitas utama, yaitu asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran. Data kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) pada bulan November 2024 dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Data Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) Pada Bulan November 2024

Tanggal	Jenis Kerusakan (%)			Ket
	ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran	
1 Nov	3,60	0,13	0,02	Cacat
2 Nov	3,66	0,14	0,02	Cacat
3 Nov	3,74	0,14	0,02	Cacat
4 Nov	3,11	0,14	0,02	
6 Nov	4,11	0,14	0,02	Cacat
7 Nov	4,15	0,15	0,02	Cacat
8 Nov	4,17	0,13	0,02	Cacat
9 Nov	3,58	0,13	0,02	Cacat
10 Nov	3,44	0,13	0,02	

11 Nov	3,64	0,14	0,02	Cacat
12 Nov	3,53	0,13	0,02	Cacat
13 Nov	3,64	0,14	0,02	Cacat
14 Nov	3,20	0,14	0,02	
15 Nov	3,22	0,15	0,02	
16 Nov	3,09	0,14	0,02	
18 Nov	3,63	0,14	0,02	Cacat
19 Nov	3,73	0,13	0,02	Cacat
20 Nov	3,36	0,13	0,02	
21 Nov	3,18	0,14	0,02	
22 Nov	3,18	0,13	0,02	
23 Nov	3,05	0,13	0,02	
24 Nov	3,06	0,15	0,02	
25 Nov	2,99	0,15	0,02	
28 Nov	3,39	0,15	0,02	
29 Nov	3,59	0,13	0,02	Cacat
30 Nov	3,44	0,13	0,02	
Total Cacat	13	0	0	13

Sumber: Laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)

Data kualitas Crude Palm Oil (CPO) pada bulan Desember 2024 dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Data Produk Crude Palm Oil (CPO) Pada Bulan Desember 2024

Tanggal	Jenis Kerusakan (%)			Ket
	ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran	
1 Des	3,34	0,14	0,02	
2 Des	3,39	0,13	0,02	
3 Des	3,95	0,13	0,02	Cacat
4 Des	4,01	0,14	0,02	Cacat
5 Des	3,40	0,15	0,02	
6 Des	3,49	0,13	0,02	
7 Des	3,76	0,14	0,02	Cacat
8 Des	3,54	0,15	0,02	Cacat
9 Des	3,46	0,13	0,02	
10 Des	2,92	0,15	0,02	
11 Des	3,25	0,14	0,02	
12 Des	3,14	0,15	0,02	
14 Des	3,27	0,15	0,02	
15 Des	3,57	0,15	0,02	Cacat
16 Des	3,52	0,13	0,02	Cacat
17 Des	3,43	0,15	0,02	

19 Des	3,92	0,16	0,02	Cacat
20 Des	3,42	0,13	0,02	
22 Des	3,42	0,14	0,02	
23 Des	3,54	0,14	0,02	Cacat
24 Des	3,10	0,15	0,02	
26 Des	3,95	0,16	0,02	Cacat
Total Cacat	9	2	0	11

Sumber: Laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan).

Data kualitas Crude Palm Oil (CPO) pada bulan Januari 2024 dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Data Produk Crude Palm Oil (CPO) Pada Bulan Januari 2025

Tanggal	Jenis Kerusakan (%)			Ket
	ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran	
3 Jan	3,69	0,17	0,02	Cacat
4 Jan	2,78	0,17	0,02	Cacat
6 Jan	3,50	0,15	0,02	
7 Jan	3,42	0,15	0,02	
8 Jan	3,03	0,15	0,02	
10 Jan	3,94	0,15	0,02	Cacat
11 Jan	3,12	0,15	0,02	
14 Jan	3,48	0,15	0,02	
15 Jan	3,21	0,15	0,02	
16 Jan	3,33	0,16	0,02	Cacat
17 Jan	3,46	0,16	0,02	Cacat
18 Jan	3,66	0,30	0,02	Cacat
19 Jan	3,42	0,21	0,02	Cacat
21 Jan	4,29	0,19	0,02	Cacat
22 Jan	3,39	0,15	0,02	
24 Jan	3,45	0,18	0,02	Cacat
25 Jan	3,07	0,15	0,02	
27 Jan	3,39	0,19	0,02	Cacat
28 Jan	3,13	0,15	0,02	
30 Jan	2,73	0,17	0,02	Cacat
31 Jan	2,78	0,17	0,02	Cacat
Total Cacat	4	11	0	15

Sumber: Laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)

Dari tabel di atas diketahui bahwa pada bulan November dilakukan pengujian sampel sebanyak 26 dan didapatkan jumlah kerusakan atau cacat sebanyak 13, pada bulan Desember dilakukan pengujian sampel sebanyak 22 dan

didapatkan jumlah kerusakan atau cacat sebanyak 11 sampel, dan pada bulan januari dilakukan pengujian sampel sebanyak 21 dan didapatkan jumlah kerusakan atau cacat sebanyak 15 sampel.

4.4.3 Mengidentifikasi CTQ (*Critical To Quality*)

CTQ (*Critical to Quality*) adalah kunci karakteristik yang dapat diukur dari sebuah produk atau proses yang harus mencapai performansi standar. Dalam penelitian ini, standar produk CPO ditunjukkan Tabel 4.5.

Tabel 4. 7 CTQ *Crude Palm Oil* (CPO)

CTQ (<i>Critical to Quality</i>)	Jenis Kandungan	Spesifikasi	Deskripsi
CTQ-1	Kandungan Asam Lemak Bebas (ALB)	Nilai Kadar ALB <3,50%	Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang ada dalam minyak sawit sangat merugikan. Tingginya asam lemak bebas dapat mengakibatkan rendemen minyak turun dan kualitas minyak rendah. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Apabila kadar ALB pada CPO meningkat melebihi standar mutu yang telah ditetapkan maka CPO tersebut tidak dapat diolah. Hal ini dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan penghasil CPO.
CTQ-2	Kandungan Air	Nilai Kadar Air <0,15%	Kualitas minyak harus dijaga dengan cara membuang zat yang mudah menguap, air dalam hal ini merupakan salah satu zat yang mudah menguap bila berada pada suhu di atas 100 °C. Tingginya kadar air dapat menyebabkan minyak berbau tidak sedap dan menurunkan mutu minyak inti sawit tersebut.

CTQ-3	Kandungan Kotoran	Nilai Kadar Kotoran <0,02	Untuk mendapatkan minyak yang lebih baik dapat dilakukan dengan cara membuang kotoran, sehingga apabila suatu perusahaan pengolahan minyak kelapa sawit dapat menekan kadar kotoran dengan tingkat yang sekecil-kecilnya, maka minyak tersebut sudah memiliki syarat menjadi minyak yang bagus.
-------	-------------------	---------------------------	---

Sumber : Laboratorium PT. Perkebunan Nusantara IV (Regional I) PKS Rambutan.

Berbagai jenis kandungan di atas adalah semua kandungan yang terdapat dalam CPO atau minyak kelapa sawit yang mempengaruhi kualitas minyak sawit.

4.4.4 Tahap *Measure*

Tahap Pengukuran (*Measure*) adalah tahap kedua dalam metode ini. Dalam tahap ini akan ditentukan nilai DPMO dan nilai *Sigma Level*.

1. Mengitung DPMO dan nilai *Six Sigma*

Nilai DPMO yang jenis kecacatannya adalah kadar ALB dan kadar air untuk bulan November 2024, Desember 2024 dan Januari 2025 di peroleh dengan menghitung nilai persamaan yaitu:

a. Menghitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*)

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi X CTQ}} \times 1.000.000$$

$$\text{Bulan November : } DPMO = \frac{13}{26 \times 3} \times 1.000.000 = 166.666$$

$$\text{Bulan Desember : } DPMO = \frac{11}{22 \times 3} \times 1.000.000 = 166.666$$

$$\text{Bulan Januari : } DPMO = \frac{15}{21 \times 3} \times 1.000.000 = 238.095$$

Jadi cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada bulan November yaitu = 166.666, pada bulan Desember = 166.666, dan pada bulan Januari = 238.095.

b. Menghitung nilai *Six Sigma*

Nilai Sigma merupakan ukuran dari kinerja perusahaan yang menggambarkan kemampuan dalam menghasilkan produk bebas cacat.

Nilai Sigma untuk bulan November 2024, Desember 2024, dan Januari 2025 diperoleh menggunakan persamaan yaitu:

$$\text{Nilai Six Sigma} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} + 1,5$$

Nilai Sigma Bulan November:

$$\text{Nilai Six Sigma} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - 166,666}{1.000.000} + 1,5 = 2,33$$

Nilai Sigma Bulan Desember:

$$\text{Nilai Six Sigma} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - 166,666}{1.000.000} + 1,5 = 2,33$$

Nilai Sigma Bulan Januari:

$$\text{Nilai Six Sigma} = \text{Normsinv} \frac{1.000.000 - 238.095}{1.000.000} + 1,5 = 2,26$$

Tabel 4. 8 Pengukuran Nilai Sigma dan DPMO (Defect Per Million Opportunity) Bulan November 2024 sampai Desember 2025

No	Bulan	Sampel	Jumlah Cacat	CTQ	DPMO	Level Sigma
1	November	26	13	3	166.666	2,33
2	Desember	22	11	3	166.666	2,33
3	Januari	21	15	3	238.095	2,26
Total		69	39	9	571.427	6,92
Rata-Rata		23	13	3	190.475	2,30

Sumber: Pengolahan data *Microsoft excel* 2010

Berdasarkan hasil perhitungan dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai DPMO rata-rata sebesar 190.475, dan nilai sigma sebesar 2,30. Sedangkan nilai *six sigma* yang bagus adalah sebesar 3,14 yang menunjukkan bahwa proses tersebut masih memiliki peluang perbaikan untuk mengurangi cacat dan meningkatkan

kualitas. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan efisiensi dan pengendalian kualitas agar proses dapat mencapai standar yang lebih baik sesuai dengan prinsip *six sigma*.

4.4.5 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* ialah menganalisis hubungan sebab-akibat berbagai faktor yang dipelajari untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan, Pada tahap *analyze* ini untuk meningkatkan kualitas dengan mengidentifikasi penyebab kualitas minyak yaitu dengan diagram pareto dan diagram sebab akibat:

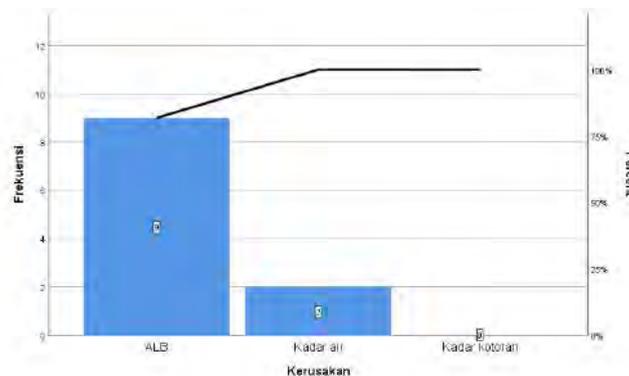
1. Diagram Pareto

Berdasarkan jenis dan jumlah kerusakan yang ada pada tabel 4.4, maka dapat digambarkan diagram pareto seperti pada gambar 4.2 sebagai berikut.



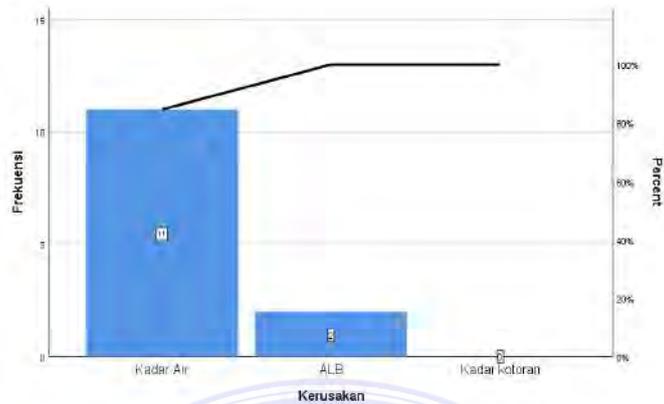
Gambar 4.2 Diagram Pareto %Kerusakan Bulan November 2024

Berdasarkan jenis dan jumlah kerusakan yang ada pada tabel 4.5, maka dapat digambarkan diagram pareto seperti pada gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 Diagram Pareto %Kerusakan Bulan Desember 2024

Berdasarkan jenis dan jumlah kerusakan yang ada pada tabel 4.6, maka dapat digambarkan diagram pareto seperti pada gambar 4.4 sebagai berikut.



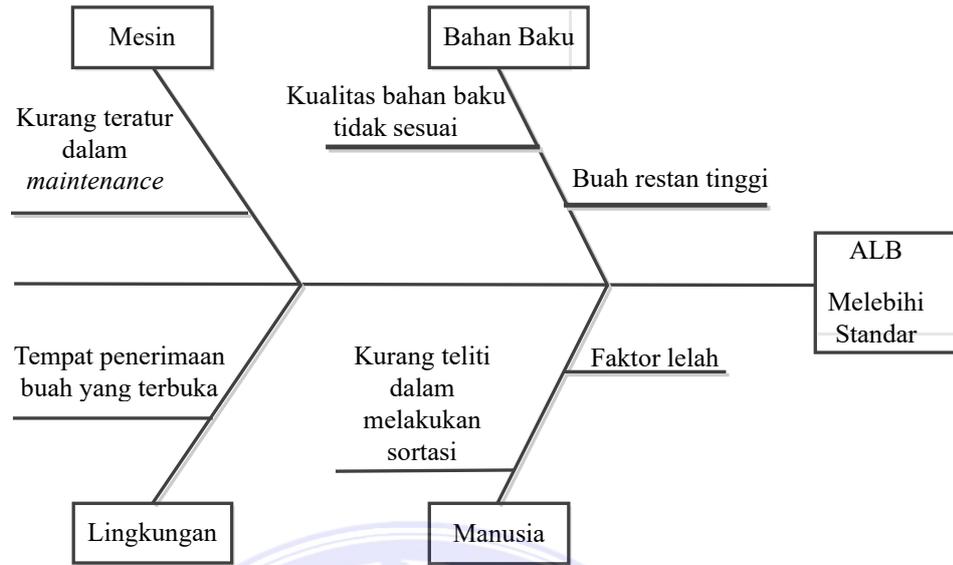
Gambar 4.4 Diagram Pareto % Kerusakan Bulan Januari 2025

Dari diagram pareto di atas, diketahui bahwa penyebab paling utama kecacatan yaitu asam lemak bebas dengan total kecacatan pada bulan November yaitu 13 pada bulan Desember 7, pada bulan Januari 4, dan penyebab lainnya yaitu kadar air pada bulan November sebesar 0, bulan Desember 2, bulan Januari 11, dan kadar kotoran dari bulan Juni – Agustus sebesar 0.

Jadi dari diagram pareto diatas dapat diketahui permasalahan yang harus diutamakan untuk diselesaikan yaitu kadar ALB setelah itu kadar air.

2. Diagram sebab akibat

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap faktor penyebab kadar ALB memiliki persentase tertinggi. Sebelum dilakukan langkah-langkah perbaikan, maka terlebih dahulu harus dianalisa penyebab kecacatan CPO dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*Cause and Effect Diagram*). Diagram sebab-akibat untuk produk CPO yang memiliki kadar ALB dengan persentase tinggi dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Diagram sebab-akibat kadar ALB

Berdasarkan gambar diagram sebab –akibat diatas dapat diketahui bahwa faktor-faktor penyebab tingginya kadar ALB pada produk terdiri dari bahan baku atau material, tenaga kerja atau manusia, mesin dan lingkungan yang akan diuraikan dibawah ini.

a. Bahan Baku

- Kualitas bahan baku tidak sesuai

Buah yang seharusnya diolah yaitu buah yang kualitasnya baik akan tetapi pada perusahaan ini buah dengan kualitas yang buruk berupa fraksi 5 dan 6 (lewat matang) tetap diolah oleh pabrik.

- Buah restan tinggi

Buah restan tinggi merupakan buah dari kebun yang dikirim dan diterima oleh Pabrik Kelapa Sawit (PKS) melebihi 24 jam dari hari panen, buah restan tinggi disebabkan oleh keterlambatan dump truck untuk mengangkut buah yang telah di panen serta penumpukan buah di loading ramp.

b. Manusia

- Operator kurang teliti dalam sortasi

Pemeriksaan terhadap buah yang akan diproses sesuai dengan ketentuan karakteristik buah yang memenuhi syarat akan berpengaruh terhadap hasil yang akan dicapai.

- Faktor lelah

Beratnya pekerjaan dan kondisi tempat bekerja yang terbuka dan panas pada siang hari serta jumlah operator yang sedikit menyebabkan pekerja cepat lelah.

c. Mesin

- Kurangnya jadwal *Maintenance*

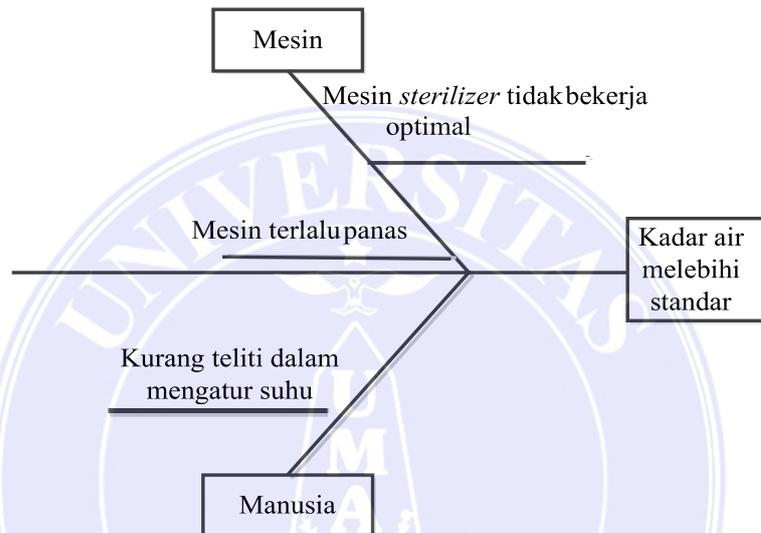
Mesin Produksi yang sering rusak dapat menyebabkan proses produksi terhenti sehingga buah akan menumpuk di area *Loading Ramp*, hal ini disebabkan Karena kurangnya jadwal *maintenance* terhadap mesin produksi.

d. Lingkungan

- Tempat penerimaan buah yang terbuka

Lingkungan merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas ataupun kenaikan kadar ALB produk CPO. Lingkungan kerja pada stasiun penerimaan atau *Loading Ramp* akan terkena hujan saat hujan turun. Adanya buah luka dan terkena hujan yang mengandung kadar asam juga mempercepat kenaikan *enzyme-enzym lipase* penyebab kenaikan ALB.

Pada tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap faktor penyebab kadar air. Sebelum dilakukan langkah-langkah perbaikan, maka terlebih dahulu harus dianalisa penyebab kecacatan CPO dengan menggunakan diagram sebab- akibat (*Cause and Effect Diagram*). Diagram sebab-akibat untuk produk CPO yang memiliki kadar air tinggi kedua setelah kadar ALB dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4.6 Diagram sebab-akibat kadar Air

Berdasarkan gambar diagram sebab – akibat diatas dapat diketahui bahwa faktor-faktor penyebab tingginya kadar air pada produk terdiri dari tenaga kerja (manusia) dan mesin yang akan diuraikan di bawah ini.

a. Mesin

- Mesin *Sterilizer* tidak bekerja optimal

Mesin *sterilizer* yang tidak berkerja optimal akan mengakibatkan proses perebusan tidak berjalan baik dan tidak efektif, sehingga kadar air pada buah tidak menurun, hal ini disebabkan oleh adanya kesalahan pengaturan mesin.

- Mesin terlalu panas

Mesin yang terlalu panas atau *overheat* dapat menyebabkan suhu dalam perebusan tidak optimal, hal ini karena penggunaan mesin *Non-Stop*. Jika terus dibiarkan seperti ini mesin akan cepat mengalami kerusakan.

b. Manusia

- Kurang teliti dalam mengatur suhu

Pengaturan suhu pada mesin *sterilizer* sangat penting agar fungsi dari mesin tersebut dapat tercapai, jika pengaturan suhu mesin tidak teliti maka proses perebusan tidak akan optimal sehingga akan memungkinkan mengalami 2 kali perebusan. Hal ini karena operator ceroboh dan terburu-buru dalam mengawasi mesin *sterilizer*.

4.4.6 Tahap *Improve*

Pada langkah ini kemudian diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan pada kualitas *Six sigma*. Rencana tersebut akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan dilakukan, bilamana rencana itu akan dilakukan, siapa penanggung jawab atas rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu dan berapa besar biaya pelaksanaannya serta manfaat positif dari implementasi rencana tindakan itu.

Pada tahap ini dilakukan rencana atau tindakan perbaikan untuk melakukan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas kualitas CPO, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan

terhadap semua sumber yang berpotensi untuk menyebabkan cacat produk dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk sebagai berikut :

1. Usulan tindakan untuk jenis kecacatan kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Usulan tindakan perbaikan untuk jenis kecacatan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Usulan Tindakan Untuk Jenis Kecacatan Kadar ALB

Unsur	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Material	1. Kualitas bahan baku tidak sesuai.	1. Memeriksa kembali bahan baku yang diterima dari <i>supplier</i> , apakah sudah sesuai kualitas yang dibutuhkan dengan cara operator melakukan sortasi dengan teliti ketika buah diturunkan ke tempat penampungan sementara.
	2. Buah restan tinggi	2. Permasalahan buah restan tinggi dapat diatasi dengan menambah jumlah <i>dump truk</i> , mengoptimalkan jadwal pengangkutan, dan menerapkan sistem <i>tracking</i> . Selain itu pengolahan <i>loading ramp</i> perlu perbaikan dengan mengatur antrian truk, menambah jalur penerimaan, dan menggunakan sistem antrian digital. Serta kordinasi dengan pihak kebun.
Manusia	1. Operator tidak teliti dalam sortasi buah	1. Melakukan pelatihan dan evaluasi kinerja terhadap operator sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan kesalahan dalam sortasi buah.
	2. Faktor lelah	2. Memberikan toleransi waktu untuk istirahat kepada operator agar dapat mengurangi kelelahan saat bekerja dan lebih teliti melakukan pemilihan buah
Mesin	Kurang jadwal maintenance	Menerapkan preventive maintenance di tiap awal produksi sebelum pergantian shift kerja.
Lingkungan	Tempat penerimaan buah yang terbuka.	Perbaikan atau membangun atap pada area <i>loading ramp</i> untuk melindungi buah dari hujan. Kedua memperbaiki sistem <i>drainase</i> agar air hujan tidak menggenang disekitar dan perlindungan buah yang rentan luka untuk mencegah kontaminasi.

2. sulan tindakan perbaikan untuk jenis kecacatan kadar air

Usulan tindakan perbaikan untuk jenis kecacatan kadar kadar air dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Usulan Tindakan Untuk Jenis Kecacatan Kadar Air

Unsur	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Mesin	1. Mesin <i>Sterilizer</i> Tidak Bekerja Optimal	1. Melakukan pengecekan mesin dengan cara membersihkan pipa uap dan menggantinya apabila pipa uap bocor agar mesin tetap berjalan optimal.
	2. Mesin Terlalu panas	2. Melakukan penjadwalan untuk mengistirahatkan mesin sebanyak 3 kali dalam sehari agar mesin tidak mengalami <i>overheat</i>
Manusia	Kurang teliti dalam mengatur suhu	Menambahkan sensor suhu agar operator dapat mengetahui ketika suhunya melewati batas yang telah ditentukan.

4.4.7 Tahap Control

Pada tahap ini merupakan tahap analisis dari proyek *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakanyang telah dilakukan meliputi:

1. Melakukan pengawasan terhadap bahan baku yang telah dipanen.
2. Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala.
3. Melakukan pengawasan terhadap bahan baku saat berada di *Loading Ramp*.
4. Melaporkan hasil jenis kerusakan yang telah melebihi standar perusahaan.
5. Melakukan pengawasan pada saat proses sortasi bahan baku.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) memiliki tingkat sigma 2 dengan kemungkinan kerusakan 190.475 untuk sejuta produksi (DPMO). Hal ini belum mencapai visi dari *six sigma* yaitu peningkatan kualitas menuju target 3,14 kegagalan pesejuta kesempatan DPMO serta upaya giat menuju keunggulan (*Zero Defect*).
2. Jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada produksi CPO PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan) yaitu Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) tinggi karena melewati nilai ambang batas 3,50% dan kadar Air tinggi karena melewati nilai ambang batas 0,15%, Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk CPO yaitu bahan baku, manusia, mesin dan lingkungan.

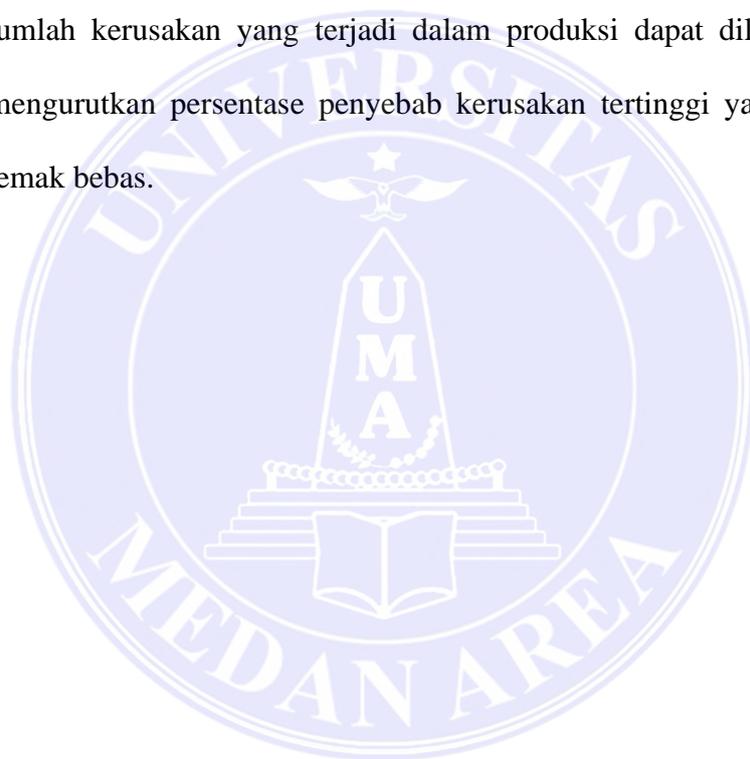
5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan agar menjadi masukan yang berguna bagi perbaikan di masa yang akan datang, yaitu :

1. Diharapkan kepada pihak perusahaan untuk dapat menerapkan usulan-usulan perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir kenaikan kadee asam lemak bebas.
2. Secara umum penyebab utama terjadinya kerusakan / kecacatan pada produk CPO berasal dari faktor material, manusia dan mesin. Oleh karena itu usaha - usaha untuk mengatasi terjadinya kerusakan tersebut maka

dilakukan inspeksi terhadap bahan baku yang diterima dari supplier, melakukan pelatihan dan evaluasi kerja kepada operator, memberikan toleransi waktu istirahat kepada operator untuk menghindari kelelahan saat bekerja dan melakukan perawatan mesin secara berkala dengan menerapkan *preventive maintenance*.

3. Berdasarkan diagram pareto, prioritas perbaikan perlu dilakukan oleh PT. Perkebunan Nusantara IV Regiona I (PKS Rambutan) untuk menekan jumlah kerusakan yang terjadi dalam produksi dapat dilakukan dengan mengurutkan persentase penyebab kerusakan tertinggi yaitu kadar asam lemak bebas.



DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, A., Renilai, R., & Hardini, S. (2019). Pengendalian Kualitas *Crude Palm Oil Dengan Metode Six Sigma*. In *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)* (Vol. 1, No. 1, pp. 142-149).
- Besterfield, Dale H. 1998. *Quality Control*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Charantimath, P. M. (2005). *Total Quality Management* (Third). Pearson India Education Services.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program *Six Sigma* (Vol. 91, Issue 5). Gramedia.
- Ilham, M. N., Brasit, N., & Dewi, R. S. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan *Statistical Processing Control (SPC)* pada PT Bosowa Media Grafika (Tribun Timur). Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Juran, J. M. (2008). *Juran's Quality Handbook*. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 4957 LNCS*. McGraw-Hill.
- Mangla, S. K. (2005). *Total Quality Management (TQM): principles, methods, and application*. Taylor & Francis Group.
- Medion, J. H. (2018). *Pengendalian Kualitas CPO dengan Metode Six Sigma pada PT. XYZ (Universitas Medan Area)*.
- Montgomery, C. Douglas. 2009. *Introduction Statistical Quality Control 6th edition*. USA: Joh Wiley & Sons.Inc.
- Padang, I. (2019). Analisa Pengendalian Kualitas *Crude Palm Oil (Cpo)* dengan *Metode Six Sigma pada PT. Tales Inti Sawit-Bangun Purba (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Prawiro, I. S., Kusrini, N., & Nurliza, N. (2016). Analisis Pengendalian Mutu CPO (*Crude Palm Oil*) Menggunakan *Six Sigma* Di Pabrik Pengolahan CPO PT. Gunajaya Karya Gumilang Kecamatan Kendawangan KabupatenKetapang. *Jurnal Social Economic of Agriculture*, 5(2), 28-35.
- Salmiah. (2005). *Teknologi pengolahan minyak dan lemak pangan*. Bogor IPB press

Prawiro, A. R. (2016). Analisis Penerapan Pengendalian Mutu Produksi Dengan Pendekatan *Statistical Quality Control (Sqc) Dan Lean Six Sigma* Pada Usaha Kecil Dan Menengah Penghasil Sepatu Daerah Bogor (Tahun 2016) (Jakarta: Fakultas Ekonomi dan Bisnis UIN Syarif Hidayatullah)



LAMPIRAN



Lampiran 1. Sertifikat Kerja Praktek



Lampiran 2. Penilaian Mahasiswa Kerja Praktek



**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I
PKS RAMBUTAN**

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK

Nama : Ido Pangidoan
NPM : 228150103
Kampus : Universitas Medan Area
Jurusan : Teknik Industri

No	Uraian	Nilai
1	Penguasaan Materi	87
2	Keterampilan Kerja	87
3	Komunikasi dan Kerjasama	87
4	Inisiatif	87
5	Disiplin	87
	Rata – Rata	87
	Kriteria	87

Kriteria penilaian :

80 – 100 = A (Baik Sekali)
69 – 79 = B (Baik)
56 – 68 = C (Cukup Baik)
45 – 55 = D (Kurang Baik)
0 – 44 = E (Sangat Tidak Baik)

Tebing tinggi, Maret 2025
PT. Perkebunan Nusantara IV

Muhammad Aldi Septiawan, S.T
Asisten Pengolahan / Pembimbing



Lampiran 3. Surat Keterangan Dosen Pembimbing



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

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

Nomor : 447/FT.5/01.10/XII/2024 11 Desember 2024
Lamp : -
Hal : **Pembimbing Kerja Praktek**

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Ir. Riana Puspita, MT
Di
Tempat

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

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Ido Pangidoan	228150103	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Ir. Riana Puspita, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Pengendalian Mutu Minyak Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I (PKS Rambutan)”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dekan,
Dr. Endang Supriatno, ST, MT

Lampiran 6. Surat Selesai Kerja Praktek



Medan, 20 Maret 2025

Nomor : ISKH/eX-217/III/2025

Lampiran : -

Hal : Selesai Kerja Praktek

Kepada Yth:
Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
Jl. Kolam no.1 medan estate
di -
Medan

Menghunjuk Surat Bagian Sekretariat & Hukum Nomor: ISKH/eX-125/II/2025 Tanggal 03 Februari 2025 perihal Izin Kerja Praktek, dengan ini kami sampaikan bahwa:

No	Nama	NPM	Program Studi
1	Anggina Aditia	228150021	Teknik Industri
2	Ade Irma Tampubolon	228150037	
3	Josua Frandi	228150045	
4	Agung Sutiyoso	228150089	
5	Ido Pangidoan	228150103	

telah selesai melaksanakan Kerja Praktek di Pabrik Kelapa Sawit Rambutan (IPRB) terhitung mulai tanggal 10 Februari s/d 10 Maret 2025

Demikian disampaikan agar maklum.

PTPN IV REGIONAL I

Bagian Sekretariat dan Hukum

Dokumen ini ditandatangani secara elektronik oleh:

Dedl Arlandt, SP

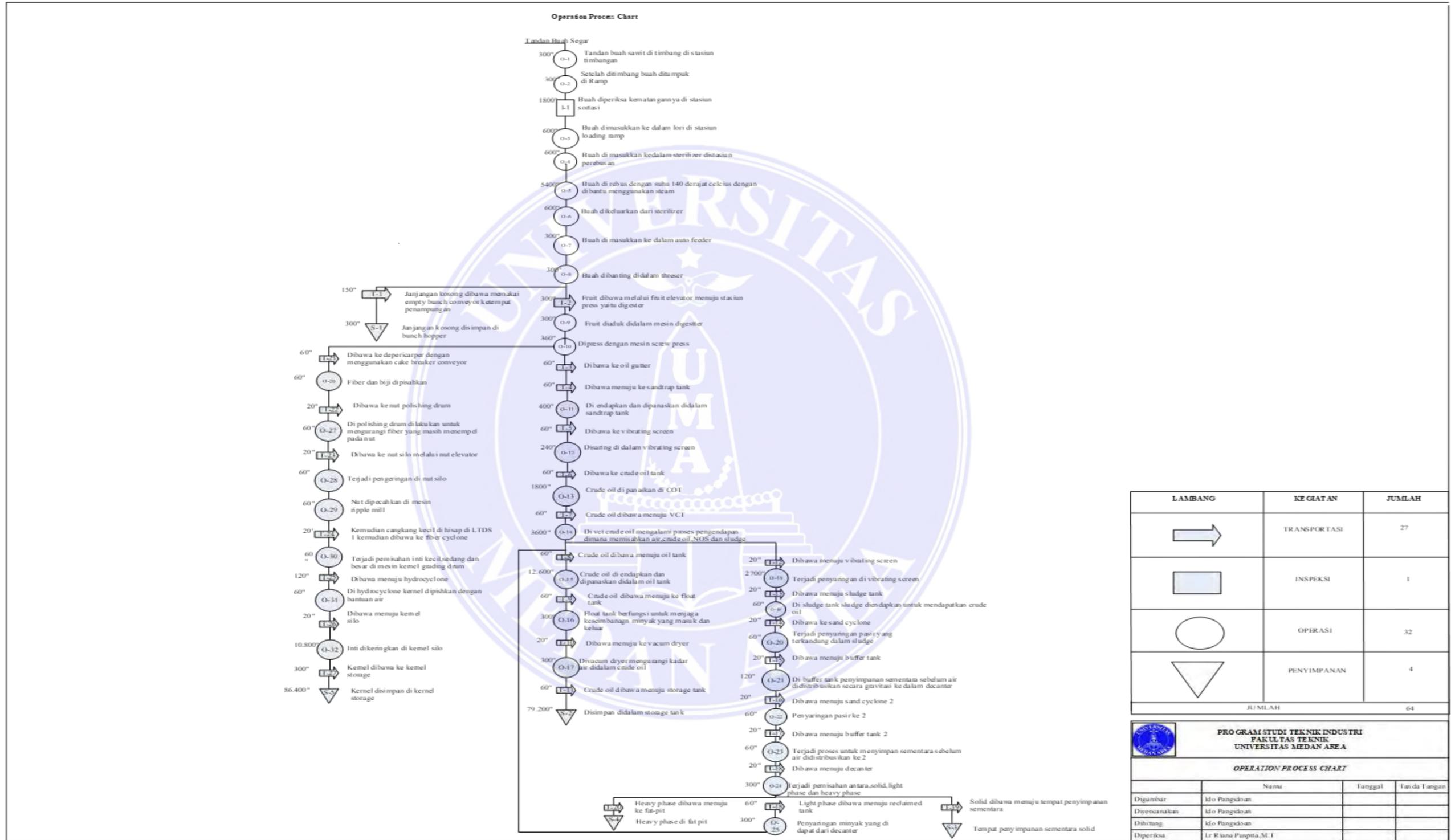
NIK : 8000116

Jabatan : Kepala Bagian Sekretariat dan Hukum

Email : dedlarlandt@tpn3.com



Lampiran 7. Operation Process Chart PTPN IV Regional 1 PKS Rambutan



Lampiran 8. Loyout PTPN IV Regional I PKS Rambutan

