

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 1**  
**DISTRİK LABUHAN BATU III PABRIK KELAPA SAWIT**  
**SISUMUT**

**DISUSUN OLEH :**  
**SULTAN ZUHDI NASUTION**  
**NPM : 228150074**



**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 11/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)11/8/25

## LEMBAR PENGESAHAN I

85 = 4

### LEMBAR PENGESAHAN I

#### LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 1 DISTRIK LABUHAN BATU III PABRIK KELAPA SAWIT SISUMUT

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

Disusun Oleh :

**Sultan Zuhdi Nasution**  
NPM. 228150074

Disetujui Oleh :

**Koordinator Kerja Praktek**

**Dosen Pembimbing**



**Nukhe Andri Silviana, ST, MT.**  
NIDN : 0127038802

**Sirmas Munte, ST, MT.**  
NIDN : 0109026601

## LEMBAR PENGESAHAN II

### LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

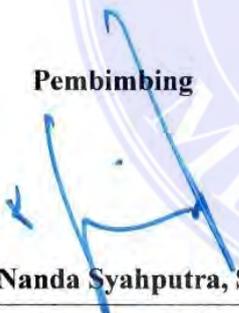
DI

**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I  
DISTRIK LABUHAN BATU III PABRIK KELAPA SAWIT SISUMUT**

Disusun Oleh:

<b>Sultan Zuhdi Nasution</b>	<b>228150074</b>
<b>Arif Hidayat</b>	<b>228150050</b>
<b>Riel Arjuna Munthe</b>	<b>228150066</b>
<b>Timothy Bastanta Barus</b>	<b>228150092</b>
<b>Ardian Joanda</b>	<b>228150060</b>

**Pembimbing**

  
**Nanda Syahputra, ST**  
**Asisten Pengelohan**

**Diketahui**

  
**Lazuardi Nasution, ST**  
**Manager**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 1 PEBRIK KELAPA SAWIT SISUMUT DISTRIK LABUHAN BATU III yang dimulai dari tanggal 1 Februari 2025 sampai dengan 28 Februari 2025.

Laporan praktek kerja lapangan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata (S1) pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.

Dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak berupa material, dan informasi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

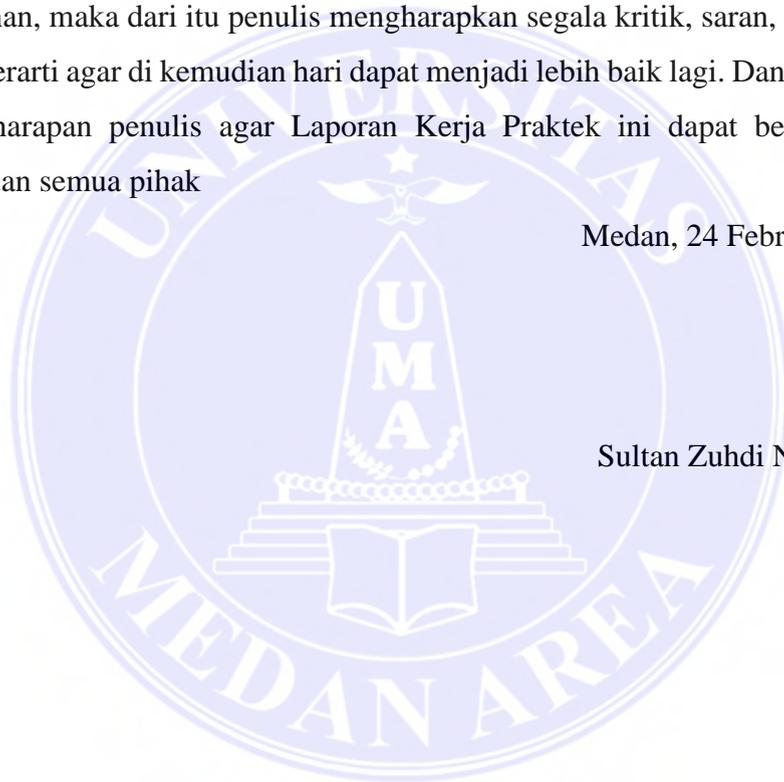
1. Kepada orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan, materi dan doa yang tidak ada henti-hentinya
2. Bapak Dr.Eng Suprianto, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Bapak Sirmas Munte, ST, MT. selaku dosen pembimbing kerja praktek.
5. Bapak Lazuardi Nasution, ST, selaku Manager PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek
6. Bapak Nanda Syhaputra, ST dan Rahmad Arif Siregar, ST, selaku Asisten Prngelolaan sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut
7. Bapak Zulfirmanasyah Arianda, ST, selaku Asisten Teknik sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut
8. Bapak Imran, selaku Asisten Quality Assurance sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut

9. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung
10. Seluruh Staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
11. Kepada Teman sekelompok Kerja Praktek yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut

Dalam penyusunan laporan ini, penulis juga tidak luput dari sejumlah kesalahan, 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, 24 Februari 2025

Sultan Zuhdi Nasution



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN I.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN II .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek .....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek .....	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	3
1.5 Metodologi Kerja Praktek .....	4
1.6 Metodologi Pengumpulan Data .....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>7</b>
2.1 Sejarah.....	7
2.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	8
2.2.1 Visi Perusahaan .....	9
2.2.2 Misi Perusahaan .....	9
2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha .....	9
2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan .....	10
2.4.1 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab .....	11
2.4.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan .....	25
2.4.3 Sistem Pengupahan dan Fasilitas Perusahaan .....	26
<b>BAB III PROSES PRODUKSI .....</b>	<b>28</b>
3.1 Bahan Baku .....	28
3.2 Bahan Pembantu.....	30
3.3 Proses Produksi .....	31
3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah ( <i>Reception</i> ).....	31
3.3.1.1 Jembatan Timbangan ( <i>weight Bridge</i> ).....	32
3.3.1.2 Sortasi .....	34
3.3.1.3 <i>Loading Ramp</i> .....	35
3.3.1.4 Lori.....	36
3.3.1.5 Alat <i>Capstand</i> dan <i>Wire Rupe</i> .....	37
3.3.2 Stasiun Perebusan ( <i>Sterilizer</i> ) .....	38
3.3.3 Alat Pengangkat ( <i>Hoisting Crane</i> ).....	42

3.3.4 Stasiun Bantingan ( <i>Thresher</i> ) .....	43
3.3.4.1 <i>Conveyer Elevator</i> .....	43
3.3.4.2 <i>Scraper Conveyer</i> .....	44
3.3.5 Stasiun Pengepresan ( <i>Pressing</i> ) .....	44
3.3.5.1 Ketel Adukan ( <i>Digester</i> ).....	44
3.3.5.2 Pengempaan ( <i>Screw Press</i> ).....	46
3.3.5.3 <i>Empty Bunch Press</i> .....	47
3.3.6 Stasiun Kernel .....	48
3.3.6.1 <i>Cake Braker Conveyer (CBC)</i> .....	48
3.3.6.2 <i>Depericarper</i> .....	49
3.3.6.3 <i>Fyber Cyclon</i> .....	50
3.3.6.4 <i>Polishing Drum</i> .....	51
3.3.6.5 <i>Riple Mill</i> .....	51
3.3.6.6 <i>LTDS I/II (Light Tenera Dry Separator)</i> .....	52
3.3.6.7 <i>Blower</i> .....	54
3.3.6.8 <i>Kernel Silo</i> .....	54
3.3.6.9 <i>Hydrocyclone</i> .....	55
3.3.6.10 <i>Bulk Silo</i> .....	56
3.3.7 Stasiun Klarifikasi.....	56
3.3.7.1 <i>Oil Garter</i> .....	57
3.3.7.2 <i>Sand Trap Tank</i> .....	57
3.3.7.3 <i>Vibrating Screen</i> .....	58
3.3.7.4 <i>Crude Oil Tank (COT)</i> .....	59
3.3.7.5 <i>Vertical Continuous Tank (VCT)</i> .....	60
3.3.7.6 <i>Oil Tank</i> .....	60
3.3.7.7 <i>Vacuum Dryer</i> .....	61
3.3.7.8 <i>Buffer Tank</i> .....	62
3.3.7.9 <i>Decanter</i> .....	62
3.3.7.10 <i>Sludge Tank</i> .....	63
3.3.7.11 <i>Sand Cyclone</i> .....	64
3.3.7.12 <i>Hot well Tank</i> .....	64
3.3.7.13 <i>Fad Fit</i> .....	64
3.3.7.14 <i>Storage Tank</i> .....	65
3.3.7.15 <i>Loading Tank</i> .....	65
3.3.8 Stasiun Pendukung Pabrik .....	66
3.3.8.1 Stasiun Boiler.....	66
3.3.8.2.1 <i>Turbin</i> .....	68
3.3.8.2.2 <i>Generator</i> .....	69
3.3.8.2.3 <i>Brake Pressure Vessel</i> .....	70
3.3.8.2.4 <i>Genset</i> .....	71
3.3.8.3 Stasiun <i>Water Treatment Plant (WTP)</i> .....	71
3.3.8.3.1 <i>Tangki Air 60 Dan 30 Ton</i> .....	72

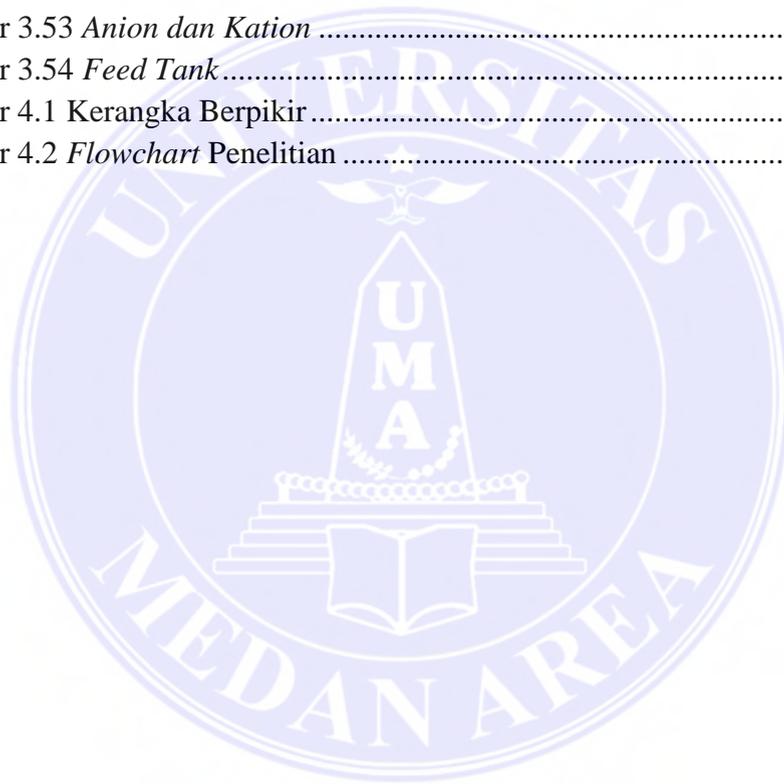
Gambar 3. 49 Tangki Air 60 dan 30 ton .....	73
3.3.8.3.2 <i>Clarifier Tank</i> .....	73
3.3.8.3.3 <i>Water Basin</i> (Bak Sedimen Bawah).....	73
3.3.8.3.4 <i>Sand filter</i> .....	74
3.3.8.3.5 Tanki <i>Anion &amp; cation</i> .....	74
3.3.8.3.6 <i>Fedd Tank</i> .....	75
<b>BAB IV TUGAS KHUSUS.....</b>	<b>76</b>
4.1 Pendahuluan .....	76
4.1.1 Latar Belakang Masalah.....	76
4.1.2 Rumusan Masalah .....	78
4.1.3 Tujuan Penelitian .....	79
4.1.4 Manfaat Penelitian.....	79
4.1.5 Batasan Masalah Dan Asumsi.....	80
4.1.5.1 Batasan Masalah .....	80
4.1.5.2 Asumsi .....	80
4.2 Landasan Teori .....	81
4.2.1 Konsep Pengendalian .....	81
4.2.1.1 Definisi Pengendalian.....	81
4.2.1.2 Tujuan Pengendalian.....	82
4.2.1.3 Jenis-Jenis Pengendalian.....	83
4.2.1.3.1 Pengendalian preventif.....	83
4.2.1.3.2 Pengendalian Detektif .....	83
4.2.1.3.3 Pengendalian Korektif.....	83
4.2.1.4 Konsep <i>process control</i> dan <i>product control</i> .....	84
4.2.2 Konsep Mutu ( <i>Quality</i> ) .....	84
4.2.2.1 Definisi Mutu .....	84
4.2.2.2 Dimensi Mutu ( <i>Quality Dimensions</i> ).....	85
4.2.2.3 Mutu Sebagai Keunggulan Kompetitif .....	87
4.2.2.4 Manajemen mutu dan Pengendalian mutu .....	88
4.2.2.5 Konsep <i>Total Quality Management (TQM)</i> .....	90
4.2.3 <i>Crued Palm Oil (CPO)</i> dan Standar Mutunya .....	91
4.2.3.1 Definisi dan Proses Produksi CPO .....	91
4.2.3.2 Komponen Utama CPO .....	92
4.2.3.3 Standar Mutu CPO.....	94
4.2.3.4 Faktor yang Memengaruhi Mutu CPO dalam Proses Produksi...95	
4.2.4 Metode <i>Statistical Quality Control (CPO)</i> .....	96
4.2.4.1 Definisi dan Konsep dasar SQC .....	96
4.2.4.2 Jenis - Jenis Alat SQC .....	98
4.2.4.3 Langkah – Langkah Implementasi SQC.....	99
4.2.4.4 Kelebihan dan Keterbatasan Penggunaan SQC di Industri.....	101
4.2.4.4.1 Kelebihan <i>Statistical Quality Control (SQC)</i> .....	102

4.2.4.4.2 Keterbatasan <i>Statistical Quality Control</i> (CPO).....	102
4.3 Metodologi Penelitian .....	103
4.3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	104
4.3.2 Objek Penelitian .....	104
4.3.3 Sumber Data dan Jenis Penelitian .....	105
4.3.3.1 Sumber Data .....	105
4.3.3.2 Jenis Penelitian .....	105
4.3.4 Variabel Penelitian .....	106
4.3.5 Kerangka Berpikir .....	106
4.3.6 Data Atribut dan Data Variabel.....	107
4.3.6.1 Data Atribut .....	107
4.3.6.2 Data Variabel .....	108
4.3.7 Peta Kendali .....	108
4.3.7.1 Peta Kendali Untuk Data Variabel .....	109
4.3.7.2 Peta Kendali Untuk Data Atribut.....	111
4.3.7.3 Peta Kendali Revisi.....	113
4.3.7.4 Kapabilitas Proses (Cp) .....	114
4.3.8 Diagram Aliran Proses Penelitian .....	116
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>117</b>
5.1 Kesimpulan.....	117
5.2 Saran.....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>120</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>123</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi.....	10
Gambar 3.1 Buah Dura .....	27
Gambar 3.2 Buah Pisifera .....	28
Gambar 3.3 Buah Tenera .....	28
Gambar 3.4 Kriteria Disortasi Buah.....	31
Gambar 3.5 Ilustrasi Timbangan digital.....	32
Gambar 3.6 Jembatan Timbangan PKS Sisumut .....	33
Gambar 3.7 Kriteria Buah di Sortasi PKS Sisumut .....	34
Gambar 3.8 <i>Loading Ramp</i> .....	35
Gambar 3.9 Lori .....	36
Gambar 3.10 Alat <i>Capstand</i> dan <i>Wire Rupe</i> .....	37
Gambar 3.11 Mesin <i>Sterilizer</i> .....	37
Gambar 3.12 Grafik Perebusan .....	39
Gambar 3.13 <i>Hoisting Crane</i> .....	41
Gambar 3.14 Mesin <i>Thresher</i> .....	42
Gambar 3.15 <i>Conveyer Elevator</i> .....	42
Gambar 3.16 <i>Scraper Conveyer</i> .....	43
Gambar 3.17 <i>Digester dan Ilustrasi Digester</i> .....	43
Gambar 3.18 <i>Screw Press</i> .....	46
Gambar 3.19 <i>Empty Bunch Press</i> .....	47
Gambar 3.20 <i>Cake Braker Conveyer</i> .....	48
Gambar 3.21 <i>Depericarpcer</i> .....	49
Gambar 3.22 <i>Fyber Cyclon</i> .....	49
Gambar 3.23 <i>Pholishing Drum</i> .....	50
Gambar 3.24 <i>Riple Mill</i> .....	51
Gambar 3.25 LTDS I/II.....	53
Gambar 3.26 <i>Blower</i> .....	53
Gambar 3.27 Kernel Silo.....	54
Gambar 3.28 <i>Hydrocyclun</i> .....	55
Gambar 3.29 <i>Bulk Silo</i> .....	55
Gambar 3.30 <i>Oil Garter</i> .....	56
Gambar 3.31 <i>Sand Trap Tank</i> .....	57
Gambar 3.32 <i>Vibrating Screen</i> .....	58
Gambar 3.33 <i>Crude Oil Tank</i> .....	58
Gambar 3.34 <i>Vertical Continuous Tank</i> .....	59
Gambar 3.35 <i>Oil Tank</i> .....	60
Gambar 3.36 <i>Vacuum Dryer</i> .....	61
Gambar 3.37 <i>Buffer Tank</i> .....	61
Gambar 3.38 <i>Decanter</i> .....	62
Gambar 3.39 <i>Sludge Tank</i> .....	62
Gambar 3.40 <i>Hot Will Tank</i> .....	63

Gambar 3.41 <i>Fat Fit</i> .....	64
Gambar 3.42 <i>Storage Tank</i> .....	64
Gambar 3.43 <i>Loading Tank</i> .....	65
Gambar 3.44 <i>Boiler</i> .....	66
Gambar 3.45 <i>Turbin</i> .....	68
Gambar 3.46 <i>Generator</i> .....	69
Gambar 3.47 <i>Brake Pressure Vessel</i> .....	70
Gambar 3.48 <i>Genset</i> .....	70
Gambar 3.49 <i>Tangki Air 60 dan 30</i> .....	72
Gambar 3.50 <i>Clarifier Tank</i> .....	72
Gambar 3.51 <i>Water Basin</i> .....	73
Gambar 3.52 <i>Sand Filter</i> .....	73
Gambar 3.53 <i>Anion dan Kation</i> .....	75
Gambar 3.54 <i>Feed Tank</i> .....	75
Gambar 4.1 <i>Kerangka Berpikir</i> .....	106
Gambar 4.2 <i>Flowchart Penelitian</i> .....	115



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tahapan Pengoperasian <i>Sterilizer</i> .....	41
Tabel 4. 1 Mutu Produksi Minyak Sawit .....	77
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian.....	78
Tabel 4. 3 Standar Mutu CPO .....	94



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri di Universitas Medan Area (UMA). Mata kuliah ini menjadi syarat penting yang harus dipenuhi sebelum menyelesaikan studi. Kerja praktik bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung di dunia industri, di mana mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan ke dalam situasi nyata.

Dalam Program Studi Teknik Industri, mahasiswa mempelajari berbagai aspek yang berkaitan dengan sistem industri, termasuk faktor manusia sebagai tenaga kerja, mesin yang digunakan, proses produksi, serta analisis dari sudut pandang ekonomi, sosial, ergonomi, dan lingkungan. Selain itu, aspek keselamatan dan kesehatan kerja, pengendalian sistem produksi, serta manajemen kualitas juga menjadi bagian penting dari pembelajaran. Mahasiswa diharapkan dapat menguasai ilmu yang diperoleh dan menerapkannya dalam kehidupan profesional, sehingga mampu bersaing di dunia kerja.

Persaingan di dunia industri yang semakin ketat menuntut dunia pendidikan untuk mencetak sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif. Oleh karena itu, mahasiswa perlu dibekali dengan keterampilan dan pengetahuan yang dapat mendukung perannya dalam memberikan kontribusi nyata bagi pembangunan nasional. Dunia kerja saat ini membutuhkan tenaga profesional yang kompeten dan siap menghadapi tantangan global. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area menyadari pentingnya keterkaitan

antara dunia akademik dan industri, sehingga program kerja praktik menjadi bagian integral dari kurikulum.

Pabrik Kelapa Sawit **PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut** adalah salah satu perusahaan yang bergerak di sektor industri kelapa sawit. Berlokasi di Kecamatan Kota Pinang, Kabupaten Labuhan Batu Selatan, perusahaan ini memproduksi *Crude Palm Oil* (CPO). Proses produksi di pabrik ini berlangsung dalam beberapa tahap yang memerlukan pengendalian ketat, mulai dari pengolahan bahan baku hingga menghasilkan minyak kelapa sawit. Bahan baku utama yang digunakan berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit.

## 1.2 Tujuan Kerja Praktek

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

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam 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 di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi 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
  - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek lapangan.
  - b. 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 praktekkan 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 di hadapi.

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

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 dipersiapkan praktek dan riset perusahaan antara lain: surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepintas lapangan pabrik bersangkutan.
2. Studi Literatur, mempelajari 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 di analisa 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 di asistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.
8. Penulisan Laporan Kerja Praktek, draft laporan kerja praktek yang telah di asistensi diketik rapi dan dijilid.

### **1.6 Metodologi Pengumpulan Data**

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

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

### **1.7 Sistematika Penulisan**

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

## **BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

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

## **BAB III PROSES PRODUKSI**

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan 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 Crued Palm Oil (CPO) Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut.**

## **BAB V KESIMPULAN**

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 1 Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut serta saran-saran bagi perusahaan.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1 Sejarah

PT. Perkebunan Nusantara Regional I merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang sebelumnya dimiliki oleh Varinge Deli Maatschappij (VDM), sebuah perusahaan Belanda yang bergerak di bidang perkebunan. Perusahaan ini dikenal sebagai pengelola perkebunan tembakau Deli yang sangat terkenal. Setelah Belanda menyerahkan kekuasaan kepada Indonesia, perusahaan tersebut berubah nama menjadi NV Deli Maatschappij, dengan kantor pusat di Medan. Seiring dengan kebijakan pemerintah, perusahaan ini kemudian diambil alih oleh negara dan diberi nama Perusahaan Perkebunan Negara Tembakau Deli (PTPNTD-I).

Berdasarkan Instruksi Presiden tahun 1968, perusahaan ini diubah menjadi Perusahaan Perkebunan Negara (PPN-II), yang merupakan hasil penggabungan antara PPN TD-I dengan beberapa unit TD-II dan YD-II. Kemudian, pada 1 April 1974, terjadi peralihan dari PPN-II ke PTP IX, yang disertai dengan restrukturisasi organisasi mencakup tingkatan direktur, staf, dan karyawan.

Selain itu, sesuai dengan Surat Keputusan No. 393/KPTS/UM/1970 tertanggal 6 Agustus 1970, lahan di Pagar Merbau dan Kuala dialihkan untuk ditanami kelapa sawit. Perubahan ini dilakukan karena produksi tembakau yang sangat rendah serta tingginya tingkat penyakit layu, yang jika dipertahankan dapat menyebabkan kerugian besar.

Pabrik Kelapa Sawit Sisumut adalah salah satu perusahaan yang dimiliki oleh PT. Perkebunan Nusantara III yang bergerak dibidang produksi hasil perkebunan

Tandan Buah Segar Kelapa Sawit (TBS) menjadi produk *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel).

Sejalan dengan perkembangan PT.Perkebunan Nusantara III, PKS Sisumut mengalami perubahan struktur organisasi berdasarkan SKPTS Direksi Nomor : III.10/SKPTS/R/47/1999 tanggal 26 Maret 1999. Struktur organisasi Kebun Sisumut menjadi Pabrik Sawit Rayon B. Pada tahun 2004 berubah struktur dibawah pengawasan Distrik Manager Labuhan Batu 2. Kemudian pada tahun 2005 sesuai dengan SKPTS Direksi Nomor: 3.08/SKPTS/07/2005 PKS Sisumut mengalami perubahan struktur organisasi dibawah pengawasan Distrik Manajer Labuhan Batu 3 (DLAB-3). Luas perkebunan keseluruhan PKS Sisumut 5,598.03 Ha. Hasil perkebunan kelapa sawit yang diterima di PKS Sisumut ialah kebun sisumut utara, kebun aek nabara utara, kebun aek nabara selatan, kebun rantau perapat, kebun labuhan aji, kebun membangun muda dan kebun marbau selatan. PKS Sisumut berdiri pada tahun 1989 dengan spesifikasi, Kapasitas olah 30 Ton TBS/Jam. Bahan baku Tandan Buah Segar (TBS). Kelapa sawit hasil produksi ialah minyak sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit (Kernel).

## 2.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi merupakan tujuan utama atau gagasan utama yang melatarbelakangi pendirian suatu organisasi, lembaga, atau perusahaan. Visi menjadi alasan mendasar dari keberadaan suatu institusi, sehingga tidak mungkin sebuah organisasi dibentuk tanpa memiliki visi yang jelas. Sedangkan, misi adalah serangkaian langkah atau tindakan yang dilakukan untuk mencapai visi tersebut. Kedua konsep ini, yakni visi dan misi, saling berkaitan satu sama lain. Secara umum, tujuan utama

dari visi dan misi adalah untuk mendorong kemajuan serta perkembangan organisasi, lembaga, atau perusahaan yang telah dibangun.

### **2.2.1 Visi Perusahaan**

Menjadi perusahaan agri – bisnis kelas dunia dengan kinerja prima dan melaksanakan tata kelola bisnis terbaik.

### **2.2.2 Misi Perusahaan**

1. Mengembangkan industri hilir berbasis perkebunan secara berkesinambungan.
2. Menghasilkan produk berkualitas untuk pelanggan.
3. Memperlakukan karyawan sebagai asset strategis dan mengembangkannya secara optimal.
4. Menjadikan perusahaan terpilih yang memberikan “Imbal hasil” terbaik bagi para investor.
5. Menjadikan perusahaan yang paling menarik untuk bermitra bisnis.
6. Memotivasi karyawan untuk berpartisipasi aktif dalam mengembangkan komunitas.
7. Melaksanakan seluruh aktivitas perusahaan yang berwawasan lingkungan.

## **2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha**

Peningkatan produksi barang mentah berupa minyak mentah kelapa sawit telah membuka peluang usaha untuk membangun industri hiker. Pabrik Kelapa Sawit Sisumut bergerak dalam bidang pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan inti sawit.

Pemasaran produknya dilakukan dengan penjualan secara partai besar, yang dilakukan oleh Kantor Pemasaran bersama dengan pusat pelelangan *Crud Palm Oil*.

#### **2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan**

Keberadaan Pabrik Kelapa Sawit Sisumut, banyak memberi dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di daerah itu, baik di luar lingkungan perusahaan apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampak ekonomi yaitu terbukanya lapangan pekerjaan. Aktivitas perusahaan yang mengolah buah kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* tentunya memberi kontribusi yang besar bagi pihak perusahaan berupa keuntungan dari hasil penjualan produknya. Keberadaan Pabrik Kelapa Sawit Sisumut ini turut berperan dalam peningkatan taraf ekonomi, sosial budaya penduduk sekitar lokasi pabrik dan juga memberikan pelayanan kepada karyawan sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah, seperti:

1. Memberikan asuransi kepada karyawan.
2. Memberikan upah minimum regional kepada karyawan sesuai dengan 12 ketetapan pemerintah.
3. Memberikan pelayanan kesehatan kepada karyawan.
4. Memberikan fasilitas tempat tinggal dan beribadah untuk karyawan, dan lainnya.



**Gambar 2. 1 Struktur Organisasi**

Pengertian organisasi secara umum adalah sekelompok orang yang bekerja sama secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam hal ini tugas dan kegiatan di distribusikan untuk dikerjakan oleh setiap anggota kelompok sehingga tujuan yang telah ditetapkan tercapai.

Untuk perusahaan yang mempunyai tujuan tertentu akan berusaha semaksimal mungkin membuat suatu hubungan kerja sama yang baik dan harmonis. Demikian juga halnya dengan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut ini, untuk mencapai hubungan kerja sama yang baik dan harmonis dalam operasionalnya maka perusahaan ini juga memiliki struktur organisasi yaitu sebagai berikut:

#### 2.4.1 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

##### 1. Manajer

Tugas dan tanggung jawab manajer:

- a. Bertanggung jawab atas perencanaan jangka pendek dan jangka panjang terkait produksi dan operasional pabrik.

- b. Mengawasi seluruh kegiatan di pabrik agar berjalan sesuai dengan target dan standar yang ditetapkan.
  - c. Memastikan penggunaan tenaga kerja, bahan baku, dan peralatan secara efisien untuk mencapai produktivitas maksimal.
  - d. Memastikan bahwa seluruh proses produksi sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan dan regulasi pemerintah.
  - e. Mengidentifikasi permasalahan dalam produksi atau operasional dan mencari solusi yang efektif.
  - f. Mengambil keputusan strategis untuk mengatasi kendala dalam proses pengolahan kelapa sawit.
  - g. Memastikan bahwa seluruh karyawan mematuhi prosedur keselamatan kerja dan menggunakan alat pelindung diri (APD).
  - h. Melakukan evaluasi terhadap kinerja karyawan dan memberikan rekomendasi pelatihan serta pengembangan keterampilan.
  - i. Mengevaluasi kinerja pabrik secara berkala dan menyusun strategi peningkatan kinerja
2. Masinis Kepala

Tugas dan tanggung jawab seorang masinis kepala:

- a. Memastikan seluruh peralatan dan mesin di pabrik beroperasi dengan optimal dan sesuai standar operasional.
- b. Mengawasi serta mengoordinasikan pekerjaan mandor dan teknisi dalam pemeliharaan serta perbaikan mesin-mesin utama pabrik
- c. Menyusun jadwal pemeliharaan preventif dan korektif untuk peralatan mekanis serta memastikan pelaksanaannya berjalan sesuai rencana.

- d. Mengontrol penggunaan bahan bakar, pelumas, dan suku cadang untuk operasional mesin pabrik.
  - e. Mengawasi dan mengevaluasi kinerja boiler, turbin, sterilizer, dan peralatan lainnya guna memastikan efisiensi produksi.
  - f. Menganalisis dan menindaklanjuti laporan kerusakan atau gangguan mesin untuk mencegah downtime yang berkepanjangan.
  - g. Melakukan inspeksi berkala terhadap kondisi teknis mesin dan memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja.
  - h. Menyusun laporan operasional mesin dan pemeliharaan secara berkala untuk evaluasi manajemen.
  - i. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan bagi staf dan teknisi di bagian mekanikal untuk meningkatkan keterampilan kerja mereka.
3. Asisten Pengolahan
- Tugas dan tanggung jawab seorang asisten pengolahan:
- a. Memastikan kebijakan mutu dipahami, diterapkan, dan dijaga oleh semua mandor serta pekerja di bagian pengolahan.
  - b. Menyusun rencana penggunaan tenaga kerja, peralatan, serta bahan kimia yang diperlukan dalam proses pengolahan sesuai dengan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) serta Rencana Kerja Operasional (RKO).
  - c. Mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas proses pengolahan guna meningkatkan produktivitas.
  - d. Mengatur agenda rapat yang berkaitan dengan produksi, tenaga kerja, peralatan, serta bahan kimia yang digunakan.

- e. Memastikan proses pengolahan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.
- f. Mengawasi identifikasi serta pelacakan bahan baku dalam proses pengolahan hingga menjadi produk akhir yang disimpan di gudang.
- g. Menyesuaikan proses pengolahan berdasarkan data yang diberikan oleh asisten laboratorium.
- h. Memantau jumlah bahan baku yang diterima dan hasil produksi yang dikirim.
- i. Mengawasi proses pengolahan dan penanganan produk akhir, termasuk pengemasan serta penyimpanan sesuai standar.
- j. Mengelola stok produksi yang tersedia di gudang.
- k. Mengendalikan catatan mutu serta dokumentasi terkait untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.
- l. Mengorganisasikan audit internal dan eksternal di bagian pengolahan.
- m. Bertanggung jawab atas kebersihan lingkungan pabrik.
- n. Melakukan tindakan perbaikan serta pencegahan berdasarkan hasil audit internal dan eksternal.
- o. Menandatangani serta mengevaluasi lembar pengecekan dalam proses pengolahan.
- p. Menyusun laporan manajemen pengolahan.
- q. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan bagi seluruh mandor di bagian pengolahan.

Wewenang asisten pengolahan:

- a. Memulai dan menghentikan produksi berdasarkan rencana yang telah disusun.
- b. Melakukan penyesuaian terhadap proses produksi sesuai data dari laboratorium.
- c. Menghentikan produksi apabila terjadi gangguan atau kerusakan pada peralatan.
- d. Menyetujui wewenang serta tanggung jawab personel di bawahnya sesuai dengan struktur organisasi.

#### 4. Mandor Pengolahan

Tugas dan tanggung jawab seorang mandor pengolahan:

- a. Mengawasi dan mengontrol seluruh proses pengolahan, mulai dari penerimaan TBS hingga menjadi CPO dan kernel.
- b. Mengatur, membagi tugas, dan mengawasi kinerja tenaga kerja di setiap stasiun pengolahan seperti stasiun perebusan, stasiun press, stasiun klarifikasi, dan stasiun kernel.
- c. Memantau dan memastikan seluruh peralatan dan mesin di area pengolahan (seperti *sterilizer*, *digester*, *screw press*, *depericarper*, dan *nut & kernel plant*) dalam kondisi baik dan siap digunakan.
- d. Melaksanakan pemeriksaan rutin dan memastikan semua proses berjalan sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)*.
- e. Mengawasi kualitas produk CPO dan inti sawit agar memenuhi standar mutu yang ditetapkan.
- f. Membuat laporan harian terkait hasil produksi, efisiensi kerja, kondisi mesin, serta permasalahan yang timbul.

- g. Menjaga dan memastikan penerapan prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di area pengolahan.
  - h. Bertanggung jawab atas kelancaran dan efisiensi proses pengolahan di seluruh stasiun.
  - i. Menjaga mutu produk agar sesuai standar perusahaan dan ketentuan pemerintah.
  - j. Memastikan seluruh peralatan dan mesin dalam keadaan siap operasi dan segera menindaklanjuti kerusakan.
  - k. Menjaga disiplin, koordinasi, dan produktivitas tenaga kerja di bawah pengawasannya.
  - l. Melaporkan dan menangani insiden, kecelakaan kerja, serta gangguan operasional kepada kepala pengolahan atau mill manager.
  - m. Bertanggung jawab atas pelaksanaan SOP dan K3 di area kerja untuk meminimalisir risiko kecelakaan dan menjaga keselamatan pekerja.
5. Krani Produksi
- Tugas dan tanggung jawab seorang krani produksi:
- a. Mencatat seluruh data hasil produksi harian seperti tonase TBS yang diolah, jumlah CPO, inti sawit (kernel), dan limbah (fiber, cangkang, EFB) yang dihasilkan.
  - b. Menyusun laporan produksi harian, mingguan, dan bulanan untuk dilaporkan kepada kepala pengolahan atau mill manager.
  - c. Memantau dan memastikan alur proses produksi di setiap stasiun berjalan sesuai dengan target dan jadwal yang ditentukan.

- d. Menginput data produksi ke dalam sistem komputerisasi (jika ada) untuk keperluan dokumentasi dan pelaporan.
  - e. Melaksanakan tugas-tugas administrasi terkait proses produksi seperti membuat form keluar-masuk barang, surat jalan, dan catatan pemakaian bahan pembantu (bahan kimia, oli, dll).
  - f. Melakukan rekapitulasi data produksi dan stok barang seperti stok CPO di tangki timbun, stok kernel, dan hasil samping lainnya.
  - g. Menyiapkan dan menyediakan data produksi yang akurat saat ada audit internal atau eksternal.
  - h. Membantu mandor atau kepala stasiun dalam koordinasi terkait kebutuhan operasional harian.
6. Krani Pengolahan
- Tugas dan tanggung jawab seorang krani pengolahan:
- a. Mencatat dan mendokumentasikan semua data operasional di stasiun pengolahan, seperti jumlah TBS yang masuk ke stasiun perebusan, tonase rebusan, jumlah olahan di press, hingga hasil CPO dan kernel.
  - b. Menyusun laporan harian proses pengolahan yang meliputi jumlah bahan baku yang diolah, hasil produksi, efisiensi kerja mesin, serta kehilangan (losses) selama proses produksi.
  - c. Memantau dan memastikan data dari setiap stasiun pengolahan (perebusan, press, klarifikasi, kernel) tercatat dengan benar dan sesuai kondisi lapangan.
  - d. Memasukkan data produksi ke dalam sistem administrasi atau komputer perusahaan untuk keperluan pelaporan dan pengarsipan.

- e. Membantu mandor dan kepala pengolahan dalam memantau kelancaran proses produksi agar sesuai target produksi dan standar mutu.
- f. Melaporkan jika ada ketidaksesuaian atau masalah dalam proses produksi, seperti adanya kerusakan alat, penurunan kualitas produk, atau deviasi dari SOP.
- g. Melakukan rekap data produksi per shift dan per hari untuk diserahkan ke bagian administrasi atau kepala pengolahan.

#### 7. Asisten Teknik

Tugas dan tanggung jawab seorang asisten teknik:

- a. Memastikan kebijakan mutu dipahami dan diterapkan oleh semua mandor serta pekerja di bengkel.
- b. Memastikan bahwa seluruh aktivitas teknis dilakukan sesuai prosedur mutu dan instruksi kerja yang terdokumentasi serta diimplementasikan secara efektif.
- c. Menyusun agenda rapat manajemen terkait permasalahan di bengkel.
- d. Mengajukan permintaan bahan dan alat sesuai perencanaan yang telah dibuat.
- e. Memastikan semua peralatan dan mesin dalam kondisi siap digunakan untuk operasional pabrik.
- f. Menyusun rencana pemeliharaan rutin dan perbaikan mendadak untuk peralatan atau mesin.
- g. Mengevaluasi hasil pemeliharaan dan memastikan kegiatan berjalan sesuai rencana.

- h. Bertanggung jawab atas penggunaan serta pencatatan spare part dan waktu pemeliharaan.
- i. Menyusun laporan pemeliharaan rutin dan perbaikan mendadak.
- j. Bertanggung jawab atas kalibrasi alat-alat pemeriksaan, pengukuran, serta pengujian di pabrik.
- k. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan bagi personel di bawah pengawasannya.
- l. Menindaklanjuti temuan dari audit internal terkait perbaikan yang diperlukan.

Wewenang asisten teknik:

- a. Menerima laporan hasil perbaikan yang dilakukan oleh kontraktor.
- b. Membantu manajer dalam mengevaluasi hasil perbaikan oleh kontraktor.
- c. Menentukan penggunaan spare part sesuai standar yang telah ditetapkan.
- d. Menyetujui pekerjaan yang telah dilakukan oleh mandor mekanik/listrik.
- e. Menyetujui wewenang serta tanggung jawab personel di bawahnya sesuai dengan struktur organisasi.

## 8. Mandor Teknik

Tugas dan tanggung jawab seorang mandor teknik:

- a. Mengatur dan mengawasi seluruh aktivitas perawatan (*preventive maintenance*) dan perbaikan (*corrective maintenance*) semua mesin dan peralatan di pabrik.

- b. Membagi dan mengarahkan pekerjaan kepada mekanik, teknisi listrik, dan teknisi lainnya sesuai kebutuhan dan prioritas pekerjaan.
- c. Memastikan seluruh mesin produksi seperti *sterilizer*, *digester*, *screw press*, boiler, turbin, dan peralatan lainnya dalam kondisi siap pakai dan aman digunakan.
- d. Melakukan inspeksi rutin terhadap kondisi mesin dan peralatan pabrik untuk mengidentifikasi potensi kerusakan atau gangguan operasional.
- e. Menyusun dan melaksanakan jadwal perawatan mesin dan peralatan pabrik sesuai standar yang berlaku.
- f. Melaporkan segala bentuk kerusakan besar kepada kepala teknik atau mill manager untuk segera ditindaklanjuti.
- g. Mengawasi pelaksanaan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) oleh tim teknik saat melakukan pekerjaan di lapangan.

#### 9. Krani Teknik

Tugas dan tanggung jawab seorang krani teknik:

- a. Mencatat semua aktivitas perawatan dan perbaikan mesin yang dilakukan oleh tim teknik, termasuk waktu pengerjaan dan jenis kerusakan.
- b. Menyusun laporan harian yang memuat data pemakaian sparepart, hasil inspeksi mesin, serta kegiatan *maintenance* yang telah dilakukan.
- c. Mengawasi dan mencatat penggunaan sparepart yang dipakai untuk perbaikan dan perawatan mesin.

- d. Membantu administrasi di bagian teknik, seperti mengarsipkan laporan kerusakan, permintaan sparepart, dan laporan pekerjaan mekanik/listrik.
- e. Melakukan rekap data aktivitas teknik untuk dilaporkan kepada kepala teknik atau mandor teknik.
- f. Menginput semua data teknik ke dalam sistem komputer atau buku laporan untuk kebutuhan dokumentasi dan pelaporan.

#### 10. ATU & Personalia

Tugas dan tanggung jawab ATU (Administrasi Tata Usaha):

- a. Menyusun dan mengarsipkan dokumen administrasi pabrik (surat masuk/keluar, laporan harian, bulanan, dll).
- b. Mengelola laporan keuangan dasar seperti *petty cash*, pengeluaran operasional, dan administrasi pembelian barang.
- c. Membantu dalam penyusunan laporan produksi dari setiap stasiun di PKS.
- d. Membuat rekap data absensi karyawan dan laporan lembur.
- e. Mengatur kebutuhan ATK (Alat Tulis Kantor) dan keperluan administrasi lainnya di pabrik.
- f. Berkoordinasi dengan bagian lain seperti HRD dan bagian produksi untuk memastikan kelancaran operasional.

Tugas dan tanggung jawab personalia:

- a. Melakukan rekrutmen dan seleksi tenaga kerja (karyawan tetap maupun harian lepas).

- b. Mengatur dan memproses administrasi kepegawaian seperti kontrak kerja, mutasi, promosi, dan PHK.
- c. Mengelola data absensi karyawan serta menghitung gaji, tunjangan, lembur, dan insentif.
- d. Melaksanakan pelatihan dan pengembangan karyawan (*training*).
- e. Mengurus kesejahteraan karyawan seperti BPJS Ketenagakerjaan dan BPJS Kesehatan.
- f. Menangani urusan disiplin dan kedisiplinan karyawan sesuai dengan peraturan perusahaan.
- g. Menjembatani komunikasi antara manajemen dan karyawan.

#### 11. Krani Tata Usaha

Tugas dan tanggung jawab krani tata usaha:

- a. Mengawasi dan mengatur seluruh kegiatan administrasi kantor di PKS.
- b. Bertanggung jawab atas keuangan kecil (*petty cash*) dan pengeluaran rutin pabrik.
- c. Memastikan kelengkapan dan kerapian dokumen, seperti laporan harian, absensi, surat menyurat, serta laporan keuangan.
- d. Berkoordinasi dengan bagian produksi untuk membuat laporan produksi dan tenaga kerja.
- e. Mengatur kebutuhan logistik dan ATK pabrik.
- f. Mengontrol pekerjaan administrasi dari krani-krani lainnya (krani gudang, krani laboratorium, dll).
- g. Melaporkan kegiatan administrasi kepada Manajer PKS secara berkala.

#### 12. Danton

- a. Memimpin dan mengatur tenaga kerja di regunya, baik itu buruh harian lepas (BHL) maupun karyawan tetap.
  - b. Mengatur pembagian tugas harian kepada anggota regu sesuai dengan target produksi.
  - c. Melakukan briefing rutin sebelum dan sesudah pekerjaan di stasiun produksi.
  - d. Mengawasi disiplin kerja dan memastikan keselamatan kerja (K3) diterapkan di regu yang dipimpinnya.
  - e. Melaporkan hasil kerja regu kepada Asisten atau Kepala Stasiun.
  - f. Membantu dalam hal administrasi sederhana seperti rekap absensi dan laporan kegiatan regu.
13. Asisten *Quality Assurance*
- Tugas dan tanggung jawab asisten *quality assurance*:
- a. Mengawasi proses produksi agar sesuai standar mutu CPO dan kernel.
  - b. Memastikan semua prosedur operasional sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*) dan standar RSPO atau ISPO.
  - c. Melakukan verifikasi dan validasi data hasil uji laboratorium.
  - d. Membuat laporan kualitas harian, mingguan, dan bulanan kepada Manajer QA atau Manajer PKS.
  - e. Berkoordinasi dengan Mandor Laboratorium, Mandor Sortasi, dan bagian produksi terkait perbaikan mutu produk.
  - f. Melakukan tindakan korektif jika ditemukan penyimpangan mutu produk.

#### 14. Mandor Laboratorium

Tugas dan tanggung jawab mandor laboratorium:

- a. Memimpin dan membagi tugas krani dan analis lab dalam melakukan pengujian mutu CPO, kernel, sludge, dan air limbah.
- b. Mengawasi proses pengambilan sampel dan analisa laboratorium sesuai standar.
- c. Memastikan hasil analisa akurat dan terdokumentasi dengan baik.
- d. Melaporkan hasil uji harian kepada Asisten QA.
- e. Mengontrol kebersihan dan kerapian laboratorium serta memastikan alat lab berfungsi dengan baik.

#### 15. Mandor Sortasi

Tugas dan tanggung jawab mandor sortasi:

- a. Memimpin regu sortasi dalam memisahkan TBS yang matang sempurna dan TBS under-ripe atau over-ripe.
- b. Memastikan hanya TBS berkualitas yang masuk ke stasiun perebusan.
- c. Melakukan pemeriksaan fisik kualitas TBS sesuai standar mutu pabrik.
- d. Mencatat dan melaporkan hasil sortasi kepada Asisten Sortasi atau Asisten QA.
- e. Mengawasi kedisiplinan regu sortasi dan memastikan keamanan kerja di area *loading ramp*

#### 16. Krani Laboratorium

Tugas dan tanggung jawab krani laboratorium:

- a. Mencatat dan merekap semua hasil analisa laboratorium (CPO, kernel, sludge, air limbah, dsb).

- b. Menyusun dan mengarsipkan dokumen hasil uji laboratorium.
- c. Membantu dalam penyusunan laporan kualitas harian ke Asisten QA.
- d. Memastikan form analisa dan laporan laboratorium lengkap dan sesuai.
- e. Membantu Mandor Lab dalam kegiatan administrasi lainnya.

#### 17. Krani Sortasi

Tugas dan tanggung jawab krani sortasi:

- a. Mencatat jumlah dan kualitas TBS yang masuk ke stasiun sortasi per kendaraan atau per petani/plasma.
- b. Membuat laporan harian tentang total TBS yang sudah disortir dan yang ditolak (*reject*).
- c. Berkoordinasi dengan Mandor Sortasi terkait pencatatan hasil sortasi.
- d. Menginput data sortasi ke sistem administrasi pabrik atau menyerahkan manual report ke bagian administrasi pusat.
- e. Mengarsipkan dokumen sortasi dan hasil pemeriksaan mutu TBS.

### 2.4.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

#### 1. Tenaga Kerja

Tenaga kerja di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut terbagi menjadi 2 yaitu:

- a. Karyawan Pimpinan (golongan III-A hingga IV-B)
- b. Karyawan (golongan I-A hingga II-D).

#### 2. Jam Kerja Perusahaan

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

- a. Shift I: Dimana jam kerja dimulai dari pukul 07.00 WIB-19.00 WIB
- b. Shift II: Dimana jam kerja dimulai dari pukul 19.00 WIB-07.00 WIB

Sedangkan untuk karyawan dibagian administrasi masa kerja selama 6 hari kerja. Dalam seminggu kecuali hari minggu dengan jam kerja kantor adalah sebagai berikut:

- a. Senin- Jumat

Untuk hari Senin hingga Jumat, kegiatan operasional dimulai pada pukul tujuh pagi dan berlangsung hingga pukul dua belas siang (07.00 WIB-12.00 WIB). Setelah itu, seluruh karyawan diberikan waktu istirahat selama dua jam, yaitu dari pukul dua belas siang hingga pukul dua siang (12.00 WIB-14.00 WIB). Kemudian, kegiatan kerja dilanjutkan kembali dari pukul dua siang hingga pukul lima sore (14.00 WIB-17.00 WIB).

- b. Sabtu

khusus untuk hari Sabtu, jam kerja hanya berlangsung dari pukul tujuh pagi sampai dengan pukul dua belas siang (07.00 WIB-12.00 WIB) tanpa adanya sesi kerja setelah istirahat.

### **2.4.3 Sistem Pengupahan dan Fasilitas Perusahaan**

Kesejahteraan umum bagian pegawai dan karyawan pabrik merupakan hal yang sangat penting. Produktivitas kerja seseorang karyawan sangat di pengaruhi tingkat kesejahteraannya. PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut memikirkan hal dengan memberikan beberapa fasilitas yaitu:

1. Perumahan bagi staff karyawan dan keluarganya yang berada di lokasi perkebunan sekitar.
2. Sarana kesehatan untuk staff dan karyawan beserta keluarga ditanggung oleh anak perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I yaitu rumah sakit sri pamela.
3. Membuat sarana olahraga yang tersedia di lokasi kompleks perumahan karyawan.
4. Fasilitas rumah ibadah yaitu musollah dan masjid yang dibangun di lokasi lingkungan pabrik.



## BAB III

### PROSES PRODUKSI

#### 3.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi telah distandarisasi dan akan diolah menjadi produk jadi maupun setengah jadi, yaitu Tandan Buah Segar (TBS) yang diperoleh dari perkebunan milik perusahaan dan kebun milik masyarakat.

Kelapa sawit sendiri terdiri dari beberapa jenis yang umum dikenal, yaitu dura, pasifera, dan tenera. Perbedaan utama ketiga jenis ini dapat dilihat dari penampang irisan buahnya yaitu sebagai berikut :.

##### 1. Dura

Dura merupakan sawit yang buahnya memiliki cangkang tebal, yaitu antara 2-8 mm sehingga dianggap dapat memperpendek umur mesin pengolah, namun biasanya buahnya besar-besar dan kandungan minyak pertandannya berkisar 18%.



**Gambar 3. 1 Buah Dura**

##### 2. Pisifera

Pesifera merupakan sawit yang buahnya tidak mempunyai cangkang, mempunyai cincin serat tebal dan mengelilingi kernel yang berukuran kecil. Bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah.



**Gambar 3. 2 Buah Pisifera**

### 3. Tenera

Tenera adalah persilangan antara induk Dura dan jantan Pisifera. Jenis ini dianggap unggul karena melengkapi kekurangan masing-masing induk dengan sifat cangkang buah tipis namun bunga betinanya tetap fertil. Beberapa tenera unggul memiliki persentase daging perbuahnya mencapai 90% dan kandungan minyaknya dapat mencapai 28%.



**Gambar 3. 3 Buah Tenera**

Di pabrik kelapa sawit sisumut, hanya menggunakan dua jenis kelapa sawit yang digunakan dalam proses produksi, yaitu dura dan tenera. Kedua jenis ini dipilih karena karakteristiknya yang sesuai untuk menghasilkan rendemen minyak yang optimal serta efisiensi dalam proses ekstraksi.

Buah sawit mempunyai ukuran kecil antara 12-18 gram/butir yang menempel pada sebuah bulir. Setiap bulir terdapat 10-18 butir yang tergantung pada kebaikan penyerbukannya. Beberapa bulir bersatu membentuk tandan, buah sawit dipanen

dalam bentuk tandan buah segar. Buah yang pertama keluar masih dinyatakan dengan buah pasir, artinya belum dapat diolah dalam pabrik karena masih mengandung minyak yang rendah.

### 3.2. Bahan Pembantu

Bahan pembantu adalah bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menambah mutu produk, tetapi tidak terdapat dalam produk akhir. Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut ada beberapa bahan pembantu, yaitu :

#### 1. Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah untuk proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan proses produksi. Air yang di waduk dicampur dengan bahan kimia yaitu tawas, soda ash dan HP floc.

- a. Tawas (*Alum*) digunakan untuk pemurnian air untuk mengendapkan kotoran dan mengurangi kekeruhan pada air
- b. Soda Ash (*Natrium Karbonat*) digunakan untuk mengatur PH air dan meningkatkan potensial hidrogen air
- c. HP floc (*High-performance flocculant*) digunakan untuk mempercepat proses pengendapan partikel halus dalam air.

Zat kimia yang digunakan untuk pencampuran air pada boiler yaitu HL AS 15<sup>TM</sup> adalah cairan yang digunakan untuk mencegah pembentukan kerak pada boiler dengan metode *solubilizing non-stoichiometric*. Kerak biasanya terbentuk akibat pengendapan mineral seperti kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dan magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) yang terdapat dalam air, yang jika dibiarkan dapat menghambat perpindahan panas dan merusak sistem boiler. Dengan metode ini, HL AS 15<sup>TM</sup> bekerja dengan menjaga

ion-ion pembentuk kerak tetap dalam bentuk larut di dalam air, bukan dalam bentuk endapan. Selain itu, HL AS 15™ memiliki beberapa fungsi utama, yaitu:

1. *Iron Dispersant*: Mencegah pengendapan besi dalam sistem boiler dengan cara mengikat ion besi agar tetap dalam bentuk terlarut.
2. *Sludge Dispersant*: Membantu menghambat terbentuknya lumpur dan partikel padat yang bisa menyumbat pipa dan mengurangi efisiensi pemanasan.
3. *Organic Dispersant*: Menguraikan dan mencegah pengendapan zat organik yang dapat menyebabkan kontaminasi dan penurunan kualitas air dalam sistem boiler.
4. *Anti-Foaming*: Mencegah pembentukan busa berlebih yang dapat mengganggu sirkulasi air dan efisiensi perpindahan panas dalam boiler.
5. *Calcium & Magnesium Removal*: Mengurangi kadar ion kalsium dan magnesium dalam air untuk mencegah terbentuknya kerak yang dapat merusak pipa dan menghambat kinerja boiler.

### 3.3 Proses Produksi

Proses produksi merupakan rangkaian kegiatan yang saling terhubung dari satu tahap ke tahap berikutnya. Setiap tahap memiliki prosedur yang harus dijalankan untuk memastikan bahan baku diolah secara optimal hingga menjadi produk akhir yang memenuhi standar kualitas.

#### 3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah (*Reception*)

Stasiun penerimaan buah ini berfungsi sebagai tempat penerimaan buah tandan buah segar dari kebun PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut dan masyarakat. Pada stasiun ini

dapat diketahui kualitas dan tandan buah segar yang diterima. Standart tandan buah segar pada pabrik ini ialah :

KRITERIA MATANG PANEN	JUMLAH BRONDOL DI PKS (BUTIR)	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 %

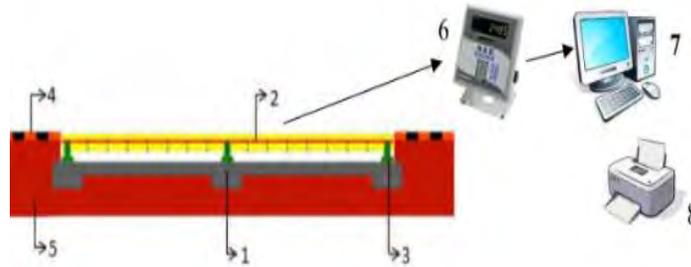
**Gambar 3. 4 Kriteria di Sortasi Buah**

### 3.3.1.1 Jembatan Timbangan (*weight Bridge*)

Jembatan timbangan adalah alat yang digunakan untuk mengukur berat bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) yang masuk ke pabrik dengan menghitung *bruto*, *tarra*, dan *netto*. Selain itu, timbangan juga digunakan untuk menimbang produk lain seperti CPO, inti, cangkang, janjangan kosong, dan *solid* yang dikirim ke kebun sebagai pupuk. Timbangan berfungsi sebagai alat ukur untuk mengetahui jumlah TBS yang diterima.

Di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut, terdapat dua unit timbangan dengan merek *avery kontraktor indodacing* dengan panjang 8,6 m dan lebar 2,4 m berkapasitas 50 ton dan 60 ton. Timbangan 50 ton digunakan untuk menimbang truk yang membawa TBS saat masuk dan keluar pabrik, serta truk yang mengangkut janjangan kosong dan *solid*. Sedangkan timbangan 60 ton digunakan untuk menimbang hasil produksi seperti *crude palm oil* dan inti *kernel*. Dalam kedua timbangan ini menggunakan kelipatan 10 kg untuk mempermudah pencatatan dan efisiensi operasional, jika timbangan tidak mencapai 10 kg maka timbangan tidak dapat mendeteksi berat.

Berikut merupakan gambaran dan bagian-bagian timbangan digital:



**Gambar 3. 5 Ilustrasi Timbangan digital**

1. Pondasi jembatan timbangan
2. *Platform* adalah alas atau lantai dari jembatan timbang yang digunakan sebagai
3. tempat kendaraan untuk ditimbang
4. *Loadcell* (sensor timbangan), sebagai alat timbang yang berfungsi untuk menimbang kendaraan. Ketika *loadcell* mendapatkan beban maka akan muncul arus yang kemudian dikonversi menjadi angka pada monitor yang menunjukkan berat dari truk.
5. Landasan awal yang terpisah dari landasan timbang. Antara landasan awal dan timbang diberi semacam pembatas, supaya tidak saling bersentuhan dan menyebabkan perubahan pada timbangan
6. Beton penopang pondasi timbangan
7. Timbangan digital yang dipakai ialah *Avery Weigh Tronix* yang digunakan untuk menunjukkan angka timbangan secara digital dari setiap penimbangan dan mengetahui jumlah berat dari barang yang di bawa oleh *truck* tersebut.
8. Komputer berfungsi untuk mengambil data timbangan dari timbangan digital

9. *Printer* berfungsi untuk mencetak data yang berada dalam komputer untuk di berikan kepada supir *truck* sebagai bukti bahwa yang di bawa sama dengan yang di catatan.

Berikut gambar timbangan yang digunakan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut:



**Gambar 3. 6 Jembatan Timbangan PKS Sisumut**

### 3.3.1.2 Sortasi

Untuk memastikan mutu buah yang akan diolah tetap terjaga, langkah pertama yang dilakukan adalah memeriksa kondisi Tandan Buah Segar (TBS). Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara mengambil sampel TBS sesuai dengan kriteria panen yang telah ditetapkan. Setelah itu, dilakukan pemisahan TBS berdasarkan tingkat kematangannya. Pemisahan ini penting karena kematangan buah sangat memengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan.

Sumber TBS yang diterima berasal dari dua pihak, yaitu dari PT.Perkebunan Kelapa Sawit Sisumut dan masyarakat (pihak ke-3). TBS dari kebun PT.Perkebunan Nusantara Sisumut umumnya dikelola dengan standar tertentu, sedangkan TBS dari masyarakat bisa memiliki variasi kualitas yang lebih beragam. Oleh karena itu, proses seleksi dan pemisahan berdasarkan standar kematangan menjadi sangat penting sebelum buah di olah lebih lanjut.



**Gambar 3. 7 Kriteria Buah di Sortasi PKS Sisumut**

### 3.3.1.3 Loading Ramp

*Loading Ramp* adalah tempat penimbunan sementara Tandan Buah Segar (TBS) sebelum dipindahkan ke lori perebusan. PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III Pabrik Kelapa Sawit Sisumut, terdapat 2 *line loading ramp* dengan total 20 pintu, di mana setiap *loading ramp* memiliki 10 pintu, memiliki kapasitas 10 ton/pintu. Tiap pintu pada *loading ramp* digerakkan secara naik turun menggunakan pompa hidrolis dengan merk *vickers*. Sudut kemiringan pada *loading ramp* sebesar 26-27<sup>0</sup>. Satu Lori memiliki kapasitas 2,5 ton. Pada *loading ramp* terdapat *gantry crane* yang berfungsi untuk memindahkan lori dari *rail track* pengisian ke *rail track* jalur perebusan

Tanda Buah Segar yang diterima diletakkan pada tiap-tiap sekat (*T-Bar*) dengan jarak 40 dan diatur secara berurutan dari satu pintu ke pintu lainnya sesuai kapasitas yang tersedia. Pengisian harus dilakukan dengan jumlah yang tepat dan tidak melebihi kapasitas maksimal agar tidak menimbulkan berbagai masalah, seperti:

1. Pintu maupun plat penahan buah menjadi bengkok akibat beban berlebih.
2. Tandan buah segar dan brondolan berisiko dapat jatuh ke bawah

3. Kesulitan dalam menurunkan buah ke dalam lori, yang dapat memperlambat proses produksi.

Jika hal-hal tersebut terjadi, maka dapat menyebabkan kerugian produksi, meningkatkan *losses* (kehilangan minyak), serta menambah jam kerja pabrik, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi operasional.



**Gambar 3. 8 Loading Ramp**

### 3.3.1.4 Lori

Lori adalah alat yang digunakan untuk mengangkut Tandan Buah Segar (TBS) ke stasiun perebusan di Pabrik Kelapa Sawit Sisumut ini memiliki 60 unit lori dengan kapasitas masing-masing 2,5 ton TBS. Pada pengisian lori tidak boleh lebih 2,5 ton karena dapat menyebabkan buah jatuh direbusan, buah jatuh kejalur kondensat, dan *packing* pintu rebusan. Lori dirancang dengan lubang-lubang pada dinding dan alasnya untuk memudahkan masuknya uap selama proses perebusan serta memungkinkan air kondensat keluar, sehingga pemanasan lebih merata dan efisien. Pada pengisian lori dihindari pengisian yang berlebih (terlalu penuh) dapat mengakibatkan:

1. *Steam spreader* koyak atau rusak.
2. *Packing* pintu tergesek buah.
3. Buah terjatuh dalam rebusan.

Hal tersebut dapat menimbulkan:

1. Kerugian minyak pada air kondensat rebusan.
2. Penyumbatan saringan pipa-pipa kondensat.
3. Kerugian waktu.
4. Kerugian *steam*.



**Gambar 3. 9 Lori**

### 3.3.1.5 Alat *Capstand* dan *Wire Rupe*

Mesin *capstand* berfungsi sebagai alat penarik lori yang digunakan untuk mengangkat Tandan Buah Segar (TBS) dari satu stasiun ke stasiun lainnya, seperti dari *loading ramp* ke *sterilizer*. Kecepatan putaran mesin *capstand* berkisar antara 15–25 rpm. Mesin ini bekerja dengan menggunakan drum berputar yang melilitkan tali manila (*wire rope*), yang kemudian menarik atau mendorong lori sesuai kebutuhan operasional. *Wire rope* yang digunakan memiliki panjang sekitar 80–100 meter, disesuaikan dengan lintasan lori sepanjang kurang lebih 60 meter untuk memastikan tali tetap memiliki cadangan yang cukup selama operasi.



**Gambar 3. 10** Alat *Capstand* dan *Wire Rupe*

### 3.3.2 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Perebusan Tandan Buah Segar (TBS) di sterilizer merupakan tahap penting dalam pengolahan kelapa sawit yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses dan kualitas minyak yang dihasilkan. Proses ini dilakukan pada suhu 135-140°C dan tekanan yang dibutuhkan 2,8- 3,0 bar dengan sistem tiga puncak tekanan (*Triple Peak System*) untuk memastikan pemanasan merata. Setelah perebusan, kadar *Unstripped Bunch* (USB) atau tandan yang belum terlepas maksimal 2%, sehingga efektivitas pelepasan brondolan harus dijaga agar tidak melebihi batas tersebut.



**Gambar 3. 11** Mesin *Sterilizer*

Perebusan memiliki beberapa tujuan utama, antara lain:

#### 1. Menghentikan Aktivitas Enzim

Aktivitas enzim meningkat jika buah mengalami luka, yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas (FFA). Perebusan pada suhu

di atas 120°C menghentikan aktivitas enzim, sehingga mencegah penurunan kualitas minyak.

## 2. Mempermudah Pelepasan Buah dari Tandan

Perebusan dengan uap bertekanan tinggi memungkinkan panas menembus hingga bagian dalam tandan, sehingga brondolan lebih mudah terlepas dibandingkan dengan perebusan manual menggunakan air mendidih.

## 3. Mengurangi Kadar Air dalam Buah

Proses perebusan mengurangi kadar air dalam buah akibat penguapan, sehingga struktur daging buah berubah. Hal ini mempermudah proses ekstraksi minyak dalam tahap pengepresan serta membantu pemisahan minyak dari zat *non*-lemak. Selain itu, kadar air dalam biji juga berkurang, yang mengurangi daya lekat inti terhadap cangkangnya.

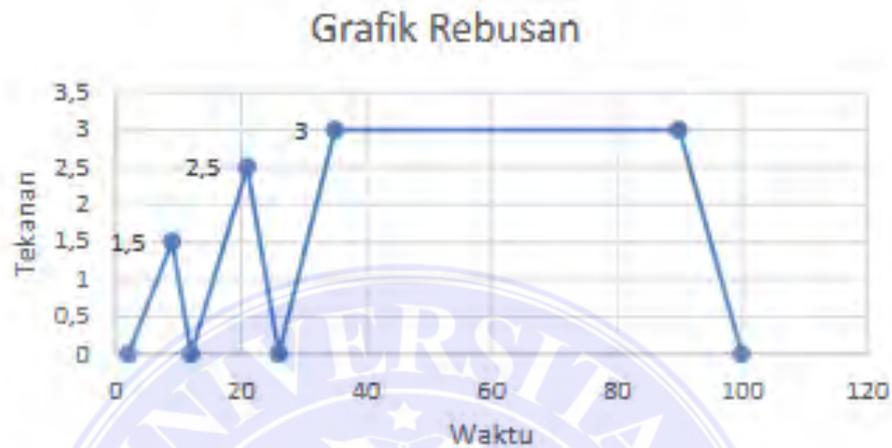
## 4. Melunakkan Daging Buah

Suhu dan tekanan tinggi selama perebusan membuat daging buah menjadi lebih lunak, sehingga sel-sel minyak lebih mudah pecah dalam proses pengadukan di digester. Hal ini meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak.

Dalam pengoperasian *sterilizer* ada beberapa tahapan dalam proses pengoperasiannya. Berikut adalah langkah-langkah dalam pengoperasian *sterilizer*:

1. Membuka pintu *sterilizer* dan memasang jembatan rel.
2. Memasukkan lori yang berisi TBS ke dalam *sterilizer*.
3. Membersihkan *packing* pintu dari kotoran dan melumasinya dengan *grease*.
4. Membuka dan mengangkat jembatan rel track.
5. Menutup pintu *sterilizer* dan menguncinya dengan baik.

Di pabrik kelapa Sawit Sisumut menggunakan 3 *Sterilizer* yang berkapasitas 22,5 ton TBS disetiap perebusan atau maksimal 9 lori maksimal yang masuk ke dalam *sterilizer* dengan waktu siklus yaitu 95-100 menit. Berikut grafik perebusan:



**Gambar 3. 12 Grafik Perebusan**

Langkah-langkah memperoleh perebusan yang normal adalah sebagai berikut :

1. Proses deaerasi dilakukan terlebih dahulu untuk membuang udara yang terperangkap di dalam rebusan. Tahapan ini berlangsung selama kurang lebih 3 menit.
2. Setelah udara berhasil dikeluarkan, dilanjutkan dengan pemasukan uap menuju puncak I hingga tekanan mencapai 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Proses ini memakan waktu sekitar 6–7 menit.
3. Setelah tekanan puncak I tercapai, dilakukan pembuangan uap hingga tekanan kembali ke 0 kg/cm<sup>2</sup>, dengan waktu sekitar 3 menit.
4. Selanjutnya, dilakukan pemasukan uap menuju puncak II hingga tekanan mencapai 2,5 kg/cm<sup>2</sup>. Proses ini berlangsung selama 8–9 menit.

5. Setelah itu, tekanan kembali diturunkan dengan pembuangan uap dari puncak II hingga mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup>, yang membutuhkan waktu sekitar 4 menit.
6. Proses berikutnya adalah pemasukan uap menuju puncak III, dengan tekanan akhir sekitar 2,8–3,0 kg/cm<sup>2</sup>. Tahapan ini memakan waktu antara 12–13 menit.
7. Setelah mencapai tekanan maksimum, uap ditahan selama 45 menit pada tekanan 2,8–3,0 kg/cm<sup>2</sup>. Tahap ini penting untuk memastikan TBS matang secara menyeluruh.
8. Kemudian dilakukan pembuangan uap terakhir hingga tekanan turun kembali ke 0 kg/cm<sup>2</sup>, selama kurang lebih 10 menit.
9. Pada tahapan akhir, TBS yang telah matang dikeluarkan dari rebusan, dan secara bersamaan TBS mentah dimasukkan untuk memulai siklus perebusan berikutnya. Proses ini diusahakan seefisien mungkin dengan waktu ideal antara 7–10 menit agar kontinuitas perebusan tetap terjaga.

Pengoperasian *sterillizer* secara otomatis terdapat 15 langkah/steps pengaturan katup-katup uap (*inlet*, *condensate* dan *exhaust*) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 1 Tahapan Pengoperasian Sterilizer**

No	Step	Tekanan	Waktu	Inlet	Condensate	Exhaust
1	Derasi	0	2	O	O	O
2	Derasi	0	1	O	O	X
3	Peak I	1.5	6-7	O	X	X
4	Buang	0	0.5-1	O	O	X
5	Buang	0	2	X	O	O
6	Peak II	2.5	8-9	O	X	X
7	Buang	0	0.5-1	O	O	X
8	Buang	0	3.5	X	O	O
9	Peak III	3	12-13	O	X	X
10	Holding	3	15	O/X	X	X
11	Holding	3	15	O/X	X	X

12	<i> Holding</i>	3	15	O/X	X	X
13	Buang	0	1	X	O	X
14	Buang	0	4	X	O	X
15	Buang	0	5	X	O	O

Keterangan :

X = Tutup

O = Buka

### 3.3.3 Alat Pengangkat (*Hoisting Crane*)

*Hoisting Crane* adalah alat yang digunakan untuk mengangkat lori berisi buah sawit matang, menuangkannya ke dalam *Auto Feeder*, lalu menurunkan kembali lori kosong ke posisi awal. Alat ini beroperasi secara kontinu sesuai dengan kapasitas pabrik yaitu 30 ton/jam. Waktu yang dibutuhkan dalam perpindahan lori 1 jam 12 lori dan waktu perpindahan 1 lori 5 menit. Sebelum digunakan, semua pergerakan seperti naik-turun dan maju-mundur harus diuji secara perlahan. Jika ditemukan tali rantai yang putus, harus segera diganti.

Salah satu kendala umum pada *Hoisting Crane* adalah tergelincirnya rangka angkat, sehingga sebelum pengoperasian, perlu dipastikan bahwa sistem pengaman berfungsi dengan baik. *Hoisting Crane* yang digunakan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu Pabrik Kelapa Sawit Sisumut III memiliki kapasitas 5 ton.



**Gambar 3. 13 *Hoisting Crane***

### 3.3.4 Stasiun Bantingan (*Thresher*)

*Thresher* adalah alat yang berfungsi untuk melepaskan dan memisahkan buah sawit dari tandannya dengan cara dibanting. Di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sisumut, terdapat dua unit *Thresher* tipe drum yang beroperasi secara bersamaan. Drum memiliki diameter 2 meter dan panjang poros 4,5 meter, dilengkapi dengan kisi-kisi berjarak 7 inci. Alat ini berputar dengan kecepatan 23 rpm, digerakkan melalui *gearbox* dengan rasio 1:60. Kapasitas mesin *thresher* 15 ton.

Kecepatan putaran sangat memengaruhi efisiensi *Thresher*. Jika terlalu cepat, tandan cenderung menempel pada dinding drum, sedangkan jika terlalu lambat, proses pembantingan tidak berlangsung sempurna. Putaran yang optimal adalah saat tandan jatuh mengikuti lintasan parabola. *Losses USF* maksimal 0,7%.



**Gambar 3. 14 Mesin *Thresher***

#### 3.3.4.1 *Conveyer Elevator*

*Conveyer elevator* berfungsi untuk mengangkat buah dari *theser* ke digester secara vertikal.



**Gambar 3. 15 *Conveyer Elevator***

### 3.3.4.2 *Scraper Conveyer*

*Scraper conveyer* berfungsi untuk mengangkat jangkos dari *theser* ke *empty bunch press*. Masalah yang terjadi pada *scraper conveyer* ialah rantai pada *scarper* tersebut putus dikarenakan terjadi selip pada jangkos tersebut.



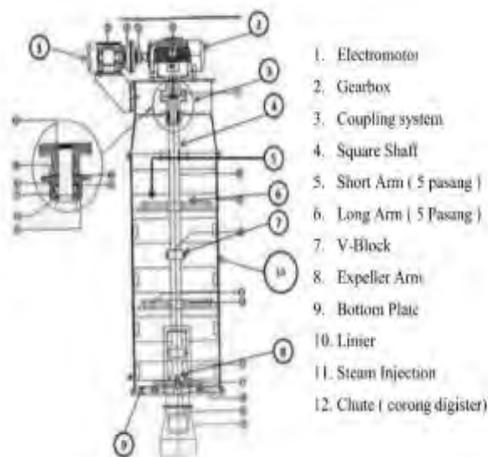
Gambar 3. 16 *Scraper Conveyer*

### 3.3.5 Stasiun Pengepresan (*Pressing*)

Stasiun pengepresan adalah bagian dari proses pengolahan yang berfungsi untuk mengekstrak minyak kelapa sawit dari tandan buah segar (TBS) yang telah direbus. Di mana pada stasiun ini terdapat 2 alat yang digunakan yaitu *screw press*, *digester* dan *empty bunch press*.

#### 3.3.5.1 Ketel Adukan (*Digester*)

*Digester* berfungsi untuk melumatkan berondolan, sehingga daging buah dapat terpisah dengan lebih mudah dari bijinya. *Digester* diaduk minimal 30 menit



sebelum diumpun ke *press* dan berlangsung secara kontiniu. Putaran digester 25-26 rpm. Kapitas digester di pabrik kelapa sawit sisumut 6 ton sekitar 14-15 lori perjam. Suhu yang berada di *digester* ialah 90-95°C.

Bagian – bagian *Digester* dan fungsinya:

1. *Electromotor* berfungsi memutar poros (*shaft*) melalui *gearbox* untuk proses pengadukan.
2. *Gear box* berfungsi untuk mereduksi putaran tinggi yang dihasilkan oleh *electromotor* menjadi putaran rendah agar sesuai dengan rpm as *digester* yang di inginkan.
3. *Coupling System* berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan.
4. *Square shaft* merupakan berfungsi untuk meneruskan putaran (daya) dari suatu motor penggerak (*electromotor*) untuk menggerakkan pisau cincang dan pendorong *digester*. *Square Shaft* (poros persegi) pada *digester* digunakan sebagai tempat pemasangan pisau *digester*.
5. Pisau pengaduk berfungsi untuk mengaduk daging buah didalam *digester* agar terlepas dari biji. Didalam *digester* ada 2 (dua) jenis pisau pengaduk yang dipakai, yaitu *Stiring arm* berfungsi untuk mengaduk atau melumatkan dan *expel arm buttom* berfungsi sebagai pendorong MPD keluar dari *digester*.
6. Silinder atau tabung *digester* berfungsi sebagai wadah atau tempat di dalam proses pengadukan, silinder/tabung terbuat dari plat besi baja yang tahan terhadap aus.

7. *Steam jacket*, berupa jaket atau pipa berisi *steam* yang mengelilingi tabung *digester*, berfungsi untuk memanaskan atau menaikkan suhu didalam *digester*.
8. *Steam inlet pipe*, Berfungsi untuk memasukkan uap panas kedalam *digester*. Tujuan pemanasan ini adalah:
  - a. Mempermudah pengeluaran partikel-partikel minyak.
  - b. Mempermudah pengeluaran minyak.
  - c. Mempermudah pelepasan daging buah kelapa sawit.
  - d. Mempermudah proses pengepressan.
  - e. Plat pembungkus atau isolasi

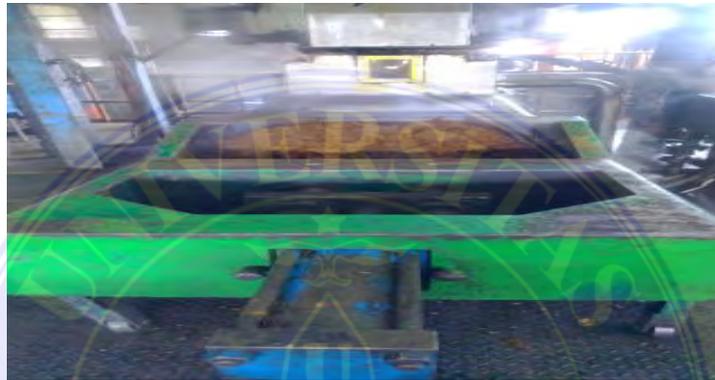
### 3.3.5.2 Pengempaan (*Screw Press*)

*Screw press* adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan minyak kasar dari daging buah kelapa sawit melalui proses pengepresan mekanis. Alat ini memiliki struktur utama berupa silinder berlubang (*Press Cylinder*) yang memungkinkan minyak keluar selama proses pemerasan berlangsung.

Di dalam silinder terdapat dua ulir (*Screw*) yang berputar berlawanan arah, yang berfungsi untuk menekan dan mendorong massa buah secara bertahap agar minyak dapat diekstraksi dengan lebih efisien. Tekanan pengempaan dalam *screw press* berkisar antara 45-55 bar dengan *ampere* motor 35-40 amp. Sehingga ketika *ampere* motor lebih dari 40 *ampere*, pompa hidrolis *cone* akan mati sebentar sampai berada pada *ampere* dibawah 35 *ampere*. Begitu sedikit saja dibawah 35 amp, pompa *cone* akan hidup dan menekan kembali sampai 40 amp. Konus ini dapat bergerak dan memberikan tekanan sesuai dengan kebutuhan proses, yang

dikendalikan oleh sistem hidrolik untuk memastikan ekstraksi minyak berlangsung secara optimal.

Efisiensi *screw press* juga ditentukan oleh tingkat kehilangan minyak (*oil losses*) dalam ampas yang dihasilkan, yang idealnya berada pada kisaran 4-6%. Selain itu, alat ini memiliki waktu operasi optimal sekitar 1.200 jam, sehingga perawatan berkala sangat penting untuk menjaga kinerjanya agar tetap efisien.



**Gambar 3. 18 Screw Press**

### 3.3.5.3 Empty Bunch Press

*Empty Bunch Press* adalah alat yang digunakan dalam proses pengolahan kelapa sawit untuk mengekstrak minyak yang masih tersisa pada tandan kosong (*Empty Fruit Bunch/EFB*) setelah pengepresan utama di *Screw Press*. *Empty Bunch Press* ini memiliki tekanan operasi sekitar 70 bar dan membutuhkan tegangan 380 Volt dengan kapasitas olah 8 ton/jam. Minyak hasil ekstraksi dari alat ini kemudian diolah kembali ke stasiun klarifikasi, sementara tandan kosong tersebut yang sudah dipress digunakan sebagai pupuk pohon kelapa sawit.



**Gambar 3. 19 Empty Bunch Press**

Masalah yang sering terjadi pada *Empty Bunch Press* antara lain keausan pada *worm screw*, yang dapat mengurangi efisiensi pengepresan dan meningkatkan biaya perawatan. Selain itu, *losses* minyak dalam *Empty Bunch Press* sering kali tidak sesuai dengan norma, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan penyetelan alat secara berkala untuk memastikan minyak yang terbuang seminimal mungkin.

### **3.3.6 Stasiun *Kernel***

Stasiun *kernel* di pabrik kelapa sawit merupakan tahap pengolahan yang bertujuan untuk memisahkan inti sawit (*kernel*) dari biji sawit atau cangkangnya. Proses yang efektif di stasiun *kernel* akan meningkatkan *yield* minyak inti sawit (*palm kernel oil/PKO*) yang berkualitas. Dengan memisahkan kadar air dan kadar kotoran. Cangkang yang dihasilkan dalam stasiun ini digunakan untuk bahan bakar boiler.

#### **3.3.6.1 *Cake Braker Conveyer* (CBC)**

*Cake Breaker Conveyer* (CBC) adalah alat untuk memecah ampas press yang masih berupa gumpalan dan mengangkutnya dari mesin press ke *depericarper*. Fungsi utama CBC adalah:

1. Mengalirkan ampas *press* dari mesin *press* ke *depericarper* untuk pemrosesan lebih lanjut.
2. Menghancurkan ampas *press* agar lebih mudah memisahkan *nut* dari serat melalui proses pencincangan dan pengadukan.



**Gambar 3. 20 Cake Braker Conveyer**

### 3.3.6.2 *Depericarper*

*Depericarper* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan *nut* dari serat (*fiber*) serta membersihkan *nut* dari sisa serabut yang masih menempel. Alat ini terdiri dari *fiber cyclone*, *separating column*, dan *polishing drum* yang bekerja bersama dalam satu sistem. Prinsip kerja pemisahan antara *nut* dan *fiber* di *depericarper* didasarkan pada perbedaan berat jenis (*density*). Ampas yang telah diaduk dalam *vacuum depricarper* akan terpisah, dengan *fiber* yang memiliki berat jenis lebih ringan akan terhisap oleh kipas dan terbawa ke *fiber cyclone*, sementara *nut* yang lebih berat akan jatuh ke *polishing drum*.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada *depricarper* antara lain:

1. Banyak *fiber* yang tidak terhisap, penyebab kemungkinan:
  - a. Pengadukan ampas kurang merata, sehingga *nut* dan *fiber* masih menyatu.
  - b. Daya hisap fan kurang kuat, kemungkinan banyak kebocoran.
2. Banyak *broken kernel* di dalam *fiber*, hal ini disebabkan oleh:

- a. Proses perebusan terlalu masak dan tekanan pada saat *pressing* terlalu kuat sehingga banyak *broken kernel*.
- b. Daya hisap *fan* terlalu kuat



**Gambar 3. 21 Depericarpcer**

### 3.3.6.3 Fyber Cyclon

*Fiber cyclone* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan serat (*fiber*) dari *nut* (cangkang) dalam ampas press. Dengan adanya hisapan *fan*, fiber akan terhisap ke dalam *fiber cyclone*. Saluran *fiber cyclone* dirancang melingkar, menciptakan aliran pusaran (*cyclone*), yang menyebabkan *fiber* yang terhisap ikut berputar. Karena perbedaan berat jenis, *fiber* akan jatuh ke dasar *fiber cyclone*, sementara udara terus terhisap keluar melalui lubang keluaran. *Fiber* yang jatuh kemudian masuk ke *air lock fiber cyclone* dan selanjutnya jatuh ke *fiber shell conveyor* untuk digunakan sebagai bahan bakar boiler.



**Gambar 3. 22 Fyber Cyclon**

### 3.3.6.4 *Polishing Drum*

*Polishing Drum* dalam Stasiun *Kernel* adalah alat yang berfungsi untuk membersihkan biji sawit (*kernel*) dari sisa serat sebelum masuk ke *Ripple Mill*. Proses ini dilakukan dengan cara memutar *kernel* di dalam drum berlubang, sehingga gesekan antara *kernel* dan dinding drum membantu melepaskan serat yang masih menempel.

Beberapa spesifikasi *Polishing Drum* ini adalah:

1. Kecepatan Putar: 25-26 rpm
2. Dimensi: Diameter 1 meter dan panjang 4,6 meter
3. Kapasitas: sekitar 8 ton per jam



Gambar 3. 23 *Polishing Drum*

### 3.3.6.5 *Ripple Mill*

*Ripple Mill* adalah alat dalam Stasiun *Kernel* yang digunakan untuk memecahkan biji sawit (*nut*) agar inti sawit (*kernel*) dapat terpisah dari cangkangnya. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan *rotor bar* yang berputar dengan kecepatan 700 rpm, sehingga *nut* yang masuk akan berbenturan dengan permukaan bergerigi dan menyebabkan cangkangnya pecah tanpa merusak inti sawit di dalamnya. Efisiensi *ripple mill* 95 – 98 % dan untuk optimalisasi proses

pada *ripple mill* ini maka diharapkan kadar air pada *nut* antara 10 – 12 %. *Ripple mill* memiliki *clearance* antara rotor dan stator sekitar 5-7 mm, dengan jumlah rotor bar sebanyak 38-42 batang untuk memastikan pemecahan optimal. Kapasitas pemrosesan alat ini berkisar 6-8 ton/jam, dengan kebutuhan daya sebesar 11 kW. Keunggulan utama *Ripple Mill* adalah kemampuannya dalam memecahkan cangkang dengan tingkat efisiensi tinggi, meminimalkan jumlah *nut* yang tidak pecah, serta menjaga kualitas inti sawit agar tidak rusak.

masalah sering terjadi pada alat ini, seperti rotor yang cepat aus akibat gesekan terus-menerus dengan *nut*, serta plat talang tiga yang mudah mengalami keausan, sehingga mempengaruhi kelancaran proses pemecahan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi pemecahan *nut* di *ripple mill*, yaitu:

1. Kualitas dan kuantitas umpan.
2. Kecepatan putaran *ripple mill*.
3. Kondisi *ripple plate* dan *rotor bar*.
4. Jarak antara *plate* dan *rotor*.



**Gambar 3. 24 Riple Mill**

### 3.3.6.6 LTDS I/II (*Light Tenera Dry Separator*)

LTDS (*Light Tenera Dry Separator*) di PKS sisumut ada 2 yaitu LTDS I dan II. LTDS I ialah alat yang digunakan untuk memisahkan *kernel* dengan cangkang

dengan metode hisapan udara dari *fan* hisap. Pada tahap pertama ini, campuran cangkang dan *kernel* yang dihasilkan dari proses pemecahan *nut* menggunakan *ripple mill*, kemudian dipindahkan oleh *Cracked Mixture Conveyor* menuju *Cracked Mixture Elevator*, dan selanjutnya dimasukkan ke *grading drum* untuk memisahkan fraksi yang lebih besar. Fraksi cangkang dan *kernel* yang berukuran sedang maupun kecil kemudian diteruskan dengan menggunakan *conveyor* di bawah *grading drum* ke *column LTDS I*. Dengan adanya hisapan udara yang terkontrol kevakumannya, fraksi berat seperti *kernel* akan jatuh ke *kernel conveyor*, sedangkan fraksi ringan berupa cangkang halus akan terhisap ke *shell cyclone*.

Pada LTDS II, umpan yang digunakan adalah fraksi sedang dari LTDS I. *Kernel* yang bulat dan tidak terpisah pada LTDS I akan jatuh ke *kernel conveyor* dan bergabung dengan *kernel* yang jatuh dari LTDS I. Fraksi sedang LTDS II yang terdiri dari *kernel* pecah dan sebagian cangkang akan diproses lebih lanjut dengan mengarahkannya ke *hydrocyclone* melalui *air lock LTDS II*. Pada LTDS II, kevakuman yang diterapkan harus lebih rendah daripada pada LTDS I untuk menyesuaikan berat jenis masing-masing fraksi, agar tidak terjadi kehilangan *kernel* yang tinggi.

Putaran *fan* pada LTDS berkisar antara 1800-2200 rpm, dengan kebutuhan daya sebesar 22-30 kW, serta kebutuhan daya *air lock* sebesar 4 kW. Kadar kotoran dalam *dry kernel* setelah pemisahan sekitar 6%, sementara *losses* inti dalam LTDS maksimal 2,00%.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja LTDS, yaitu:

1. Hisapan (*damper, air lock dan blower*).
2. Kualitas dan kuantitas umpan.

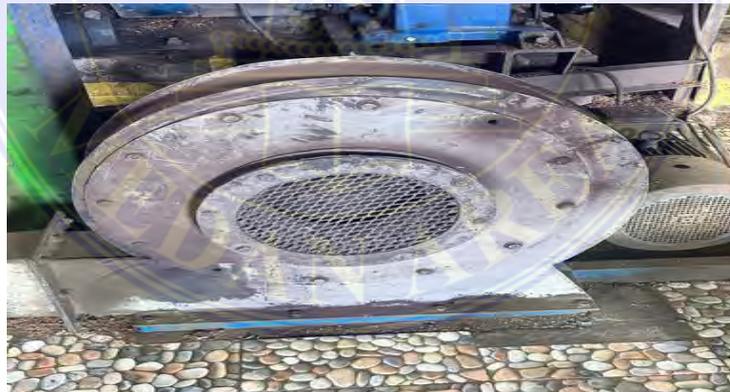
### 3. Adjustment damper column.



**Gambar 3. 25 LTDS I/II**

#### 3.3.6.7 Blower

*Blower* di Stasiun *Kernel* berfungsi untuk membantu proses pemisahan inti sawit (*kernel*) dari cangkangnya dengan menggunakan aliran udara bertekanan. Udara yang dihasilkan *blower* digunakan dalam LTDS (*Light Tenera Dry Separator*) untuk memisahkan *kernel* yang lebih ringan dari cangkang yang lebih berat



**Gambar 3. 26 Blower**

#### 3.3.6.8 Kernel Silo

*Kernel Silo* adalah tempat penyimpanan sementara untuk inti sawit (*kernel*) sebelum diproses lebih lanjut. Selain sebagai tempat penyimpanan, silo ini juga berfungsi untuk mengeringkan *kernel* guna mengurangi kadar airnya agar tetap berkualitas dan tidak mudah berjamur. PKS Sisumut memiliki 4 buah *kernel silo*

yang memiliki kapasitas 16-18 ton. Proses pengeringan dilakukan dengan mengalirkan *stemp* pada bagian pipa di *kernel* silo, di mana suhu di dalam silo dibagi menjadi tiga bagian: bagian atas 80°C, bagian tengah 70°C, dan bagian bawah 60°C. Waktu pengeringan berlangsung selama 8-12 jam bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam kernel 7% sehingga siap untuk disimpan atau dikirim ke pabrik pengolahan minyak inti sawit *Palm Kernel Oil*.



**Gambar 3. 27 Kernel Silo**

### 3.3.6.9 Hydrocyclone

*Hydrocyclone* adalah alat yang digunakan di Stasiun *Kernel* untuk memisahkan inti sawit (*kernel*) dari cangkang dengan memanfaatkan gaya sentrifugal dalam media air. Prinsip kerja alat ini didasarkan pada perbedaan berat jenis, di mana *kernel* yang lebih ringan akan mengapung dan keluar melalui bagian atas, sedangkan cangkang yang lebih berat akan tenggelam dan dikeluarkan melalui bagian bawah.

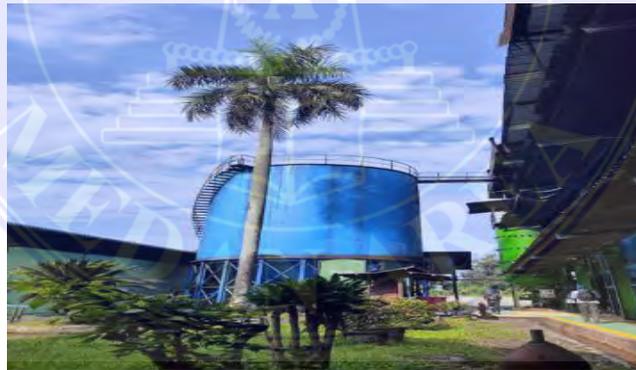
*Hydrocyclone* memiliki kapasitas 30 ton dengan kadar kotoran dalam *kernel* sekitar 6% dan *losses kernel* maksimal 4%. Sistem ini menggunakan pompa dengan kebutuhan daya 22 kW untuk memastikan aliran air dan tekanan yang cukup guna meningkatkan efisiensi pemisahan



**Gambar 3. 28 Hydrocyclun**

### 3.3.6.10 Bulk Silo

*Bulk Silo* berfungsi sebagai tempat penyimpanan inti sawit (*palm kernel*) setelah dipisahkan dari cangkangnya, sebelum dikirim ke pabrik pengolahan untuk diekstraksi menjadi minyak inti sawit (*palm kernel oil*). Penyimpanan ini bertujuan menjaga kualitas *kernel* dengan mengontrol kadar air agar tetap di bawah 7%, dengan suhu 60-80, mencegah pembusukan, serta memastikan kelancaran distribusi dan pengelolaan stok. Kapasitas pada *bulk Silo* ialah 600 ton



**Gambar 3. 29 Bulk Silo**

### 3.3.7 Stasiun Klarifikasi

Stasiun klarifikasi adalah tahap dalam pengolahan kelapa sawit yang berfungsi untuk memurnikan minyak kasar (*Crude Oil*) hasil pengepresan. Proses ini bertujuan untuk memisahkan minyak dari kotoran, serat, lumpur, dan air dengan menggunakan metode penyaringan, pengendapan, serta pemanasan. Hasil akhirnya

adalah minyak dengan kualitas lebih baik yang siap untuk disimpan atau diproses lebih lanjut. Ada beberapa bagian dalam stasiun klarifikasi yaitu

### 3.3.7.1 *Oil Garter*

*Oil Garter* adalah saluran atau wadah yang digunakan untuk mengumpulkan minyak kasar (*Crude Oil*) yang keluar dari proses pengepresan di *screw press*. Di dalam *oil garter* terdapat minyak kasar dan air sebanyak 40%. Minyak yang telah dipisahkan dari daging buah akan mengalir melalui lubang-lubang pada *silinder screw press* dan masuk ke dalam *oil gutter* sebelum diteruskan ke tahap pemurnian. Fungsi utama *oil gutter* adalah menampung serta mengalirkan minyak secara efisien menuju *sand trap tank* atau *vibrating screen* untuk proses penyaringan awal.



**Gambar 3. 30 *Oil Garter***

### 3.3.7.2 *Sand Trap Tank*

*Sand Trap Tank* adalah tangki yang berfungsi untuk memisahkan pasir, lumpur, dan kotoran berat lainnya dari minyak kasar (*Crude Oil*) sebelum masuk ke tahap pemurnian lebih lanjut. Tangki ini biasanya ditempatkan setelah *oil gutter* untuk memastikan minyak yang dialirkan lebih bersih dari kotoran padat.

Proses dalam *Sand Trap Tank* dilakukan pada suhu sekitar 90°C - 95°C untuk menjaga viskositas minyak dan mempercepat pemisahan kotoran. Agar tangki ini berfungsi optimal, diperlukan proses spui atau pembuangan lumpur dan

kotoran dari dasar tangki setiap 4 jam sekali. Hal ini dilakukan untuk menghindari penumpukan kotoran yang dapat menghambat aliran minyak serta menjaga efisiensi proses klarifikasi.



**Gambar 3. 31 Sand Trap Tank**

### 3.3.7.3 Vibrating Screen

*Vibro Separator* atau *Vibrating Screen* adalah alat yang digunakan dalam proses pemurnian awal minyak kelapa sawit untuk memisahkan kotoran padat seperti serat halus dan partikel kecil dari minyak kasar (*Crude Oil*). Alat ini bekerja dengan prinsip getaran, di mana minyak dialirkan melalui saringan bergetar yang membantu menyaring kotoran sebelum masuk ke tahap pemurnian selanjutnya. Fungsi utama *Vibro Separator* adalah meningkatkan kualitas minyak dengan mengurangi kandungan kotoran, sehingga proses pemurnian berikutnya lebih efisien. PKS Sisumut memiliki 3 *vibrating screen*, 2 *vibrating screen* digunakan untuk menyaring *output* dari *sandtrap*, 1 *vibrating screen* menyaring *output* dari VCT sebelum masuk ke *sludge tank* Saringan yang digunakan memiliki ukuran lebih kecil dari 30 mesh.



**Gambar 3. 32 *Vibrating Screen***

#### **3.3.7.4 *Crude Oil Tank (COT)***

*Crude Oil Tank (COT)* adalah tangki penyimpanan yang digunakan untuk menampung minyak kasar (*Crude Oil*) setelah melalui proses penyaringan awal di *Vibrating Screen* dan *Sand Trap Tank*. Tangki ini berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum minyak masuk ke tahap pemurnian lebih lanjut. Dalam COT, minyak dijaga pada suhu 90°C - 95°C menggunakan sistem pemanas uap (*steam coil*) untuk mencegah pematatan serta menjaga viskositasnya agar tetap stabil. Selain itu, tangki ini juga berperan dalam proses pengendapan, di mana partikel halus atau kotoran yang masih tersisa dalam minyak dapat mengendap sebelum minyak dialirkan ke proses berikutnya.



**Gambar 3. 33 *Crude Oil Tank***

### 3.3.7.5 Vertical Continuous Tank (VCT)

*Vertical Continuous Tank (VCT)* adalah tangki yang digunakan dalam proses pemurnian minyak kelapa sawit untuk menampung minyak yang telah melalui tahap pemanasan dan penguapan. Fungsi utama VCT adalah mengurangi kadar air dalam minyak kasar (*Crude Oil*) dengan cara menciptakan kondisi vakum, sehingga air dan zat yang mudah menguap dapat dipisahkan dari minyak. Minyak hasil dari pemisahan gravitasi pada VCT dialirkan kedalam *oil tank*, sedangkan *sludge* dialirkan kedalam *sludge tank*. Proses ini dilakukan dengan mempertahankan suhu minyak pada 90°C - 95°C, Spui per 4 jam sekali dengan ketebalan minyak minimal 60 cm. Dengan kapasitas 120 dan 90 ton.



**Gambar 3. 34 Vertical Continuous Tank**

### 3.3.7.6 Oil Tank

*Oil Tank* adalah tangki penyimpanan yang digunakan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit untuk menampung minyak kasar (*Crude Oil*) sebelum masuk ke tahap pemurnian lebih lanjut. Tangki ini berfungsi sebagai tempat penampungan sementara, suhu minyak pada kisaran 90°C - 95°C, sehingga viskositas minyak tetap optimal dan proses pemisahan kotoran lebih efektif, *Oil Tank* berfungsi dengan baik, pembersihan dan pembuangan endapan harus

dilakukan secara berkala untuk mencegah penumpukan kotoran yang dapat mengganggu kualitas minyak.



**Gambar 3. 35 Oil Tank**

### 3.3.7.7 Vacuum Dryer

*Vacuum Dryer* adalah alat yang digunakan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit untuk mengurangi kadar air dalam minyak kasar (*Crude Oil*) sebelum masuk ke tahap penyimpanan. Proses ini dilakukan dengan sistem vakum yang menguapkan air dengan tekanan rendah sehingga minyak dapat dikeringkan dengan suhu 90-95 °C. Alat ini terdiri dari tabung hampa udara dan tiga tingkat *steam ejector* yang menggunakan uap bertekanan sekitar 12 kg/cm<sup>2</sup> dari boiler untuk menghasilkan kevakuman. Minyak disemprotkan melalui *nozzle* ke dalam tabung, dan uap air yang terbentuk akan terhisap oleh *steam ejector* pertama, kemudian terkondensasi. Sisa uap akan terhisap oleh ejector kedua dan ketiga, dengan uap terakhir dibuang ke atmosfer. Air yang terkondensasi ditampung dalam tangki air panas (*Hot Well Tank*), sedangkan minyak yang lebih sulit menguap akan jatuh ke dasar tabung dan dipompakan ke *Storage Tank*.Dsty



**Gambar 3. 36 Vacuum Dryer**

### **3.3.7.8 Buffer Tank**

*Buffer Tank* adalah tangki penampung sementara dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit yang berfungsi untuk mencampur dan homogenisasi. Proses ini dilakukan pada suhu 90°C - 95°C.



**Gambar 3. 37 Buffer Tank**

### **3.3.7.9 Decanter**

*Decanter* adalah alat yang digunakan dalam proses klarifikasi minyak kelapa sawit untuk memisahkan minyak kasar (*Crude Oil*) dari air, lumpur, dan kotoran padat dengan menggunakan prinsip gaya *sentrifugal*. Dalam *Decanter*, minyak dengan berat jenis lebih ringan akan naik ke bagian atas, sedangkan air dan kotoran yang lebih berat akan mengendap di bagian bawah dan dikeluarkan melalui saluran pembuangan. Proses ini dilakukan pada suhu sekitar 90°C - 95°C

*Decanter* beroperasi dengan kecepatan sekitar 3000 rpm, dengan kadar minyak dalam umpan sekitar 6%, dan memiliki masa kerja hingga 5000 jam sebelum dilakukan perawatan besar. Alat ini berperan penting dalam meningkatkan kualitas minyak sebelum masuk ke tahap pemurnian lebih lanjut, mengurangi kadar air dan kotoran, serta meminimalkan kehilangan minyak (*oil losses*) dalam limbah



**Gambar 3. 38 *Decanter***

#### **3.3.7.10 *Sludge Tank***

*Sludge Tank* adalah tangki yang digunakan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit untuk menampung sludge atau lumpur yang berasal dari hasil pemisahan minyak. Suhu yang berada di *sludge tank* 90-95<sup>0</sup>c pencucian tanki dilakukan 6 bulan sekali Tangki ini berfungsi sebagai tempat pengendapan sementara sebelum *sludge* diproses lebih lanjut, baik untuk pemulihan minyak maupun pembuangan limbah.



**Gambar 3. 39 *Sludge Tank***

### 3.3.7.11 Sand Cyclone

*Sand cyclone* berfungsi untuk memisahkan pasir dan kotoran yang terkandung didalam *sludge* yang akan diolah kembali untuk dilakukan memulihkan minyak dengan sisitem putaran tinggi melalui gaya gravitasi.

### 3.3.7.12 Hot well Tank

*Hot well Tank* berfungsi untuk menampung dan memanaskan air dengan menginjeksikan *steam*, air digunakan untuk mencampur *sludge* yang masuk ke *decanter* dan *low speed* agar pemisahan minyak dengan kotoran dapat berjalan dengan baik. Suhu yang berada di *hot well tank* 90-95<sup>0</sup>c.



**Gambar 3. 40 Hot Will Tank**

### 3.3.7.13 Fad Fit

*Fat fit* adalah bagian dari stasiun klarifikasi yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara minyak yang masih bercampur dengan kotoran, lumpur dan air sebelum masuk ke tahap pemurnian lebih lanjut. Suhu dalam *Fat Pit* dijaga pada 95°C untuk memastikan minyak tetap dalam kondisi cair dan mencegah pengerasan yang dapat menghambat aliran minyak. Selain itu, untuk menjaga efisiensi proses, penguraian pasir di *Fat Pit* dilakukan minimal 2 kali dalam setahun guna mencegah penumpukan yang dapat menyebabkan penyumbatan. *Losses drag* akhirnya dijaga pada 0,7%, yang berarti kadar minyak yang hilang bersama lumpur dan kotoran seminimal mungkin agar efisiensi pemurnian tetap tinggi.



**Gambar 3. 41 Fat Fit**

#### 3.3.7.14 Storage Tank

*Storage Tank* adalah tangki penyimpanan yang digunakan untuk menampung minyak sawit sebelum didistribusikan atau diproses lebih lanjut. Tangki ini berfungsi menjaga kualitas minyak dengan mencegah kontaminasi dan memastikan minyak tetap dalam kondisi optimal sebelum dikirim ke pabrik pemurnian atau ekspor. Suhu storage 50-60°C untuk menjaga viskositas minyak tetap stabil dan mencegah pembentukan gumpalan. *Storage* di pks sisumut ada 2 dengan jumlah 1 *storage* 1000 ton



**Gambar 3. 42 Storage Tank**

#### 3.3.7.15 Loading Tank

*Loading Tank* adalah tangki penampungan sementara yang digunakan sebelum minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil / CPO*) dimuat ke dalam truk tangki

atau kapal tanker untuk didistribusikan. Tangki ini berfungsi untuk memastikan minyak tetap dalam kondisi optimal sebelum proses pengisian berlangsung.



**Gambar 3. 43 Loading Tank**

### 3.3.8 Stasiun Pendukung Pabrik

Stasiun pendukung adalah bagian yang berperan dalam mendukung kelancaran operasional pabrik tanpa terlibat langsung dalam proses ekstraksi minyak. Stasiun ini mencakup beberapa unit penting, seperti stasiun *Water Treatment Plant*, stasiun boiler dan stasiun kamar mesin

#### 3.3.8.1 Stasiun Boiler

Boiler di berfungsi untuk menghasilkan uap bertekanan tinggi yang digunakan dalam berbagai proses, seperti perebusan tandan buah segar (TBS) di *sterilizer*, stasiun *kernel*, stasiun klarifikasi, stasiun *digester*, serta sebagai sumber tenaga untuk turbin dan peralatan lainnya.

Boiler yang digunakan di PKS sisumut yaitu boiler *water tube* memiliki kapasitas 25 ton, merek Takuma, dengan tipe N-750 tekanan kerja 15-20 bar, dan tegangan listrik yang dihasilkan 380-400 volt. Boiler ini menggunakan bahan bakar dari limbah pabrik seperti serat (*fiber*) dan cangkang sawit

Agar beroperasi dengan optimal, boiler memerlukan perawatan rutin, seperti pengecekan tekanan, suhu, suplai bahan bakar, serta pembersihan kerak yang dapat

mengganggu efisiensi kerja. Pemeliharaan yang baik akan memastikan kinerja boiler tetap stabil dan mendukung kelancaran produksi di pabrik.



**Gambar 3. 44 Boiler**

Komponen – komponen yang berada di stasiun boiler :

1. *Feed water pump* berfungsi untuk mengalirkan air ke dalam boiler. Ketika level air dalam boiler mencapai batas normal, air umpan akan kembali ke boiler *feed water tank* melalui pengoperasian katup atau keran otomatis, sehingga pasokan air tetap terjaga.
2. *Furnace* pada boiler berperan sebagai tempat pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan panas. *Furnace* terdiri dari dua bagian, yaitu ruang bakar utama yang digunakan untuk membakar *fiber* dan cangkang, serta ruang bakar bantu yang menerima sisa gas panas dari ruang bakar utama dan berfungsi sebagai sistem ekonomiser bagi boiler.
3. *Upper drum* berfungsi untuk menampung uap yang dihasilkan serta menerima air umpan. Selain itu, drum ini juga menampung air bersuhu tinggi dari pipa-pipa boiler yang menghubungkan *upper drum* dengan *lower drum*.
4. *Lower drum* berfungsi sebagai tempat penampungan air sebelum dipanaskan lebih lanjut. Air dari *lower drum* kemudian dialirkan ke pipa-pipa boiler baik di ruang bakar utama maupun ruang bakar bantu.

5. *Safety Valve* berfungsi sebagai sistem pengaman untuk melepaskan tekanan berlebih agar tidak terjadi ledakan pada boiler.
6. IDF berfungsi sebagai penyedot udara yang telah bercampur dengan abu dan kerak dari boiler, lalu mengeluarkannya melalui cerobong asap (*chimney*).
7. *Force Draft Fan* (FDF) berperan dalam memasok udara untuk proses pembakaran di ruang bakar. Selain itu, FDF membantu mendorong dan mengarahkan bahan bakar secara tepat dan berkesinambungan ke dalam ruang bakar utama, sehingga pembakaran dapat berlangsung dengan efisien.
8. *Dust cyclone* berfungsi untuk menangkap dan mengumpulkan abu hasil pembakaran bahan bakar, sehingga abu tersebut tidak keluar melalui cerobong asap (*chimney*) yang dapat mencemari udara.
9. *Air lock* berfungsi untuk menjaga kevakuman pada sistem gas buang (*flue gas*) serta mengatur keluarnya abu dari *dust cyclone*.
10. *Secondary fan* berperan dalam menyempurnakan proses pembakaran dan mencegah bahan bakar terhisap oleh IDF sebelum terbakar sepenuhnya.

### 3.3.8.2 Stasiun Kamar Mesin

Stasiun kamar mesin adalah bagian penting yang berfungsi sebagai pusat penggerak utama seluruh peralatan dan mesin-mesin di pabrik.

#### 3.3.8.2.1 Turbin

Turbin adalah komponen utama dalam sistem tenaga uap di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang berfungsi untuk mengubah energi dari uap bertekanan tinggi menjadi energi mekanik. Uap penggerak turbin dihasilkan dari boiler dengan kondisi uap yang diharapkan bertekanan 15-20 kg/cm<sup>2</sup> dan dengan menggunakan

instalasi perpipaan uap dialirkan ke turbin, melalui *nozzle* yang ada pada turbin, uap kemudian dipancarkan ke sudut -sudut untuk merubah energi kinetik menjadi energi gerak putar.

Di PKS sisumut memiliki 2 turbin merek *Elliot* dan *Dresser Rand* . Turbin *Elliot* berkapasitas 1200 kw dan turbin *Dresser Rand* daya 1000 kW. Kedua turbin ini mampu mendukung sumber kelistrikan pabrik kelapa sawit, perumahan, dan kantor. *Stemp* yang keluar dari saluran *exhaust* bertekanan 3,0 -3,5 kg/cm<sup>2</sup>

Agar dapat bekerja secara optimal, turbin dilengkapi dengan sistem pelumasan, pendinginan, serta pengaturan kecepatan otomatis melalui governor untuk menjaga kestabilan operasionalnya.



**Gambar 3. 45 Turbin**

### 3.3.8.2.2 Generator

Generator adalah alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik, di mana putaran rotor yang mengandung magnet atau elektromagnet menghasilkan medan magnet yang berubah-ubah sehingga dapat memotong garis-garis gaya di kumparan stator dan menginduksi arus listrik sumber energi mekanik yang menggerakkan rotor yang berasal dari turbin.



**Gambar 3. 46 Generator**

### 3.3.8.2.3 Brake Pressure Vessel

*Back Pressure Valve* (BPV) adalah tempat penampungan *stemp* sementara sebelum di transfer ke stasiun lainnya seperti stasiun klarifikasi, stasiun perebusan, dan proses lainnya yang memerlukan suplai uap bertekanan tertentu. berfungsi untuk mengatur dan menjaga tekanan uap agar tetap stabil.

BPV bekerja secara otomatis dengan membuka dan menutup sesuai dengan perubahan tekanan dalam sistem. Jika tekanan uap dalam sistem terlalu tinggi melebihi batas yang ditentukan, BPV akan terbuka untuk melepaskan uap berlebih sehingga tekanan kembali stabil. Sebaliknya, jika tekanan turun di bawah batas yang dibutuhkan, BPV akan menutup untuk mempertahankan tekanan yang optimal agar proses produksi tetap berjalan dengan efisien. Klarifikasi BPV dibagi menjadi 3 tipe yaitu BPV *horizontal*, BPV *vertikal* dan BPV bola

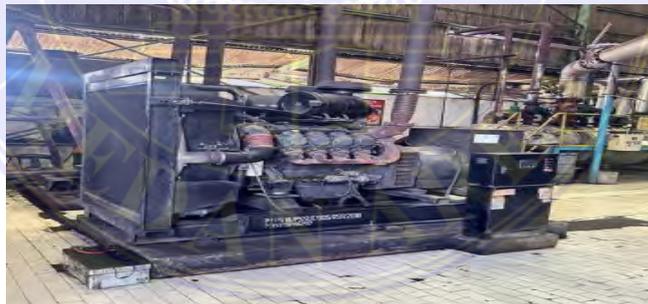
Di PKS sisumut menggunakan BPV horizontal memiliki tekanan kerja sebesar 3 kg/cm<sup>2</sup> dan telah diuji dengan tekanan 5 kg/cm<sup>2</sup> untuk memastikan daya tahannya terhadap kondisi operasional yang ekstrem. Pengaturan yang tepat pada BPV sangat penting untuk menjaga stabilitas tekanan dalam sistem uap, mencegah gangguan operasional,



**Gambar 3. 47 Brake Pressure Vessel**

#### 3.3.8.2.4 Genset

*Genset* adalah sumber listrik cadangan untuk mendukung operasional pabrik, terutama saat turbin uap belum berfungsi atau ketika terjadi gangguan pada pasokan listrik utama. *Genset* ini bekerja dengan mengubah energi mekanik dari mesin menjadi energi listrik melalui alternator. Daya yang digunakan dipabrik kelapa sawit sisumut 550 kw Mesin genset digerakkan oleh bahan bakar solar, yang menghasilkan tenaga putar untuk menggerakkan alternator dan menghasilkan listrik yang kemudian didistribusikan ke berbagai kebutuhan di pabrik.



**Gambar 3. 48 Genset**

#### 3.3.8.3 Stasiun Water Treatment Plant (WTP)

*Water Treatment Plant (WTP)* di pabrik kelapa sawit Sisumut berfungsi untuk mengolah air agar memenuhi standar yang dibutuhkan dalam proses produksi. Proses pengolahan air di WTP meliputi penyaringan, koagulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi untuk menghilangkan kotoran, zat kimia, serta mikroorganisme dari air baku.

Pabrik kelapa sawit Sisumut, terdapat dua tangki penampungan air. Tangki pertama berkapasitas 60 ton, yang digunakan untuk pengolahan air. Proses pemurnian pada tangki ini menggunakan bahan tambahan seperti tawas, soda ash, dan kaustik soda untuk menghilangkan kotoran dan menyesuaikan kualitas air. Tangki kedua berkapasitas 30 ton, yang digunakan khusus untuk suplai air ke boiler. Campuran bahan kimia yang digunakan dalam tangki ini adalah anion dan kation dengan perbandingan 1:1 untuk menjaga kualitas air yang masuk ke sistem boiler.

Normal pH air yang digunakan dalam WTP di PKS Sisumut adalah sebagai berikut:

1. Air sun filter: 6,8 - 8,5
2. pH air kation: 2,0 - 5,0
3. pH air anion: 7,0 - 9,5
4. pH air feed tank: 7,0 - 9,0
5. pH air boiler: 10,5 - 11,5

Dilakukan pemeliharaan rutin seperti pembersihan filter, pengecekan kadar bahan kimia, serta pengontrolan kualitas air secara berkala. Hal ini penting untuk menjaga kestabilan operasional pabrik dan memastikan air yang digunakan sesuai standar. Alat yang digunakan dalam *water treatment plant* yaitu :

#### **3.3.8.3.1 Tangki Air 60 Dan 30 Ton**

Tangki 60 Ton yang digunakan untuk pengolahan. Menampung air baku dalam waduk yang sudah diolah menggunakan tawas, soda ash, dan kaustik soda untuk menghilangkan kotoran dan menyesuaikan pH

Tangki 30 ton untuk boiler. Menyediakan air yang telah melalui proses pemurnian untuk boiler. Air di tangki ini dicampur dengan anion dan kation dengan

perbandingan 1:1 agar sesuai dengan standar kualitas air boiler. Fungsi dari pencampuran zat kimia pada air tersebut supaya pipa yang terdapat pada boiler tiak terjadi kerusakan.



**Gambar 3. 49 Tangki Air 60 dan 30**

### 3.3.8.3.2 Clarifier Tank

*Clarifier tank* berfungsi untuk memisahkan kotoran dan partikel tersuspensi dari air baku melalui proses koagulasi dan sedimentasi. *Clarifier tank* bekerja dengan gaya sentrifugal yang dimana partikel dengan berat jenis yang berat akan bergerak mengendap didasar tangki sedangkan yang lebih ringan bergerak ke permukaan yang ditangkap secara *overflow* untuk di alirkan ke bak sedimen bawah



**Gambar 3. 50 Clarifier Tank**

### 3.3.8.3.3 Water Basin (Bak Sedimen Bawah)

*Water Basin* berfungsi sebagai tempat penampungan sementara air yang digunakan dalam berbagai proses di pabrik kelapa sawit. *Water Basin* juga

membantu mengendapkan kotoran sebelum air dialirkan ke proses selanjutnya, sehingga kualitas air yang digunakan lebih baik.



**Gambar 3. 51 Water Basin**

#### 3.3.8.3.4 Sand filter

*Sand filter* adalah sistem penyaringan yang menggunakan lapisan pasir untuk menyaring kotoran halus dan partikel yang masih tersisa setelah proses *clarifier*. Fungsi utamanya adalah menyaring air dan untuk memisahkan padatan yang tersuspensi yang menggunakan sistem 3 lapisan saringan yaitu *coal*, pasir *silica* dan *gravel*



**Gambar 3. 52 Sand Filter**

#### 3.3.8.3.5 Tanki Anion & cation

Tanki *cation* berfungsi untuk menukar ion positif (seperti kalsium dan magnesium) dalam air dengan ion hidrogen, sehingga membantu mengurangi kesadahan air. pH air setelah proses ini berada pada kisaran 2,0 - 5,0.

Tanki *Anion* Berfungsi untuk menukar ion negatif (seperti sulfat dan klorida) dalam air dengan ion hidroksida, sehingga membantu menstabilkan kualitas air. pH air setelah proses ini berada pada kisaran 7,0 - 9,5.



**Gambar 3. 53 Anion dan Kation**

#### 3.3.8.3.6 *Fedd Tank*

*Feed tank* adalah tempat penampungan air yang telah melalui proses pencampuran zat kimia sebelum dialirkan ke boiler. Fungsi utama *feed tank* adalah menstabilkan kualitas air dengan pH antara 7,0 - 9,0 agar sesuai dengan standar operasional boiler. Suhu pada pemanasan air berkisar  $50^0$  -  $60^0$  dan menggunakan *stemp inject*.



**Gambar 3. 54 Feed Tank**

## BAB IV

### TUGAS KHUSUS

#### 4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktik yang menjelaskan gambaran dasar dari tugas akhir yang akan disusun. Adapun judul yang akan diteliti adalah **Analisis Pengendalian mutu *Cruded Palm Oil* (CPO) Dengan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut.**

##### 4.1.1 Latar Belakang Masalah

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, karena berkontribusi besar terhadap pendapatan negara, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Salah satu hasil utama dari pengolahan kelapa sawit adalah *Crude Palm Oil* (CPO), yaitu minyak kelapa sawit mentah yang menjadi bahan baku utama berbagai produk pangan, kosmetik, dan bahan bakar nabati (*biofuel*). Permintaan terhadap CPO di pasar domestik maupun internasional terus meningkat seiring dengan pertumbuhan industri dan konsumsi global.

Pengendalian mutu merupakan bagian yang bertugas untuk menjamin mutu dari segi produk dan proses dengan melakukan pemeriksaan secara menyeluruh. PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut yang merupakan perusahaan yang memproduksi *Crude Palm Oil* (CPO) tentunya memiliki standar mutu sendiri yang harus dipenuhi dalam setiap proses produksinya. Dimana syarat mutu yang harus dipenuhi yaitu :

**Tabel 4. 1 Mutu Produksi Minyak Sawit**

<b>Mutu Produksi Minyak Sawit</b>	
ALB Minyak	< 3,50%
Kadar Air	< 0, 15%
Kadar Kotoran Minyak Sawit	< 0,015%
Mutu ALB Inti Sawit	< 1,00%
Kadar Air Inti Sawit	< 7,00%
Kadar Kotoran Inti Sawit	< 60%

Dalam proses produksi tentu banyak hal yang dapat menyebabkan terjadinya dinarnika terhadap mutu CPO tersebut. Mutu CPO yang rendah merupakan suatu masalah serius yang harus ditangani oleh perusahaan secara tepat dan terpadu. Faktor penting yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu CPO yaitu pada proses pemanenan buah. Ada berbagai cara untuk mewujudkan perbaikan mutu, dimana salah satunya adalah menggunakan. Metode pengendalian menggunakan *Statistik Quality Control* (SQC) merupakan sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang seragam dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi perusahaan. Merupakan penggunaan metode statistik untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam menentynkan dan mengawasi kualitas hasil produksi secara efisien. Dengan adanya pengendalian mutu dan penggunaan metode statistik diharapkan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap kualitas produk akhir yang bisa memenuhi standar perusahaan juga bisa menjadi efisisensi biaya bagi perusahaan. Karena setiap perusahaan akan berusaha semaksimal mungkin menghasilkan produk yang dapat diterima dan memenuhi keinginan konsumen(Andespa, 2020).

**Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian**

Tanggal/	Jenis		
	ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran
1/2/25	3,37%	0,14%	0,014%
2/2/25	3,37%	0,14%	0,014%
3/2/25	3,34%	0,17%	0,014%
4/2/25	3,39%	0,16%	0,015%
5/2/25	3,34%	0,14%	0,014%
6/2/25	3,37%	0,14%	0,014%
7/2/25	3,39%	0,14%	0,014%
8/2/25	3,39%	0,14%	0,014%
9/2/25	3,39%	0,14%	0,014%
10/2/25	4,19%	0,16%	0,014%
11/2/25	4,05%	0,16%	0,014%
12/2/25	4,06%	0,16%	0,014%
13/2/25	4,07%	0,16%	0,014%
14/2/25	4,07%	0,17%	0,014%
15/2/25	4,07%	0,16%	0,014%
16/2/25	4,07%	0,16%	0,014%
17/2/25	4,07%	0,16%	0,013%
18/2/25	4,03%	0,16%	0,014%
19/2/25	4,07%	0,16%	0,014%
20/2/25	3,31%	0,15%	0,014%

Dari table di atas bahwa ALB minyak dan kadar air pada PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut Sebagian memenuhi standar dan Sebagian tidak memenuhi standar, Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian mutu CPO menggunakan metode SQC, dengan harapan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas produk dan daya saing perusahaan.

#### 4.1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, perumusan masalah yang saya ambil adalah:

1. Apa yang menyebabkan *Crude Palm Oil* (CPO) yang dihasilkan tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh Perusahaan.
2. Peta kendali apa yang digunakan pada faktor mutu supaya mutu CPO terpenuhi di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut?

#### 4.1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, penelitian ini bertujuan untuk :

3. Untuk mengetahui apa yang menyebabkan *Crude Palm Oil* (CPO) yang dihasilkan tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh Perusahaan.
1. Untuk Menentukan titik-titik penyimpangan atau variasi yang tidak terkendali dalam proses produksi guna mengetahui akar penyebabnya.

#### 4.1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan informasi penting mengenai kesesuaian mutu *Crude Palm Oil* (CPO) dengan standar perusahaan, sehingga dapat menjadi bahan evaluasi dalam meningkatkan konsistensi dan kualitas produk serta efisiensi proses produksi.
2. Penelitian ini membantu bagian pengendalian mutu dalam menganalisis kestabilan proses produksi dan mengidentifikasi variasi mutu menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC), sehingga dapat menyusun strategi pengendalian mutu yang lebih efektif.

3. Penelitian ini menjadi sumber referensi dan bahan kajian ilmiah bagi mahasiswa dan peneliti yang tertarik dalam penerapan metode pengendalian mutu berbasis statistik, khususnya di industri pengolahan minyak kelapa sawit.

#### **4.1.5 Batasan Masalah Dan Asumsi**

Batasan masalah adalah ruang lingkup masalah atau upaya membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas sehingga penelitian lebih spesifik untuk difokuskan serta dilakukan. Sementara itu, asumsi penelitian adalah pernyataan atau dugaan yang dianggap benar dan diterima tanpa pembuktian terlebih dahulu. Asumsi ini menjadi dasar pijakan awal dalam proses penyusunan penelitian dan dijadikan acuan untuk merumuskan langkah-langkah selanjutnya.

##### **4.1.5.1 Batasan Masalah**

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

1. Penelitian ini dilaksanakan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 1 (PKS Sisumut).

##### **4.1.5.2 Asumsi**

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan secara langsung, diskusi kepada asisten manajer pengolahan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 1 (PKS Sisumut).

## 4.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah kumpulan konsep, prinsip, dan teori yang menjadi dasar dalam suatu penelitian. Landasan teori digunakan untuk menjelaskan fenomena yang diteliti, memberikan pemahaman yang lebih mendalam, serta mendukung analisis data dan hasil penelitian.

### 4.2.1 Konsep Pengendalian

#### 4.2.1.1 Definisi Pengendalian

Pengendalian merupakan suatu proses manajerial yang bersifat sistematis dan berkelanjutan, bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas dalam suatu organisasi, sistem, atau proses produksi terlaksana sesuai dengan perencanaan, standar operasional, serta sasaran strategis yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam kerangka ilmu manajemen, pengendalian berperan sebagai mekanisme evaluatif yang memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mengoreksi penyimpangan atau deviasi dari kinerja aktual terhadap target yang diharapkan. (Hastuti et al., 2021).

Secara konseptual, proses pengendalian mencakup empat tahapan utama, yaitu: penetapan standar kinerja sebagai acuan pengukuran, pengumpulan dan pengukuran hasil aktual dari aktivitas yang dijalankan, perbandingan hasil aktual dengan standar yang telah ditentukan, dan pelaksanaan tindakan korektif apabila ditemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan signifikan. Proses ini tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga proaktif dalam menjaga kesinambungan dan kualitas sistem kerja organisasi.

Pengendalian juga bersifat multidimensional, mencakup berbagai aspek fungsional seperti pengendalian keuangan, pengendalian mutu, pengendalian

waktu, serta pengendalian terhadap risiko dan keselamatan kerja. Oleh karena itu, pengendalian dianggap sebagai salah satu pilar utama dalam sistem manajemen modern yang mendukung efektivitas organisasi melalui peranannya sebagai mekanisme pengawasan, stabilisasi proses, dan alat peningkatan kinerja berkelanjutan (*continuous improvement*). Dengan demikian, pengendalian tidak hanya bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara rencana dan pelaksanaan, tetapi juga menjadi instrumen strategis dalam menjaga konsistensi mutu dan akuntabilitas operasional menuju pencapaian tujuan jangka panjang organisasi.

#### 4.2.1.2 Tujuan Pengendalian

Tujuan utama dari penerapan pengendalian dalam suatu sistem organisasi atau proses industri adalah untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas berjalan sesuai dengan standar yang telah ditentukan, menjaga konsistensi pelaksanaan proses, serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Pengendalian bertindak sebagai alat verifikasi manajerial untuk memantau sejauh mana realisasi kegiatan operasional sesuai dengan rencana strategis dan standar mutu yang diharapkan.

Dengan adanya pengendalian, organisasi dapat menjaga standar kinerja, baik dalam bentuk kuantitatif maupun kualitatif, sehingga hasil produksi atau layanan yang diberikan tetap memenuhi ekspektasi stakeholder. Selain itu, pengendalian mendukung terciptanya konsistensi proses, yang sangat penting dalam menjamin stabilitas mutu produk dan memperkecil variabilitas dalam sistem produksi.

Aspek lainnya yang tidak kalah penting adalah efisiensi, yakni kemampuan sistem untuk mencapai output optimal dengan input seminimal mungkin. Melalui

pengendalian yang tepat, pemborosan sumber daya dapat diminimalisasi, kesalahan dapat dikoreksi secara cepat, dan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) dapat diterapkan secara sistematis. Dengan demikian, pengendalian bukan hanya bertujuan untuk menemukan kesalahan, tetapi lebih jauh lagi, berfungsi sebagai instrumen strategis dalam mencapai keunggulan operasional dan keandalan proses dalam jangka panjang.

#### **4.2.1.3 Jenis-Jenis Pengendalian**

##### **4.2.1.3.1 Pengendalian preventif**

Pengendalian preventif adalah bentuk pengendalian yang dirancang untuk mencegah terjadinya kesalahan atau penyimpangan sebelum suatu proses dilaksanakan. Tujuannya adalah meminimalkan potensi kegagalan sejak awal, dengan membangun sistem, prosedur, dan budaya kerja yang kuat.

##### **4.2.1.3.2 Pengendalian Detektif**

Pengendalian detektif bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeteksi adanya penyimpangan dari standar setelah atau saat proses sedang berlangsung. Meskipun tidak mencegah terjadinya kesalahan, pengendalian ini sangat penting untuk menangkap masalah secara dini agar tidak berlanjut atau berdampak lebih luas.

##### **4.2.1.3.3 Pengendalian Korektif**

Pengendalian korektif merupakan jenis pengendalian yang diterapkan setelah suatu kesalahan atau penyimpangan teridentifikasi, dengan tujuan memperbaiki kondisi dan mencegah terulangnya kejadian yang sama di masa depan.

#### 4.2.1.4 Konsep *process control* vs *product control*

Dalam manajemen mutu industri, pengendalian dapat dibedakan menjadi dua pendekatan utama, yaitu pengendalian proses (*process control*) dan pengendalian produk (*product control*). Keduanya memiliki tujuan yang sama menjamin mutu akhir produk namun berbeda dari segi fokus, waktu penerapan, serta metode yang digunakan.

##### 1. *Process Control* (Pengendalian Proses)

*Process control* adalah pendekatan pengendalian yang berfokus pada stabilitas dan konsistensi proses produksi sejak awal hingga akhir. Tujuannya adalah untuk menghindari terjadinya cacat produk dengan memastikan bahwa semua variabel proses berada dalam batas kendali yang telah ditentukan. Dalam konteks ini, yang dikendalikan adalah parameter proses, bukan hasil akhir produk.

##### 2. *Product Control* (Pengendalian Produk)

*Product control* adalah pendekatan yang berfokus pada pemeriksaan hasil akhir produk untuk memastikan kesesuaian terhadap spesifikasi mutu yang telah ditetapkan. Pengendalian ini bersifat reaktif, karena dilakukan setelah proses produksi selesai, dengan tujuan menyaring produk cacat dan menganalisis tingkat keberhasilan proses produksi.

#### 4.2.2 Konsep Mutu (*Quality*)

##### 4.2.2.1 Definisi Mutu

Mutu merupakan kebutuhan utama setiap orang, setiap institusi bahkan setiap Negara, Sehingga muncul slogan *Quality is everybody* business, dimana usaha untuk memperoleh dan meningkatkan mutu merupakan agenda utama setiap

orang. Mutu menjadi salah satu tantangan bagi institusi bisnis maupun pendidikan karena mereka dihadapkan pada persoalan bagaimana mengelola sebuah mutu dalam menghadapi persaingan global.

Crosby mendefinisikan mutu kualitas adalah *conformance to requirement*, yaitu sesuai yang diisyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi dan produksi jadi. (Nabila, 2022)

#### 4.2.2.2 Dimensi Mutu (*Quality Dimensions*)

Mutu (*quality*) tidak hanya dipandang sebagai kesesuaian produk terhadap spesifikasi teknis, tetapi sebagai kumpulan karakteristik yang mencerminkan kemampuan produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Menurut Garvin (1987), mutu dapat dijabarkan ke dalam beberapa dimensi utama yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dan keunggulan suatu produk. Dimensi-dimensi ini membantu organisasi memahami apa yang dianggap "bermutu" dari sudut pandang konsumen dan bagaimana hal tersebut dapat dicapai secara sistematis.

##### 1. *Performance* (Kinerja)

Kinerja merujuk pada seberapa baik suatu produk menjalankan fungsi utamanya sebagaimana yang dijanjikan. Dalam konteks industri, misalnya, kinerja minyak kelapa sawit (CPO) dapat dilihat dari tingkat kemurniannya, kandungan asam lemak bebas yang rendah, atau efisiensi penyaringannya dalam proses lanjutan.

##### 2. *Reliability* (Keandalan)

Keandalan mengacu pada konsistensi kinerja produk selama periode waktu tertentu tanpa mengalami kegagalan. Produk yang andal mampu mempertahankan kualitasnya meskipun digunakan secara intensif atau dalam kondisi lingkungan yang bervariasi. Dalam industri CPO, ini bisa berarti kestabilan mutu dalam berbagai batch produksi dari waktu ke waktu.

### 3. *Conformance* (Kesesuaian terhadap Spesifikasi)

Dimensi ini menunjukkan sejauh mana suatu produk memenuhi standar, regulasi, atau spesifikasi teknis yang telah ditentukan. Produk yang memiliki konformitas tinggi adalah yang bebas dari cacat, baik secara fisik maupun kimia. Misalnya, CPO yang sesuai SNI harus memiliki kadar FFA, air, dan kotoran dalam batas toleransi yang telah ditetapkan.

### 4. *Durability* (Ketahanan)

Ketahanan menggambarkan umur pakai produk sebelum mengalami penurunan kualitas atau kerusakan. Meskipun sering dikaitkan dengan barang tahan lama, dalam konteks produk industri seperti CPO, ketahanan bisa mencakup stabilitas kimiawi selama penyimpanan dan transportasi, serta ketahanannya terhadap oksidasi.

### 5. *Serviceability* (Kemudahan Perbaikan)

*Serviceability* mengacu pada kemudahan pemeliharaan atau perbaikan jika terjadi gangguan pada produk atau sistem. Untuk produk proses, ini bisa berarti seberapa cepat dan mudah sistem produksi dapat diperbaiki saat terjadi kegagalan, serta ketersediaan suku cadang dan dukungan teknis.

## 6. *Aesthetics* (Penampilan)

Meskipun bersifat subjektif, estetika tetap menjadi bagian penting dalam persepsi mutu. Dalam produk industri seperti CPO, ini bisa berkaitan dengan warna, kejernihan, atau bau yang dapat memengaruhi penerimaan konsumen dan kualitas visual saat diekspor.

## 7. *Perceived Quality* (Kualitas Persepsian)

Dimensi ini mencerminkan kesan dan persepsi subjektif pelanggan terhadap mutu produk, yang bisa dipengaruhi oleh merek, reputasi produsen, atau pengalaman sebelumnya. Dalam industri sawit, label "organik", "ramah lingkungan", atau sertifikasi ISPO/RSPO dapat meningkatkan persepsi mutu meskipun secara teknis spesifikasinya serupa.

### 4.2.2.3 Mutu Sebagai Keunggulan Kompetitif

Dalam era globalisasi dan persaingan industri yang semakin ketat, mutu (*quality*) telah menjadi salah satu elemen paling strategis dalam menciptakan dan mempertahankan keunggulan kompetitif. Mutu tidak lagi dipandang sebagai atribut teknis semata, tetapi sebagai nilai tambah yang secara langsung memengaruhi persepsi konsumen, loyalitas pelanggan, efisiensi operasional, dan posisi pasar suatu organisasi atau produk.

Produk yang bermutu tinggi baik dalam aspek kinerja, keandalan, maupun kesesuaian terhadap standar mampu menciptakan kepuasan pelanggan yang berkelanjutan, menurunkan tingkat pengembalian produk (*return rate*), serta meningkatkan citra merek (*brand image*). Keunggulan ini memberikan posisi tawar yang lebih kuat di pasar dan membuka peluang diferensiasi yang tidak mudah ditiru oleh pesaing.

Dari sisi internal, penerapan sistem mutu yang baik juga mendorong efisiensi produksi melalui pengurangan cacat, perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*), dan penguatan budaya kerja berbasis kualitas. Hal ini menghasilkan penghematan biaya serta peningkatan produktivitas, yang secara langsung memperkuat daya saing organisasi. (Anwar, 2009)

Dalam industri seperti pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO), di mana permintaan global sangat bergantung pada standar mutu dan keberlanjutan, mutu bukan hanya penentu harga jual, tetapi juga prasyarat utama untuk memasuki pasar ekspor. Sertifikasi mutu dan keberlanjutan (misalnya SNI, ISPO, RSPO) bahkan menjadi indikator yang membedakan produsen yang kompetitif dengan yang tertinggal.

Dengan demikian, mutu tidak hanya merupakan hasil akhir dari suatu proses, tetapi juga merupakan strategi bisnis jangka panjang yang menentukan keberhasilan bersaing di pasar yang dinamis dan sensitif terhadap kualitas.

#### **4.2.2.4 Manajemen mutu (*Quality Management*) dan Pengendalian mutu (*Quality Control*)**

Dalam sistem industri dan organisasi modern, istilah manajemen mutu dan pengendalian mutu sering digunakan secara bergantian. Namun secara konseptual, keduanya memiliki ruang lingkup, fokus, dan tujuan yang berbeda, meskipun saling melengkapi dalam mewujudkan mutu produk atau layanan yang berkelanjutan.

##### **1. Manajemen Mutu (*Quality Management*)**

Manajemen mutu adalah suatu pendekatan menyeluruh yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan peningkatan berkelanjutan dari seluruh aktivitas organisasi yang berkaitan dengan mutu. Fokus utamanya adalah strategis

dan preventif, dengan melibatkan semua elemen organisasi dari manajemen puncak hingga lini produksi untuk membangun budaya mutu yang kuat dan sistematis. (Di & Perkebunan, 2000)

Dalam praktiknya, manajemen mutu mencakup penerapan sistem mutu formal seperti ISO 9001, *Total Quality Management (TQM)*, dan *Six Sigma*. Pendekatan ini menekankan pentingnya orientasi pelanggan (*customer focus*), keterlibatan karyawan, pengambilan keputusan berbasis data, dan peningkatan berkelanjutan sebagai pilar utama. Manajemen mutu tidak hanya berfokus pada produk, tetapi juga pada proses, kebijakan, dan struktur organisasi. Artinya, mutu diposisikan sebagai strategi organisasi jangka panjang yang melekat dalam visi dan misi perusahaan.

## 2. Pengendalian Mutu (*Quality Control*)

Pengendalian mutu atau *Quality Control* dalam manajemen mutu merupakan suatu sistem kegiatan teknis yang bersifat rutin yang dirancang untuk mengukur dan menilai mutu produk atau jasa yang diberikan kepada pelanggan. Pengendalian diperlukan dalam manajemen mutu untuk menjamin agar kegiatan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan harapan pelanggan.

pengendalian mutu dapat dilakukan dengan mengukur perbedaan seperti perencanaan, rancangan, menggunakan prosedur atau peralatan yang tepat, pemeriksaan, dan melakukan tindakan koreksi terhadap hal-hal ini menyimpang, diantara dalam hal produk, pelayanan, atau proses, output dan standar yang sefesisik., oleh karena itu pengawasan mutu merupakan upaya untuk menajaga agar

kegiatan yang dilakukan dapat berjalan sesuai rencana dan menghasilkan output yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Herawan, 2017).

#### 4.2.2.5 Konsep Total Quality Management (TQM)

*Total Quality Management* (TQM) merupakan seperangkat konsep atau prinsip-prinsip keterpaduan antara seluruh bagian atau departemen yang ada diperusahaan dengan melakukan perbaikan secara terus-menerus untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan (Murjana & Handayani, 2022). *Total Quality Management* (TQM) adalah suatu pendekatan manajerial yang bersifat menyeluruh dan berorientasi jangka panjang, yang bertujuan untuk meningkatkan mutu secara berkelanjutan di seluruh aspek organisasi. Konsep ini tidak hanya terbatas pada pengendalian hasil akhir produk, tetapi mencakup setiap proses, departemen, dan individu dalam organisasi. TQM menekankan bahwa kualitas bukan hanya tanggung jawab departemen mutu, melainkan merupakan komitmen bersama seluruh personel dari level operasional hingga manajemen puncak.

Implementasi TQM biasanya menggunakan alat bantu manajemen mutu seperti PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) cycle, benchmarking, *statistical quality control*, serta pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia. Sistem ini juga mengedepankan budaya organisasi yang terbuka terhadap perubahan dan inovasi, dengan menghilangkan hambatan antar departemen (*cross-functional collaboration*).

Dalam praktiknya, TQM tidak hanya meningkatkan mutu produk atau layanan, tetapi juga berdampak positif pada efisiensi proses, pengurangan biaya operasional, peningkatan motivasi karyawan, dan daya saing organisasi.

### 4.2.3 Crued Palm Oil (CPO) dan Standar Mutunya

#### 4.2.3.1 Definisi dan Proses Produksi CPO

*Crude Palm Oil* (CPO) adalah minyak yang dihasilkan dari proses pengolahan buah kelapa sawit yang kemudian diolah kembali untuk dibuat produk turunannya. (Mustafa, 2022) CPO merupakan komoditas utama dalam industri perkebunan kelapa sawit, berwarna kemerahan karena kandungan karotenoid yang tinggi, dan menjadi bahan baku penting untuk berbagai produk seperti minyak goreng, margarin, kosmetik, biodiesel, serta oleokimia. Sebagai produk strategis, mutu CPO sangat menentukan daya saing industri sawit di pasar domestik maupun internasional. Produksi CPO dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) melalui serangkaian proses mekanik dan termal yang bertujuan mengekstrak minyak dari buah sawit segar (Tandan Buah Segar/TBS). Proses tersebut dapat dijelaskan dalam beberapa tahap utama berikut:

1. **Penerimaan dan Penyortiran TBS**

Tandan buah segar yang baru dipanen dikirim ke PKS dan diperiksa kualitasnya. Buah harus segar, tidak busuk, dan tidak terlalu matang agar kadar asam lemak bebas (FFA) tetap rendah. Buah yang tidak sesuai spesifikasi akan dipisahkan untuk mencegah penurunan mutu CPO.

2. ***Sterilisasi***

TBS disterilisasi dalam autoklaf menggunakan uap bertekanan tinggi ( $\pm 140^{\circ}\text{C}$ ) selama 60–90 menit. Tujuannya adalah untuk mematikan enzim lipase penyebab kenaikan FFA, melunakkan buah agar mudah dipisahkan, dan menghentikan fermentasi yang dapat merusak mutu minyak.

### 3. Perontokan (*Threshing*)

Buah dilepaskan dari tandannya menggunakan mesin perontok. Tandan kosong dipisahkan, sementara buah sawit (brondolan) lanjut ke tahap pengempaan.

### 4. Pengempaan (*Pressing*)

Brondolan diperas menggunakan mesin *screw press* untuk mengekstrak minyak kasar. Pada tahap ini dihasilkan campuran minyak, serat, dan biji sawit. Minyak hasil perasan disebut minyak kasar (*crude oil*).

### 5. Pemurnian Kasar (*Clarification*)

Minyak kasar dipisahkan dari kotoran, air, dan partikel padat menggunakan sistem pemanasan dan pemisahan sentrifugal. Proses ini menghasilkan CPO dan sludge (lumpur minyak).

### 6. Pengeringan (*Drying*)

Minyak yang telah dimurnikan dikeringkan untuk mengurangi kadar air, yang jika terlalu tinggi akan mempercepat kerusakan dan meningkatkan risiko oksidasi.

### 7. Penyimpanan

CPO yang sudah bersih dan kering disimpan dalam tangki penyimpanan tertutup dan siap untuk dikirim ke pelanggan atau unit pemurnian lanjutan (*refinery*).

#### 4.2.3.2 Komponen Utama CPO

Berikut adalah komponen utama dari CPO (*Crued Palm Oil*):

##### 1. Trigliserida (*Triglycerides*) – Komponen Utama (>90%)

Trigliserida merupakan bentuk utama lemak dalam CPO dan menyusun lebih dari 90% dari total minyak. Trigliserida terdiri dari tiga asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserol. Asam lemak dalam CPO umumnya terbagi dalam dua kelompok besar:

- a. Asam lemak jenuh (seperti asam palmitat dan stearat)
- b. Asam lemak tak jenuh (seperti asam oleat dan linoleat)

Komposisi ini menentukan karakteristik fisik minyak, seperti titik leleh, kestabilan oksidatif, dan fungsionalitas dalam produk makanan dan industri.

## 2. Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acids/FFA*)

Asam lemak bebas adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisa, lemak asam lemak bebas merupakan hasil pemecahan trigliserida akibat aktivitas enzim lipase atau kerusakan mekanik pada buah sawit (Merle-Méjean et al., 1989) FFA merupakan indikator penting mutu CPO semakin tinggi kadar FFA, semakin rendah kualitasnya. FFA juga mempercepat reaksi oksidasi, memperpendek umur simpan, dan meningkatkan biaya pemurnian. Kadar FFA normal dalam CPO berkisar antara 2–5%, tergantung pada kecepatan pengolahan TBS dan tingkat kesegaran buah.

## 3. Air dan Kotoran (*Moisture & Impurities*)

CPO juga mengandung fraksi non-minyak, seperti:

- a. Air yang tersisa dari proses sterilisasi dan ekstraksi
- b. Kotoran padat seperti serat, partikel tanah, atau sisa mesokarp

Kedua komponen ini tidak diinginkan karena dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme, mempercepat hidrolisis trigliserida, dan merusak mutu selama penyimpanan. Standar mutu biasanya mensyaratkan kadar air dan kotoran tidak lebih dari 0,5%.

#### 4. Karotenoid

CPO secara alami kaya akan karotenoid, terutama  $\beta$ -karoten, yang memberi warna jingga-kemerahan khas minyak sawit. Karotenoid merupakan senyawa antioksidan yang juga berfungsi sebagai prekursor vitamin A. Kandungan karotenoid menunjukkan bahwa CPO memiliki potensi sebagai sumber gizi, meskipun sebagian besar hilang selama proses pemurnian (*refining*).

#### 5. Vitamin E (*Tokoferol dan Tokotrienol*)

Vitamin E dalam CPO terdiri dari dua kelompok utama: tokoferol dan tokotrienol. Senyawa ini berperan sebagai antioksidan alami, melindungi minyak dari oksidasi, serta memiliki manfaat kesehatan seperti antiinflamasi dan perlindungan sel. Walaupun jumlahnya tidak dominan, kandungan vitamin E menjadikan CPO sebagai salah satu minyak nabati paling stabil secara oksidatif.

#### 6. *Sterol dan Fosfolipid*

CPO juga mengandung *fitosterol* (senyawa mirip kolesterol pada tumbuhan) dan *fosfolipid* dalam jumlah kecil. Meskipun bukan komponen utama, keduanya penting dalam proses emulsi, nutrisi, dan pengolahan lanjutan, terutama dalam produksi margarin dan oleokimia.

#### 4.2.3.3 Standar Mutu CPO

**Tabel 4. 3 Standar Mutu CPO**

No	Karakteristik	Standar CPO (%)
1	Asam Lemak Bebas (ALB)	5%
2	Kadar Air	0,25%
3	Kadar Kotoran	0,25%

Beberapa parameter mutu utama dalam standar tersebut sebagai berikut:

1. Asam Lemak Bebas (FFA) Merupakan indikator degradasi minyak akibat fermentasi atau hidrolisis. Nilai maksimum yang diperbolehkan menurut SNI adalah 0,5%. Semakin rendah FFA, semakin baik mutu CPO karena menandakan kesegaran bahan baku dan kecepatan proses produksi.
2. Kadar Air dan Kotoran (*Moisture & Impurities*) maksimum yang diperkenankan adalah 0,5%. Air dan kotoran dapat mempercepat kerusakan minyak serta memicu pertumbuhan mikroor (ganisme, sehingga kadarnya harus dikontrol secara ketat.
3. Bilangan Yodium (*Iodine Value*) Mencerminkan tingkat ketidakjenuhan asam lemak dalam CPO. Rentang nilai yang diizinkan adalah 50–55, yang menunjukkan kestabilan oksidatif serta kecocokan untuk pemrosesan lebih lanjut.
4. Warna dan Bau CPO harus berwarna jingga kemerahan khas karena kandungan karotenoid, serta bebas dari bau busuk atau bau asing yang menunjukkan kontaminasi atau oksidasi.

#### 4.2.3.4 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Mutu CPO dalam Proses Produksi

Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) sangat ditentukan oleh banyak faktor yang saling berkaitan mulai dari kebun hingga proses pengolahan di pabrik. CPO yang bermutu tinggi memiliki kadar asam lemak bebas (FFA) yang rendah, kandungan air dan kotoran yang minimal, serta warna, bau, dan kestabilan kimia yang sesuai dengan standar mutu nasional maupun internasional. Untuk mencapai kualitas tersebut, proses produksi harus dikendalikan secara menyeluruh. Berikut adalah faktor-faktor utama yang memengaruhi mutu CPO:

1. Pada kadar air terdapat 3 faktor penyebab utama ALB tinggi yaitu faktor manusia, material dan metode. Kesalahan yang terjadi akibat manusia yaitu operator tidak teliti dalam proses sortir TBS. kesalahan yang terjadi akibat material yaitu buah restan tinggi dan TBS/berondolan rusak. Kesalahan yang terjadi akibat metode yaitu pengutipan fat fit, pencampuran condestat, dan drain CST dan COT tidak teratur.
2. Pada kadar air terdapat 3 faktor penyebab utama air tinggi yaitu faktor manusia, mesin dan metode. Kesalahan yang terjadi akibat manusia yaitu operator tidak teliti dalam mengatur kontrol skimmer. kesalahan yang terjadi akibat mesin yaitu kinerja *vaccum dryer* menurun dan suhu di OT tidak tercapai. Kesalahan yang terjadi akibat metode yaitu drain CST dan OT yang tidak teratur.
3. Pada kadar kotoran terdapat 3 faktor penyebab utama kotoran tinggi yaitu faktor manusia, mesin dan metode. Kesalahan yang terjadi akibat manusia yaitu operator tidak teliti dalam mengatur kontrol skimmer. kesalahan yang terjadi akibat mesin yaitu kinerja *sand cyclone* serta sand trap menurun dan suhu di CST tidak tercapai. Kesalahan yang terjadi akibat metode yaitu drain CST dan OT dan sludge yang tidak teratur.

#### **4.2.4 Metode *Statistical Quality Control* (CPO)**

##### **4.2.4.1 Definisi dan Konsep dasar SQC**

*Statistik Quality Control* (SQC) merupakan sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang seragam dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi perusahaan (Syarifah Nazia et al., 2023).

*Statistical Quality Control* (SQC) dalam pengendalian mutu ialah untuk mengawasi produk agar sesuai dengan standar yang ditetapkan. SQC merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitori, mengendalikan, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki produk menggunakan metode statistik sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas produksi (Hairiyah, 2019).

Pengendalian kualitas statistik secara garis besar digolongkan menjadi dua, yaitu pengendalian proses statistik dan rencana penerimaan sampel produk. Berdasarkan jenis data yang digunakan pengendalian kualitas statistik dapat dibagi atas dua golongan, yaitu pengendalian kualitas untuk data variabel dan pengendalian kualitas untuk data atribut. (Simanjutak, 2017).

Konsep dasar SQC bertumpu pada dua prinsip utama:

#### 1. Variasi dalam Proses

Setiap proses produksi menghasilkan keluaran yang berbeda-beda dari waktu ke waktu. Variasi ini terbagi menjadi dua:

1. Variasi alami (*common cause variation*): Penyimpangan kecil yang melekat pada sistem produksi normal dan sulit dieliminasi sepenuhnya.
2. Variasi khusus (*assignable cause variation*): Penyimpangan yang muncul akibat faktor tertentu seperti kerusakan mesin, kesalahan operator, atau bahan baku yang tidak standar. Variasi ini harus diidentifikasi dan dikoreksi.

#### 2. Batas Kendali Statistik

SQC menggunakan batas kendali (*upper/lower control limits*) yang dihitung berdasarkan data proses aktual. Jika data masih berada dalam batas ini, proses

dianggap statistik stabil meskipun terdapat variasi. Namun jika data melampaui batas kendali, maka ada indikasi bahwa proses berada dalam kondisi tidak terkendali dan memerlukan investigasi lebih lanjut.

#### 4.2.4.2 Jenis - Jenis Alat SQC

Dalam penerapan *Statistical Quality Control* (SQC), terdapat beberapa alat statistik yang digunakan untuk membantu menganalisis, memantau, dan mengendalikan kualitas suatu proses atau produk. Alat-alat ini dikenal sebagai “7 alat kontrol mutu dasar” (*Seven Basic Quality Tools*), dan banyak digunakan karena kesederhanaannya serta kemampuannya dalam mengidentifikasi masalah dan memperbaiki mutu secara sistematis. (Andespa, 2020)

Berikut adalah ketujuh alat tersebut, dijelaskan sesuai urutan penggunaannya dalam analisis mutu:

1. *Check Sheet* (Lembar Periksa) adalah formulir sederhana yang digunakan untuk mengumpulkan dan mencatat data secara sistematis dari aktivitas operasional harian. Alat ini biasanya berbentuk tabel berisi kategori masalah/cacat, frekuensi, dan waktu kejadian. Berfungsi untuk mendeteksi pola cacat atau kegagalan produk, mempermudah visualisasi data awal dan menyediakan dasar untuk analisis statistik selanjutnya.
2. Histogram menyajikan data kuantitatif dalam bentuk diagram batang yang menggambarkan distribusi frekuensi suatu variabel. Dengan histogram, pengguna dapat melihat pola penyebaran data, seperti simetris, miring, atau menyimpang.

3. *Pareto chart* adalah jenis diagram batang yang mengurutkan kategori masalah dari yang paling sering ke paling jarang, dan biasanya dikombinasikan dengan garis kumulatif persentase.
4. *Cause-and-Effect Diagram* (Diagram Ishikawa / Fishbone) Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi penyebab potensial dari suatu masalah mutu berdasarkan kategorisasi seperti manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran.
5. *Scatter diagram* (diagram sebar) menggambarkan hubungan antara dua variabel dalam bentuk titik-titik data. Pola penyebaran ini digunakan untuk melihat korelasi atau asosiasi antar faktor penyebab dan hasil mutu.
6. *Control chart* merupakan alat paling khas dalam SQC. Diagram ini memantau kestabilan proses secara statistik dari waktu ke waktu. Terdiri dari garis tengah (*mean*), batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL).
7. *Flow chart* menyajikan alur proses kerja secara grafis, menunjukkan langkah-langkah kegiatan mulai dari input hingga output. Ini bukan alat analisis statistik langsung, namun penting dalam pemetaan proses sebelum dilakukan pengendalian.

#### 4.2.4.3 Langkah – Langkah Implementasi SQC

Langkah pertama adalah mengidentifikasi proses atau titik kritis yang paling berpengaruh terhadap mutu produk. Titik-titik ini biasanya merupakan bagian dari proses produksi yang rentan terhadap variasi, seperti tahap pengempaan dalam

pengolahan CPO yang memengaruhi kadar FFA. Tujuannya adalah memastikan pengendalian difokuskan pada area yang benar-benar berdampak terhadap mutu.

1. Identifikasi Proses Kritis (*Critical Control Point*)

Langkah pertama adalah mengidentifikasi proses atau titik kritis yang paling berpengaruh terhadap mutu produk. Titik-titik ini biasanya merupakan bagian dari proses produksi yang rentan terhadap variasi, seperti tahap pengempaan dalam pengolahan CPO yang memengaruhi kadar FFA. Tujuannya adalah memastikan pengendalian difokuskan pada area yang benar-benar berdampak terhadap mutu.

2. Penetapan Standar Mutu dan Spesifikasi

Setelah titik kritis diidentifikasi, langkah berikutnya adalah menetapkan standar mutu atau spesifikasi produk yang diharapkan. Standar ini bisa mengacu pada regulasi nasional (misalnya SNI 01-2901-2006 untuk CPO) atau permintaan pelanggan. Parameter mutu yang umum dijadikan acuan termasuk kadar air, kadar kotoran, dan asam lemak bebas (FFA).

3. Pengumpulan Data Proses

Tahap ini melibatkan pengukuran variabel proses secara berkala melalui inspeksi, pengujian laboratorium, atau sensor otomatis. Data yang dikumpulkan bisa berupa data atribut (cacat/tidak cacat) atau data variabel (kadar FFA, suhu, waktu proses, dll.). Data ini kemudian dicatat dalam lembar periksa (*check sheet*) untuk dianalisis lebih lanjut

4. Pembuatan dan Analisis Peta Kendali (*Control Chart*)

Dengan data yang terkumpul, dilakukan pembuatan *control chart* untuk memantau kestabilan proses. Chart ini akan menunjukkan apakah variasi

yang terjadi masih dalam batas kendali atau sudah mengindikasikan adanya penyimpangan (*out-of-control condition*).

#### 5. Analisa Penyebab Penyimpangan

Ketika terjadi penyimpangan, dilakukan analisis akar penyebab (*root cause analysis*) menggunakan alat bantu seperti fishbone diagram atau Pareto chart. Tujuan utamanya adalah mengetahui mengapa variasi terjadi dan apa faktor penyebab dominannya (misalnya: mesin aus, bahan baku rusak, atau kesalahan operator).

#### 6. Tindakan Korektif dan Pencegahan

Setelah penyebab diketahui, dilakukan tindakan korektif untuk mengembalikan proses ke kondisi stabil, serta langkah pencegahan agar penyimpangan serupa tidak terulang. Ini dapat berupa perbaikan alat, pelatihan ulang karyawan, atau revisi SOP.

#### 7. Evaluasi dan Peningkatan Berkelanjutan

Tahap akhir adalah evaluasi hasil penerapan SQC dan menyusun strategi untuk *continuous improvement*. Data dan grafik dikaji ulang secara berkala untuk menilai efektivitas pengendalian dan potensi penghematan biaya akibat berkurangnya produk cacat.

### 4.2.4.4 Kelebihan dan Keterbatasan Penggunaan SQC di Industri

Penerapan *Statistical Quality Control* (SQC) dalam industri telah terbukti sebagai pendekatan yang efektif dalam meningkatkan mutu produk, menstabilkan proses produksi, serta meminimalkan kerugian akibat produk cacat. Namun, seperti metode lain dalam sistem manajemen mutu, SQC juga memiliki sejumlah kelebihan

dan keterbatasan yang perlu dipahami agar penerapannya dapat dioptimalkan sesuai konteks dan karakteristik industri(Khaerunnisa et al., 2025)

#### 4.2.4.4.1 Kelebihan *Statistical Quality Control* (SQC)

1. Berbasis Data dan Objektif SQC menggunakan teknik statistik yang memberikan pengukuran kuantitatif terhadap mutu, sehingga pengambilan keputusan tidak bergantung pada intuisi, melainkan pada bukti nyata dari hasil produksi.
2. Deteksi Dini Masalah Proses Dengan alat seperti *control chart*, SQC memungkinkan deteksi variasi atau penyimpangan proses sebelum menghasilkan produk cacat, sehingga dapat dilakukan tindakan korektif lebih awal.
3. Peningkatan *Efisiensi Operasional* SQC membantu mengidentifikasi titik-titik tidak efisien dalam proses produksi. Dengan meminimalkan variasi, proses menjadi lebih stabil, output meningkat, dan biaya produksi turun.
4. Mendukung *Continuous Improvement* (Perbaikan Berkelanjutan) Melalui analisis akar masalah (misalnya dengan diagram sebab-akibat), SQC mendukung budaya perbaikan mutu yang konsisten dan terstruktur.
5. Dapat Diintegrasikan dengan Sistem Mutu Lain SQC kompatibel dengan metode lain seperti *Total Quality Management* (TQM), Six Sigma, dan ISO, sehingga dapat menjadi bagian dari sistem mutu terpadu.

#### 4.2.4.4.2 Keterbatasan *Statistical Quality Control* (CPO)

1. Memerlukan ketersediaan dan kualitas data yang baik keakuratan analisis SQC sangat bergantung pada jumlah, frekuensi, dan akurasi data yang

dikumpulkan. Kesalahan pengukuran atau pencatatan akan memengaruhi hasil kontrol.

2. Kurang efektif untuk produk unik atau volume rendah SQC lebih cocok untuk produksi massal dan proses berulang. Dalam industri dengan produk kustom atau batch kecil, teknik ini menjadi kurang aplikatif.
3. Tidak mencegah kegagalan, hanya mengontrolnya SQC bersifat reaktif, artinya mendeteksi variasi setelah proses berjalan. Tanpa tindakan pencegahan dan perbaikan sistemik, produk cacat tetap dapat terjadi.
4. Memerlukan pemahaman statistik oleh SDM implementasi efektif SQC membutuhkan pelatihan teknis bagi operator dan manajer. Kurangnya literasi statistik dapat menyebabkan salah interpretasi hasil atau kegagalan identifikasi masalah.
5. Fokus pada proses, bukan produk secara langsung walaupun sangat berguna untuk menjaga stabilitas proses, SQC tidak secara langsung menjamin spesifikasi akhir produk jika ada kesalahan desain, bahan baku, atau pengemasan.

### 4.3 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah pengumpulan data dalam konteks kerja praktik, kegiatan pengumpulan data memiliki peran yang sangat penting, karena menjadi titik awal dalam memahami kondisi operasional yang sebenarnya di lapangan. Data yang dikumpulkan bukan hanya sebagai bahan dokumentasi, tetapi juga sebagai dasar utama untuk melihat daripada kualitas CPO seperti kadar air, kadar kotoran dan asam lemak bebas. Oleh karena itu, proses ini harus dilakukan secara cermat, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Setelah proses

pengumpulan selesai, data yang diperoleh kemudian diolah melalui berbagai metode untuk menghasilkan informasi. Pengolahan data bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi wawasan yang dapat diinterpretasikan, sehingga mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian dan menjadi landasan dalam merumuskan solusi.

#### 4.3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I distrik labuhan batu III PKS Sisumut, Sumatra Utara. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu pabrik kelapa sawit aktif yang memiliki fasilitas produksi lengkap dan sistem pengolahan yang terintegrasi, sehingga sesuai untuk dijadikan objek kajian dalam penelitian ini. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama tiga hari, yaitu mulai dari tanggal 1 Februari 2025 hingga 20 Februari 2025. Dalam kurun waktu tersebut, pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pihak teknis pabrik, serta dokumentasi terhadap proses-proses utama di lini produksi.

#### 4.3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah kegiatan pengendalian mutu produk *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut. Perusahaan ini merupakan salah satu unit pengolahan kelapa sawit yang memegang peranan penting dalam produksi dan distribusi CPO di wilayah Sumatera Utara. Sebagai perusahaan yang bergerak di industri strategis, PT. Perkebunan Nusantara IV memiliki standar mutu yang ketat terhadap CPO yang dihasilkan, baik untuk memenuhi permintaan pasar domestik maupun internasional.

Penelitian ini secara khusus akan mengkaji bagaimana perusahaan menerapkan sistem *Statistical Quality Control* (SQC) dalam proses produksinya sebagai metode pengendalian mutu. SQC merupakan pendekatan berbasis statistik yang digunakan untuk memantau, menganalisis, dan mengendalikan variabilitas dalam proses produksi, dengan tujuan menjaga kualitas produk tetap berada dalam batas yang dapat diterima. Penggunaan metode ini diharapkan mampu mengidentifikasi titik-titik kritis dalam proses produksi yang dapat menurunkan mutu CPO, seperti proses pemanenan buah, pemrosesan tandan buah segar (TBS), hingga penyimpanan.

### **4.3.3 Sumber Data dan Jenis Penelitian**

#### **4.3.3.1 Sumber Data**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari:

1. Data Primer, data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung yaitu melakukan observasi secara langsung ke lapangan untuk mendapatkan berbagai data yang dibutuhkan.
2. Data Sekunder, data ini diperoleh dari PKS Sisumut, data ini merupakan historis/riwayat data yang sudah ada dan dicatat oleh perusahaan.

#### **4.3.3.2 Jenis Penelitian**

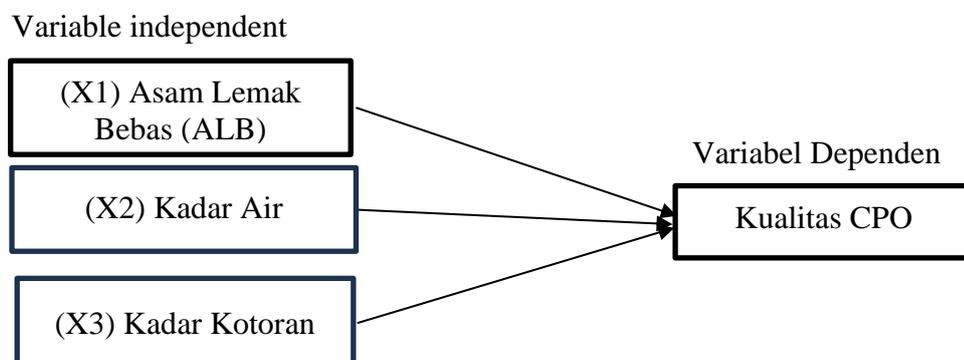
Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menggambarkan secara sistematis penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dalam pengendalian mutu *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut.

#### 4.3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek penelitian yang menjadi inti dari penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel adalah sebagai berikut:

1. Variabel Dependent pada penelitian ini mencerminkan bagaimana metode *Statistical Quality Control (SQC)* diterapkan dalam proses produksi untuk menjaga mutu CPO. Indikator dari variabel ini bisa mencakup dalam penggunaan alat bantu statistik (seperti peta kendali, histogram, pareto chart) frekuensi monitoring mutu menggunakan metode statistic, kepatuhan terhadap prosedur kontrol kualitas berbasis data, tingkat pemahaman dan keterampilan operator terhadap SQC, penerapan SQC dalam proses panen, pengangkutan, dan pengolahan TBS.
2. Variabel Independent pada penelitian ini merupakan hasil dari proses produksi dan pengendalian mutu yang dilakukan perusahaan. Mutu CPO dapat dinilai dari berbagai parameter standar mutu, seperti kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*), kadar air dan kotoran (*moisture & impurities*), warna dan kejernihan CPO, bau dan konsistensi, kesesuaian terhadap standar mutu perusahaan/SNI.

#### 4.3.5 Kerangka Berpikir



**Gambar 4. 1 Kerangka Berpikir**

Dalam pendekatan SQC, *kualitas Crued Palm Oil (CPO)* ditentukan oleh tiga komponen utama:

1. Tingginya kadar ALB dalam CPO menunjukkan degradasi kualitas minyak, karena mengindikasikan bahwa sebagian besar trigliserida telah terurai menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Hal ini tidak hanya menurunkan nilai ekonomi CPO, tetapi juga mempengaruhi karakteristik fisik dan kimia dari minyak tersebut.
2. Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang memengaruhi kualitas minyak sawit mentah atau CPO. Secara ideal, kadar air dalam CPO harus seminimal mungkin, karena air bersifat tidak stabil dan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap mutu kualitas, penyimpanan, dan umur simpan minyak tersebut. CPO dengan kadar air tinggi cenderung rentan mengalami hidrolisis, reaksi kimia yang menyebabkan pemecahan trigliserida menjadi asam ALB dan gliserol.
3. Kadar kotoran merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian mutu CPO (*Crude Palm Oil*). Kotoran dalam CPO umumnya berasal dari sisa-sisa serat buah sawit, pasir, tanah, partikel logam, dan bahan asing lainnya yang terbawa selama proses pemanenan, pengolahan, maupun penyimpanan. Tingginya kadar kotoran dalam CPO dapat berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap kualitas minyak.

#### **4.3.6 Data Atribut dan Data Variabel**

##### **4.3.6.1 Data Atribut**

Banyak kualitas tidak dapat dikategorikan berdasarkan kuantitasnya. Dalam situasi seperti itu, kita selalu mengklasifikasikan setiap item yang diperiksa sebagai

data seragam dan data tidak seragam ke dalam suatu spesifikasi. dalam suatu fitur. Data atribut adalah jenis atribut ini.

Data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis disebut data atribut. Ketiadaan label pada kemasan dan banyaknya jenis cacat adalah contoh data atribut kualitas. Biasanya, data atribut dikumpulkan dalam bentuk unit-unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi atribut yang ditetapkan. Peta kendali p, np, c, dan u biasanya digunakan untuk data atribut.

#### 4.3.6.2 Data Variabel

Data kuantitatif yang diukur untuk keperluan analisis disebut data variabel. Contoh data variabel karakteristik kualitas adalah ketebalan pipa, berat produk, dan ukuran panjang, tinggi, diameter, dan volume. Metode peta kendali variabel adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kualitas data variabel. Pengendalian kualitas proses untuk data variabel membantu membuat keputusan tentang perbaikan kualitas, menentukan kemampuan proses setelah perbaikan kualitas, membuat keputusan tentang spesifikasi produk, proses produksi, dan produk baru . Peta kendali X dan R adalah peta kendali yang paling umum digunakan untuk data variabel.

#### 4.3.7 Peta Kendali

Peta Kendali (*Control Chart*) adalah peta yang digunakan untuk mempelajari bagaimana proses perubahan dari waktu ke waktu, Manfaat dari peta kendali adalah untuk memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada di dalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali. Tujuan akhir pengendalian proses statistik adalah menyingkirkan variabilitas dalam proses,

mungkin tidak selengkapnya, tetapi grafik pengendali adalah alat yang efektif dalam mengurangi variabilitas sebanyak mungkin(Zeng et al., 2023).

#### 4.3.7.1 Peta Kendali Untuk Data Variabel

Peta kendali data variabel umumnya digunakan dan memberikan informasi lebih banyak tentang proses. Dalam kasus di mana variabelnya sudah merupakan standar, nilai mean karakteristik kualitas dan variabilitasnya dikontrol. Peta kendali mean atau peta kendali  $\bar{x}$  biasanya digunakan untuk mengendalikan tingkat kualitas rata-rata atau rata-rata proses. Peta kendali R adalah peta kendali untuk rentang.

##### 1. Peta Kendali $\bar{X}$

Peta kendali  $\bar{X}$  melibatkan menentukan mean. Kemudian menentukan batas kontrol, dan menggambar garis  $\bar{X}$  dan batas control. Dibawah ini merupakan rekapitulasi perhitungan nilai rata-rata  $\bar{X}$  pada kadar FFA.(Levia & Mhubaligh, 2023). Pengelompokan data ini bisa dilakukan berdasarkan satuan waktu hari atau satuan waktu lainnya dimana sampel berasal dari kelompok yang melakukan pekerjaan yang sama, dan lain-lain.

Langkah-langkah untuk membuat peta kendali  $\bar{X}$  adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan harga rata-rata  $\bar{X}$ . nilai rata-rata  $\bar{X}$  didapat dengan rumus:

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_i^g 1\bar{X}_i}{g}$$

Dimana:

$\bar{\bar{X}}$  = jumlah rata-rata dari nilai rata-rata subgroup

$\bar{X}_i$  = nilai rata-rata subgroup ke-i

g = jumlah subgroup

- b. Batas kendali untuk peta X ini adalah:

$$BKA = \bar{X} + A_2R$$

$$BKB = \bar{X} - A_2R$$

Dimana :

BKA = batas kendali atas

BKB = batas kendali bawah

$A_2$  = nilai koefisien

R = selisih harga  $X_{maks}$  dan  $X_{min}$

- c. Menggambarkan peta X menggunakan batas kendali dan sebaran data X

Peta ini sering digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan mengenai penolakan atau penerimaan produk yang dihasilkan atau diteliti.

## 2. Peta kendali R (R chart)

Peta kendali R adalah peta kendali yang menggambar jangkauan subkelompok, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Dibawah ini merupakan rekapitulasi perhitungan nilai rata-rata R pada kadar FFA. (Levia & Mhubaligh, 2023)

Peta kendali R merupakan peta untuk menggambarkan rentang data dari suatu subgroup yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Langkah-langkah penentuan garis sentral yakni sebagai berikut:

- a. Menentukan rentang rata-rata

Untuk menentukan rentang rata-rata dapat digunakan dengan rumus:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{R}_i}{g}$$

Dimana:

$\bar{R}$  = jumlah rata-rata dari nilai rata-rata subgroup

$\bar{R}_i$  = nilai rata-rata subgroup ke-i

g = jumlah subgroup

b. Batas kendali untuk peta X ini adalah:

$$\text{BKA} = D_4 \bar{R}$$

$$\text{BKB} = D_3 \bar{R}$$

Di mana:

BKA = batas kendali atas

BKB = batas kendali bawah dan

$D_4$  dan  $D_3$  = nilai koefisien

b. Menggambarkan garis R dan garis batas kendali pada peta serta sebaran data

*Range(R)*

#### 4.3.7.2 Peta Kendali Untuk Data Atribut

Peta kendali adalah diagram tren yang dilengkapi dengan batas kontrol atas dan bawah, yang dihitung secara statistik. Batas-batas tersebut digambarkan di atas dan di bawah garis rata-rata proses. Tujuan penggunaan peta kendali adalah untuk menunjukkan tren agar sistem dapat dikendalikan kembali. (Yulia Wilda et al., 2023) Pada umumnya untuk data atribut dipergunakan peta kendali p, np, c, u.

a. Peta kendali p

Peta kendali p merupakan Peta kendali banyaknya unit ketidaksesuaian.

Peta kendali ini dapat dibentuk dari sebuah proses produksi. (Menz &

Bonanno, 2021) Peta kendali p digunakan untuk mengukur proporsi

ketidaksesuaian (juga dikenal sebagai "cacat") dari item-item dalam

kelompok yang sedang diinspeksi. Dengan demikian, peta kendali p digunakan untuk mengendalikan proporsi item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi kualitas. Proporsi yang tidak memenuhi syarat didefinisikan sebagai rasio banyaknya item yang tidak memenuhi syarat dalam suatu kelompok terhadap total banyaknya item dalam kelompok tersebut.

b. Peta kendali np

Peta kontrol np serupa dengan peta kontrol p pada dasarnya, kecuali mereka mengubah skala pengukuran untuk banyaknya item yang tidak memenuhi spesifikasi atau banyaknya item. yang tidak sesuai dalam pemeriksaan.

c. Peta kendali c

Dalam proses pengendalian kualitas, setiap titik spesifikasi yang tidak memenuhi spesifikasi item dianggap tidak memenuhi syarat atau cacat. menyebabkan barang tersebut dikategorikan sebagai cacat. Akibatnya, setiap item yang tidak memenuhi syarat akan mengandung minimal satu spesifikasi yang tidak memenuhi syarat. Ketika produk diklasifikasikan sebagai cacat berdasarkan kriteria di atas, kategori ini kadang-kadang dianggap kurang representatif untuk jenis produk tertentu, karena produk dapat berfungsi dengan baik meskipun memiliki satu atau lebih aspek yang tidak memenuhi spesifikasi.

d. Peta kendali u

Peta kendali u serupa dengan Peta kendali u, yang mengukur banyaknya ketidaksesuaian (titik spesifikasi) per unit laporan inspeksi dalam

kelompok (periode) pengamatan, yang mungkin memiliki ukuran contoh (banyak item yang diperiksa). peta kendali c, kecuali bahwa daJam basis menunjukkan jumlah ketidaksesuaian per unit item.

#### 4.3.7.3 Peta Kendali Revisi

Untuk peta kendali yang memiliki data di luar batas kendali atau out of control maka dilakukan perbaikan dengan menggunakan peta kendali revisi. Adapun tujuan dari pemakaian peta kendali revisi ini untuk mendapatkan peta kendali di mana data berada dalam batas pengendali. (Simanjutak, 2017) Adapun data pendahuluan pada peta kendali revisi untuk peta X dan R adalah sebagai berikut:

1. Meletakkan data pendahuluan pada peta kendali

Apabila terjadi nilai-nilai maupun subgroup-subgroup yang menyimpang dari garis sentral maka perlu dihitung garis sentral baru terhadap data yang ada. Dimana data yang diluar batas kendali dihilangkan dari peta kendali.

Untuk peta X rata-rata dan R perhitungannya dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^g X_i - X_d}{g - g_d} \quad \text{Atau} \quad \bar{R}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^g R_i - R_d}{g - g_d}$$

Dimana:

$X_d$  = Jumlah rata-rata *subgroup* yang ditolak

$R_d$  = Jumlah *range subgroup* yang ditolak

$g_d$  = Jumlah *subgroup* syang ditolak

2. Menghitung batas kendali atas dan batas kendali bawah

Untuk menghitung batas kendali yang baru maka dapat digunakan dengan rumus:

Batas Kendali Atas Untuk Peta Revisi  $\bar{X}_{new}$  :  $UCL_{\bar{X}} = \bar{X}_0 + A_2 \bar{R}_{new}$

Batas Kendali Bawah Untuk Peta Revisi  $\bar{X}_{new}$  :  $LCL_{\bar{X}} = \bar{X}_0 - A_2 \bar{R}_{new}$

Batas Kendali Atas Untuk Peta Revisi  $\bar{R}_{new}$  :  $UCL_R = D_4 R_0$

Batas Kendali Bawah Untuk Peta Revisi  $\bar{R}_{new}$  :  $LCL_R = D_3 R_0$

Dimana

$$\bar{X}_0 = \bar{X}_{new}$$

$$R_0 = \bar{R}_{new}$$

3. Menggambarkan peta kontrol  $\bar{X}_{new}$  dan  $\bar{R}_{new}$

#### 4.3.7.4 Kapabilitas Proses (Cp)

Kapabilitas proses adalah analisis terhadap variabilitas yang berkaitan dengan persyaratan atau spesifikasi produk. Analisis ini membantu pengembangan produksi dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan variabilitas yang terjadi. Kapabilitas proses merupakan ukuran kinerja penting yang menunjukkan apakah proses mampu menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh manajemen, berdasarkan kebutuhan dan harapan pelanggan (Nofirza et al., 2023).

Lebih lanjut, kapabilitas proses mencerminkan kemampuan aktual dari suatu sistem produksi dalam mengontrol variasi internal dan eksternal yang terjadi selama proses berlangsung. Melalui pendekatan statistik, seperti pengukuran indeks kapabilitas proses (misalnya Cp dan Cpk), manajemen dapat menilai apakah variasi yang terjadi masih berada dalam batas yang dapat diterima atau telah melampaui ambang spesifikasi teknis yang ditentukan berdasarkan harapan pelanggan. Dengan demikian, analisis kapabilitas proses menjadi krusial dalam upaya memastikan bahwa proses produksi tidak hanya efisien, tetapi juga efektif dalam menghasilkan produk yang berkualitas secara berkelanjutan.

Implementasi pengukuran kapabilitas proses juga memungkinkan perusahaan untuk melakukan benchmarking terhadap performa internal, serta mendeteksi kebutuhan akan intervensi perbaikan melalui pengendalian kualitas yang lebih ketat.

Adapun kriteria penilaian indeks kapabilitas proses sebagai berikut:

1. Jika  $C_p > 1.33$  maka kapabilitas proses sangat baik.
2. Jika  $1.00 \leq C_p \leq 1,33$  maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian.
3. Jika  $C_p < 1.00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu ditingkatkan kinerjanya melalui peningkatan proses.

Perumusan untuk perhitungan nilai indeks kapabilitas ini adalah sebagai berikut:

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0}$$

Dimana:

$C_p$  = *process capability*

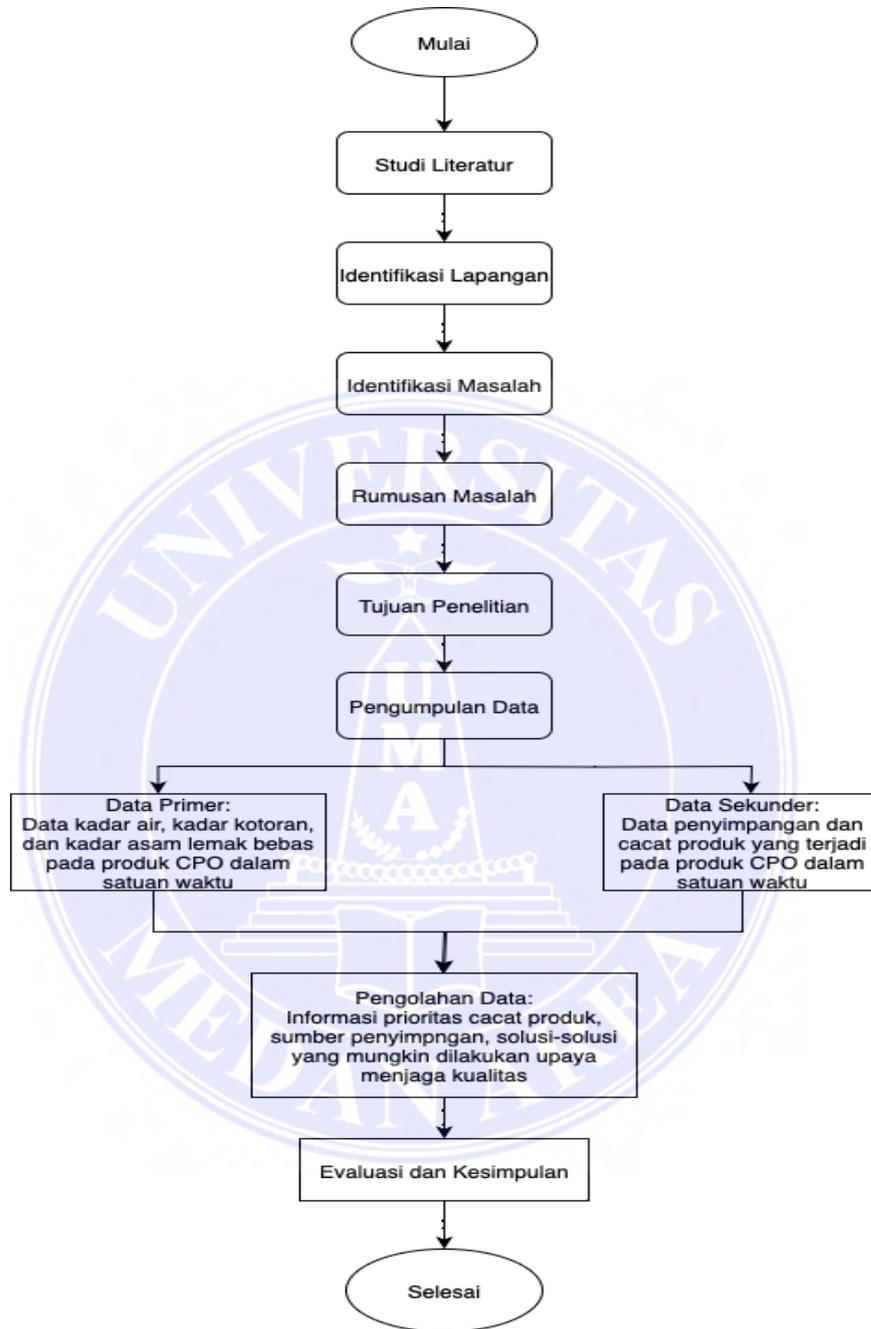
$LSL$  = *Lower specification limit*

$USL$  = *Upper specification limit*

Kriteria penilaian:

1. Jika  $C_p > 1.33$  maka kapabilitas proses sangat baik.
2. Jika  $1.00 \sim C_p \sim 1,33$  maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  mendekati 1.00.
3. Jika  $C_p < 1.00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu ditingkatkan kinerjanya melalui peningkatan proses.

### 4.3.8 Diagram Aliran Proses Penelitian



Gambar 4. 2 Flowchart Penelitian

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan peelitian yang telah dibuat maka dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut:

1. Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sisumut merupakan salah satu unit produksi milik PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III yang bergerak di bidang pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (kernel). Proses produksi dilakukan melalui tahapan yang terstruktur, mulai dari stasiun penerimaan buah, perebusan, pengepresan, klarifikasi, hingga pengolahan kernel, dengan dukungan mesin dan teknologi yang cukup modern.
2. Pabrik ini memiliki kapasitas olah sebesar 30 ton TBS per jam. Adapun sumber TBS yang diolah berasal dari beberapa kebun, yaitu Kebun Sisumut Utara, Aek Nabara Utara, Aek Nabara Selatan, Rantau Prapat, Labuhan Aji, Membang Muda, dan Marbau Selatan.
3. Selain berkontribusi dalam mendukung produksi minyak sawit nasional, keberadaan PKS Sisumut juga memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar, baik dari sisi ekonomi maupun sosial. Hal ini terlihat dari tersedianya lapangan pekerjaan, fasilitas tempat tinggal, pelayanan kesehatan, hingga sarana ibadah bagi karyawan.
4. Dengan sistem kerja dua shift, manajemen produksi yang tertata, serta penerapan teknologi yang tepat guna, PKS Sisumut menjadi salah satu

pabrik yang mampu mendukung efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan industri kelapa sawit di wilayah Labuhan Batu Selatan.

5. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung upaya peningkatan mutu produk adalah *Statistical Quality Control (SQC)*, yakni metode pengendalian berbasis statistik yang bertujuan untuk memantau dan mengendalikan variasi dalam proses produksi. Penerapan SQC mampu membantu perusahaan dalam mengidentifikasi penyebab penurunan mutu, menganalisis data mutu secara objektif, serta melakukan perbaikan berkelanjutan yang berdampak pada peningkatan efisiensi biaya dan daya saing produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana metode SQC diterapkan dalam proses pengendalian mutu di perusahaan tersebut, serta mengevaluasi sejauh mana efektivitas metode ini dalam menjaga kualitas CPO agar tetap memenuhi standar perusahaan dan harapan konsumen.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat kami sarankan untuk keberlanjutan di Perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Dalam Peningkatan Penerapan Metode *Statistical Quality Control (SQC)* PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Distrik Labuhan Batu III PKS Sisumut disarankan untuk memaksimalkan penerapan metode SQC secara konsisten dalam setiap tahap proses produksi CPO, mulai dari pemanenan, pengolahan, hingga penyimpanan. Penggunaan alat statistik seperti *control chart*, histogram, dan diagram sebab-akibat perlu diintegrasikan ke dalam

sistem kerja harian untuk mengontrol variasi proses dan mengantisipasi penyimpangan mutu sejak dini.

2. PT. Perkebunan Nusantara IV disarankan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap standar mutu internal perusahaan, agar tetap relevan dengan perkembangan teknologi pengolahan dan permintaan pasar global. Penyesuaian terhadap standar baru akan memperkuat daya saing produk CPO perusahaan di tingkat nasional maupun internasional.
3. Diperlukan koordinasi yang lebih intensif antara bagian produksi dan bagian pengendalian mutu, agar setiap permasalahan mutu yang muncul dapat segera ditangani dan tidak berulang. Komunikasi lintas bagian akan meningkatkan responsivitas dan efektivitas tindakan korektif.
4. Sumber daya manusia memiliki peran krusial dalam menjaga mutu produksi. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk menyelenggarakan pelatihan rutin terkait pengendalian mutu dan pemahaman penerapan SQC, serta melakukan pengawasan ketat terhadap pelaksanaan prosedur operasional standar (SOP) oleh seluruh karyawan, terutama dalam tahap pemanenan buah yang terbukti sangat memengaruhi mutu akhir CPO.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, H. (2016). Deterioration of Bleachability Index Pada Crude Palm Oil : Bahan Review Dan Usulan Untuk Sni 01-2901-2006. *Jurnal Standardisasi*, 18(1), 24–33.
- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pt.Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 2, 129. <https://doi.org/10.24843/eeb.2020.v09.i02.p02>
- Anwar, I. (2009). Peningkata Mutu Sumber Daya Manusia dalM konteks Pengembangan Keunggulan Kompetitif Industri Rotan Nasional. *Jurnal MANAJERIAL*, 1(1), 7–10. <https://doi.org/10.17509/manajerial.v1i1.16438>
- Di, K., & Perkebunan, P. T. (2000). *Produk Cpo , Harga Produk Cpo Dan*. 1–14.
- Hairiyah. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>
- Hastuti, H., Burhany, D. I., Rufaedah, Y. R., Mai, M. U., & Rochendi, H. R. (2021). Evaluasi Efektivitas Sistem Pengendalian Intern Piutang Pada Perguruan Tinggi Negeri (Suatu Studi Kasus). *Jurnal Riset Akuntansi*, 13(1), 75–87. <https://doi.org/10.34010/jra.v13i1.4454>
- Herawan, E. (2017). Pengendalian Mutu Pendidikan: Konsep Dan Aplikasi. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 8(1), 43–50. <https://doi.org/10.17509/jap.v13i1.6384>
- Khaerunnisa, D. K., Aziz, A., & Fauzi, I. (2025). *Penerapan Standar Quality Control di PT Seiden Sticker Indonesia*. 1(1), 35–42.

- Levia, D., & Mhubaligh. (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.72>
- Menz, H. B., & Bonanno, D. R. (2021). Footwear comfort: a systematic search and narrative synthesis of the literature. *Journal of Foot and Ankle Research*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13047-021-00500-9>
- Merle-Méjean, T., Bouchareb, S., & Tranquille, M. (1989). Resonance Raman and infrared studies of matrix-isolated Cu<sub>0</sub>(ethylene)<sub>n</sub> complexes. Contribution of C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/C<sub>2</sub>D<sub>4</sub> mixture to the structural analysis. *Journal of Physical Chemistry*, 93(4), 1197–1203. <https://doi.org/10.1021/j100341a009>
- Murjana, L., & Handayani, W. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada PT Sapta Karya Damai Kalimantan Tengah. *Widyakala: Journal of Pembangunan Jaya University*, 9(1), 47. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v9i1.506>
- Mustafa, R. (2022). Pengaruh Harga Cpo (Crude Palm Oil) Di Global Market Terhadap Harga Minyak Goreng Di Pasar Domestik. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(8), 1565–1574. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i8.209>
- Nabila, A. (2022). 390-Article Texta-1290-1-10-20220115. *Journal of Education and Social Analysis*, 3(1), h.56-63.
- Nofirza, Susanti, R., Ramadhan, D. S., Arwi, P. P., & Siregar, M. (2023). Analisis Oil Losses Pada Stasiun Perebusan Produksi Crude Palm Oil (CPO)

Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 98–110.

<https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.67>

Simanjutak, H. (2017). *Laporan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara III*.

Syarifah Nazia, Safrizal, & Muhammad Fuad. (2023). Peranan Statistical Quality Control (Sqc) Dalam Pengendalian Kualitas: Studi Literatur. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi Samudra*, 4(3), 125–138.

<https://doi.org/10.33059/jmas.v4i3.8079>

Yulia Wilda, Meiliati, H., Rafsanjani, M. A., & Rahadi, F. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Crude Palm Kernel Oil (CPKO) Dengan Menggunakan Metode Statical Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 119–127.

<https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.71>

Zeng, Z., Liu, Y., Hu, X., Li, P., & Wang, L. (2023). Effects of high-heeled shoes on lower extremity biomechanics and balance in females: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 23(1), 1–14.

<https://doi.org/10.1186/s12889-023-15641-8>

## LAMPIRAN



# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

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

Nomor : 499/FT.5/01.10/XII/2024

16 Desember 2024

Lamp : -

H a l : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek

**Sirmas Munthe, ST, MT**

Di

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Sultan Zuhdi Nasution	228150074	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

**Sirmas Munthe, ST, MT**

**(Sebagai Pembimbing I)**

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

**“Analisis Pengendalian Mutu CPO Dengan Metode Statistical Quality Control Di PTPN IV Regional 1 PKS Sisumut”**

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Supriatno, ST, MT



Nomor : 1PSS /I/X / /2025 Sisumut, 06 Januari 2025  
 Lampiran : -  
 Hal : Kerja Praktek.

Kepada Yth:  
 Dekan Universitas Medan Area Fakultas Teknik  
 di\_  
 Tempat.

**Dengan Hormat,**

Membalas surat nomor: 495/FT.5/01.10/XII/2024 tanggal 16 Desember 2024, hal tersebut diatas dengan ini disampaikan bahwa PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Unit PKS Sisumut pada prinsipnya menyetujui kepada Mahasiswa/i untuk melaksanakan Praktek Kerja di PKS Sisumut tmt 01 Februari s.d 28 Februari 2025 sebanyak 5 (lima) orang dengan nama sebagai berikut:

No	Nama	N P M	Prog. Studi
1	Arif Hidayat	228150050	Teknik Industri
2	Ardian Joanda	228150060	Teknik Industri
3	Riel Arjuna Munthe	228150066	Teknik Industri
4	Sultan Zuhdi Nasution	228150074	Teknik Industri
5	Timothy Bastanta Barus	228150092	Teknik Industri

Adapun hal - hal yang harus dipatuhi oleh para Mahasiswa/i sebagai berikut:

1. Peserta praktek harus mematuhi persyaratan/peraturan yang berlaku di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I baik yang tertulis maupun yang tidak tertulis.
2. Perusahaan tidak menyediakan alat tulis menulis, tempat kost dan honor selama menjalankan praktek kerja.
3. Peserta harus berpakaian praktek selama menjalankan praktek kerja.
4. Semua akibat dan biaya yang timbul selama pelaksanaan praktek kerja menjadi beban sepenuhnya dari mahasiswa/i yang melaksanakan praktek kerja.
5. Selama menjalani praktek kerja diharapkan bertempat tinggal/ kost tidak terlalu jauh dari PKS Sisumut.

Demikian surat balasan ini disampaikan agar maklum.

PT. Perkebunan Nusantara IV  
 Regional I  
 PKS Sisumut  
  
Lazuardi Nasution  
 Manajer

A K H L A K – Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif



### LEMBAR PENILAIAN MAGANG

Pembimbing memutuskan bahwa:

Nama : Sultan Zuhdi Nasution

Nim : 228150074

Tempat magang : PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I PKS SISUMUT

Memperoleh hasil penilaian magang sebagai berikut:

No	Uraian	Nilai Angka	Huruf
A. Magang			
1	Disiplin	24	A
2	Tanggung jawab	24	A
3	Kepemimpinan/kerjasama	24	A
4	Kemampuan/pemahaman	24	A
B. Laporan Akhir		96	
Nilai Akhir = $\frac{(A+B)}{2}$		$\frac{94+96}{2}$	95

PT. Perkebunan Nusanatara IV  
Regional I  
PKS Sisumut



**Lazuardi Nasution**  
Manajer

AKHLAK – Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif



Sisumut, 05 Maret 2025

Nomor : 1PSS/X/III/ 02 /2025  
 Lamp : -  
 Hal : **Selesai Pelaksanaan Magang.**

KepadaYth,  
 Dekan Universitas Medan Area Fakultas Teknik  
 di\_ \_\_\_\_\_  
 Tempat.

Dengan Hormat,

Menghunjuk Surat nomor: 495/FT.5/01.10/XII/2024 tanggal 16 Desember 2024, perihal Kerja Praktek.

Dengan ini disampaikan kepada saudara bahwa Mahasiswa dari Universitas Medan Area Fakultas Teknik yang melaksanakan praktek kerja lapangan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I PKS Sisumut yang dimulai pada tanggal 01 s.d 28 Februari 2025 sebanyak 5 (lima) orang telah berakhir dengan nama sebagai berikut:

No	Nama	NPM	Prog. Studi
1	Arif Hidayat	228150050	Teknik Industri
2	Ardian Joanda	228150060	
3	Riel Arjuna Munthe	228150066	
4	Sultan Zuhdi Nasution	228150074	
5	Timothy Bastanta Barus	228150092	

Demikian disampaikan agar maklum.

PT. Perkebunan Nusantara IV  
 Regional I  
 PKS Sisumut



**Lazuardi Nasution**  
 Manajer



A K H L A K – Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

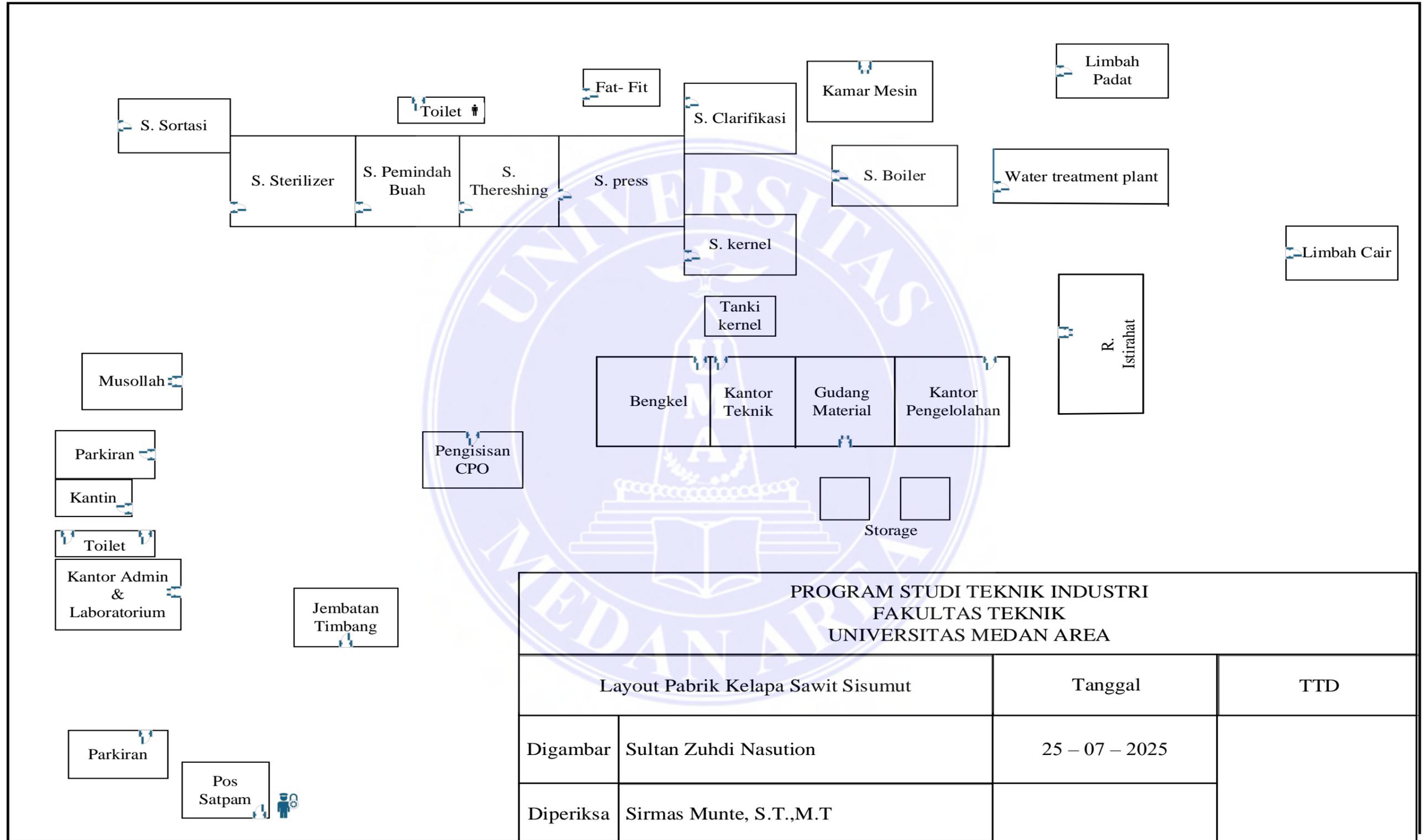
Flow Process Chart							
Ringkasan						Pekerjaan: Pabrik Kelapa Sawit	
Kegiatan	Sekarang		Usulan		Beda		No. Peta : 01
	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Jml	Wkt	
○ Operasi	22	234					Orang <input type="checkbox"/> Bahan <input type="checkbox"/>
□ Inspeksi	3	15					
➔ Transportation	18	56					Dipetakan Oleh : Riel Arjuna Munthe
⊖ Delay	1	20					Tanggal Dipetakan : 16 Maret 2025
▽ Storage	2						
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>320</b>					

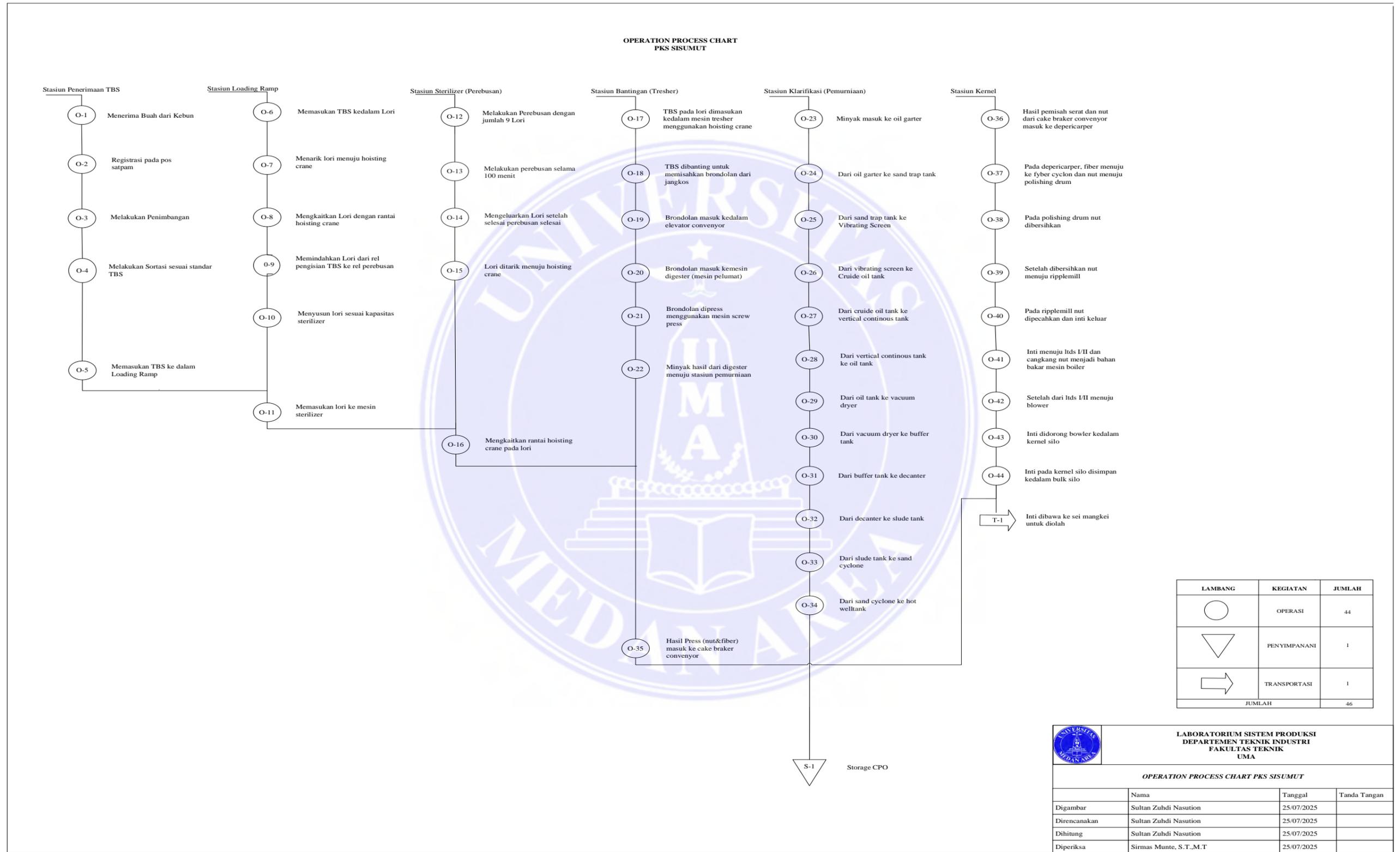
  

Uraian Kegiatan	Lambang					Jarak (m)	Jml (ton)	Waktu(mnt)	Catatan
	○	□	➔	⊖	▽				
TBS tiba di PKS menggunakan truk									
Pemeriksaan dokumen & kondisi buah di pos <i>security</i>								5	
Penimbangan di <i>weighbridge</i>						100		5	
Truk menuju loading ramp						300		5	
Antrian di <i>loading ramp</i>								20	
Pemeriksaan kualitas TBS di <i>loading ramp</i>								5	
Bongkar muat TBS ke <i>loading ramp</i>						50		10	
Penyimpanan sementara di <i>loading ramp</i>									
Pengisian lori <i>sterilizer</i>						20		10	
Sterilisasi di <i>sterilizer</i>								95	
Lori keluar ke <i>thresher</i>						50		5	
Perontokan brondolan di <i>thresher</i>								10	
Jangkos (EFB) keluar dari <i>thresher</i>						200		5	

Jangkos masuk ke <i>Empty Bunch Press</i> (EBP)	●							8	
Minyak hasil press EBP ke <i>oil gutter</i>							10	2	
EFB kering ke penampungan limbah							300	5	
Brondolan masuk ke digester	●							5	
Pemerasan di <i>screw press</i>	●							15	
Minyak ke <i>oil gutter</i>							10	2	
Masuk ke <i>sand trap tank</i>	●							5	
Lanjut ke <i>vibrating screen</i>	●							5	
Dialirkan ke <i>crude oil tank</i> (COT)							20	3	
Masuk ke <i>vertical clarifier tank</i> (VCT)	●							10	
Masuk ke <i>oil tank</i>							10	3	
Minyak diproses di <i>vacuum dryer</i>	●							7	
CPO masuk ke <i>storage tank</i>							30		
<i>Cake</i> keluar dari <i>screw press</i> menuju <i>Cake Breaker Conveyor</i>							20	5	
Pemecahan <i>cake</i> di <i>Cake Breaker Conveyor</i>	●							5	
<i>Cake</i> masuk ke <i>Depericarper</i> (separasi nut dan fiber)	●							8	
Fiber keluar menuju <i>Fiber Cyclone</i>							15	3	
Pemisahan fiber di <i>Fiber Cyclone</i>	●							5	
Fiber ke <i>Fiber Conveyor</i>							10	2	
Fiber masuk ke Boiler	●							5	
Boiler menghasilkan steam untuk Turbin	●							5	
Nut masuk ke <i>Polishing Drum</i>							15	3	
Pembersihan nut di <i>Polishing Drum</i>	●							5	

Nut ke Nut <i>Hopper</i>			●						2	
Nut masuk ke Ripple Mill	●								8	
Nut pecah menjadi kernel & cangkang di <i>Ripple Mill</i>	●								5	
Nut & cangkang ke LTDS 1				●			8		2	
Separasi pertama di LTDS 1	●								5	
Ke LTDS 2 untuk separasi lanjutan							7		2	
Separasi kedua di LTDS 2	●								5	
Kernel ke <i>Hydrocyclone</i>							5		2	
Pemisahan akhir kernel di <i>Hydrocyclone</i>	●								5	
Kernel masuk ke Bulk Silo							10		5	







## 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 11/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)11/8/25

