

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO)**

**PKS RAMBUTAN TEBING TINGGI**

**DISUSUN OLEH :**

**ROBI DOHAR TAMBA**  
**198150089**



**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 24/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)24/5/25

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT  
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO)  
PKS RAMBUTAN TEBING TINGGI

Oleh :

ROBI DOHAR TAMBA

198150089

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing

  
(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)

NIDN : 0127038802

Mengetahui :

Koordinator Kerja Praktek

  
(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)

NIDN : 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

## KATA PENGANTAR

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

1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Isnandar, B.SC, S.KOM, M.M. selaku Manager, PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi.
5. Ibu Mastarida Lambok F Sitorus, ST, MP selaku Masinis Kepala, PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
6. Bapak Muhammad Teja Hasmar, ST selaku Asisten Pengolahan sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi yang telah banyak mengarahkan selama dilapangan serta membimbing dan mengarahkan penulis dalam

menyelesaikan kerja praktek ini.

7. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.
8. Segenap Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area dan Birokasi Administrasi Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
9. Seluruh staf Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
10. Kepada Orangtua yang selalu memberikan dukungan, semangat, nasehat dan motivasi dalam segala hal termasuk dalam penyusunan laporan ini.
11. Kepada Tim Kerja Praktek (HARFYA) yang memiliki kerja sama yang baik dan saling support selama kerja praktek terlaksana.

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, January 2025



Robi Dohar Tamba

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek .....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	3
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	4
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
1.5 Metodologi Kerja Praktek .....	5
1.6 Metode Pengumpulan Data .....	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>9</b>
2.1 Sejarah Perusahaan.....	9
2.2 Visi Misi Perusahaan.....	11
2.2.1 Visi Perusahaan .....	11
2.2.2 Misi Perusahaan .....	12
2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha .....	12
2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan .....	13
2.5 Struktur Organisasi.....	13
2.5.1 Uraian, Wewenang, Tugas Dan Tanggungjawab.....	14
2.5.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan.....	32
<b>BAB III PROSES PRODUKSI .....</b>	<b>34</b>
3.1 Proses Produksi .....	34

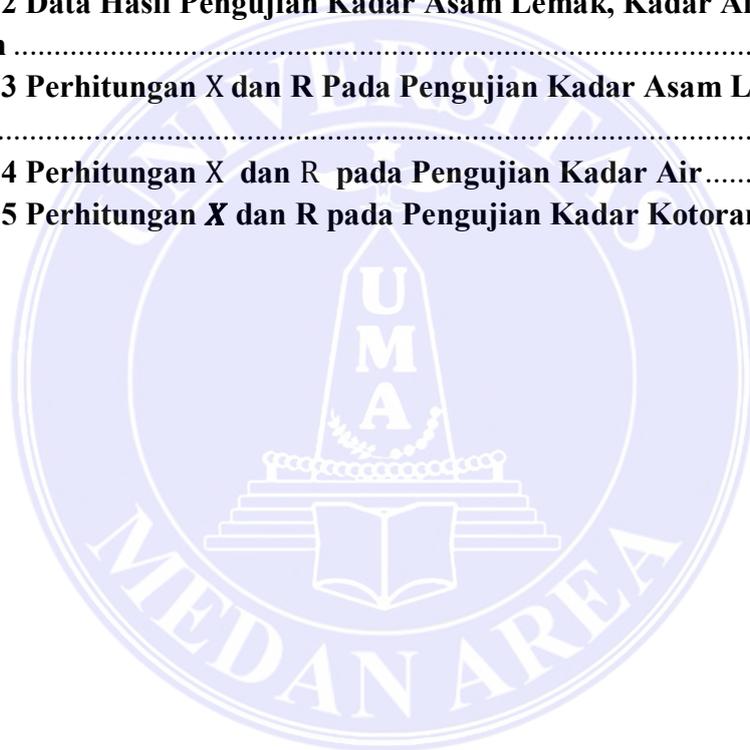
3.1.1	Standard Mutu Bahan Baku .....	34
3.1.2	Bahan Baku .....	34
3.1.3	Bahan Penolong.....	35
3.1.4	Uraian Proses Produksi .....	35
3.2	Pengolahan Limbah.....	81
<b>BAB IV TUGAS KHUSUS.....</b>		<b>85</b>
4.1	Pendahuluan .....	85
4.1.1	Judul .....	85
4.1.2	Latar Belakang Masalah.....	85
4.1.3	Rumusan Masalah .....	87
4.1.4	Batasan Masalah.....	87
4.1.5	Asumsi – Asumsi Yang Digunakan .....	88
4.1.6	Tujuan Penelitian.....	88
4.1.7	Manfaat Penelitian.....	88
4.2	Landasan Teori .....	89
4.2.1	Pengertian mutu.....	89
4.2.2	Penggolongan Mutu .....	90
4.2.3	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu.....	92
4.2.4	Pengertian Statistical Quality Control (SQC) .....	96
4.2.5	Peta Kendali .....	96
4.3	Metodologi Penelitian .....	97
4.4	Pengolahan data.....	97
4.4.1	Pengumpulan data .....	97
4.4.2	Peta $\bar{X}$ dan R untuk Kadar Asam Lemak Bebas.....	101
4.4.3	Peta $\bar{X}$ dan R untuk air.....	109
4.4.4	Peta $\bar{X}$ dan R untuk Kadar Kotoran.....	115

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>120</b>
5.1 Kesimpulan.....	120
5.2 Saran.....	121
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>122</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>132</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Jumlah Pekerja PKS Rambutan PT. Perkebunan Nusantara Rambutan (Persero)</b> .....	32
<b>Tabel 3.1 Tingkat Kematangan TBS</b> .....	34
<b>Tabel 3.2 Karakteristik Tenera</b> .....	35
<b>Tabel 3.3 Rendamen Minyak dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)</b> .....	38
<b>Tabel 3.4 Kriteria Kematangan Buah TBS</b> .....	39
<b>Tabel 3.5 Tiga Puncak Perebusan</b> .....	41
<b>Tabel 3.6 Mutu Spesifikasi Inti Sawit</b> .....	62
<b>Tabel 3.7 Kualitas Feed Water</b> .....	81
<b>Tabel 4.1 Standard Mutu Crude Palm Oils</b> .....	86
<b>Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kadar Asam Lemak, Kadar Air dan Kadar Kotoran</b> .....	98
<b>Tabel 4.3 Perhitungan X dan R Pada Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas</b> .....	103
<b>Tabel 4.4 Perhitungan X dan R pada Pengujian Kadar Air</b> .....	109
<b>Tabel 4.5 Perhitungan X dan R pada Pengujian Kadar Kotoran</b> .....	115



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 Struktur Organiosasi PT. Perkebunan Nusantara III PKS</b>	
<b>Rambutan (Persero)</b> .....	14
<b>Gambar 3.1 Timbangan</b> .....	37
<b>Gambar 3.2 Indikator Timbangan</b> .....	37
<b>Gambar 3.3 Sortasi Tandan Buah Segar (TBS)</b> .....	38
<b>Gambar 3.4 Loading Ramp</b> .....	40
<b>Gambar 3.5 Sterilizer</b> .....	41
<b>Gambar 3.6 Grafik Sistem Perebusan Tiga Puncak (Triple Peak)</b> .....	42
<b>Gambar 3.7 Hoisting Crane dan Auto Feeder</b> .....	46
<b>Gambar 3.8 Stasiun Threshing</b> .....	48
<b>Gambar 3.9 Digester</b> .....	50
<b>Gambar 3.10 Screw Press</b> .....	51
<b>Gambar 3.11 Cake Breaker Conveyor Stage 1</b> .....	53
<b>Gambar 3.12 Depericarper</b> .....	54
<b>Gambar 3.13 Nut Polishing Drum</b> .....	55
<b>Gambar 3.14 Nut Elevator</b> .....	56
<b>Gambar 3.15 Nut Silo</b> .....	56
<b>Gambar 3.16 Ripple Mill</b> .....	57
<b>Gambar 3.17 LTDS</b> .....	58
<b>Gambar 3.18 Hydrocyclone</b> .....	60
<b>Gambar 3.19 Kernel Silo</b> .....	61
<b>Gambar 3.20 Kernel Storage</b> .....	61
<b>Gambar 3.21 Sand Trap Tank</b> .....	63
<b>Gambar 3.22 Vibro Separator</b> .....	64
<b>Gambar 3.23 Crude Oil Tank</b> .....	65
<b>Gambar 3.24 Oil Tank</b> .....	67
<b>Gambar 3.25 Float Tank</b> .....	67
<b>Gambar 3.26 Vacuum Drier</b> .....	68
<b>Gambar 3.27 Oil Storage Tank</b> .....	69
<b>Gambar 3.28 Sludge Tank</b> .....	70
<b>Gambar 3.29 Buffer Tank</b> .....	71
<b>Gambar 3.30 (a) Sludge Drain Tank (b) Oil Reclaimed Tank</b> .....	72
<b>Gambar 3.31 Stasiun Fat - Pit</b> .....	73
<b>Gambar 3.32 (a) Turbin Uap (b) Mesin Diesel / Genset</b> .....	77
<b>Gambar 3.33 Clarifier Tank dan Bak Pengendapan</b> .....	78
<b>Gambar 3.34 Kolam Pendinginan</b> .....	82
<b>Gambar 3.35 Kolam Anaerobic</b> .....	83
<b>Gambar 3.36 Kolam Aerobic</b> .....	83
<b>Gambar 3.37 Kolam Pengendapan</b> .....	84
<b>Gambar 3.38 Kolam Biaturity Facultative</b> .....	84

<b>Gambar 4.1</b>	<b>Peta Kendali X Kadar Asam Lemak Bebas .....</b>	<b>104</b>
<b>Gambar 4.2</b>	<b>Peta Kendali R Kadar Asam Lemak Bebas .....</b>	<b>105</b>
<b>Gambar 4.3</b>	<b>Peta Kendali X Revisi I Untuk Kadar Asam Lemak Bebas .....</b>	<b>106</b>
<b>Gambar 4.4</b>	<b>Peta Kendali R Revisi I Untuk Kadar Asam Lemak Bebas .....</b>	<b>106</b>
<b>Gambar 4.5</b>	<b>Peta Kendali X Revisi II Untuk Kadar Asam Lemak Bebas .....</b>	<b>108</b>
<b>Gambar 4.6</b>	<b>Peta Kendali X untuk Kadar Air .....</b>	<b>111</b>
<b>Gambar 4.7</b>	<b>Peta Kendali R untuk Kadar Air .....</b>	<b>111</b>
<b>Gambar 4.8</b>	<b>Peta Kendali X Revisi I untuk Data Kadar Air .....</b>	<b>113</b>
<b>Gambar 4.9</b>	<b>Peta Kendali R Revisi I untuk Data Kadar Air .....</b>	<b>113</b>
<b>Gambar 4.10</b>	<b>Peta Kendali X Untuk Data Kadar Kotoran .....</b>	<b>116</b>
<b>Gambar 4.11</b>	<b>Peta Kendali R Untuk Data Kadar Kotoran .....</b>	<b>117</b>
<b>Gambar 4.12</b>	<b>Peta Kendali R Revisi I untuk Data Kadar Kotoran .....</b>	<b>118</b>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

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

Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan dan kemudian menemukan permasalahan serta menyelesaikan kedalam dunia kerja. Kesempatan itu diberikan Kampus kepada mahasiswa melalui suatu program kuliah kerja praktek. Mahasiswa diharapkan setelah mengikuti kerja praktek ini mampu menemukan solusi yang dibutuhkan yang terjadi dalam sebuah perusahaan dengan berbagai pendekatan yang sesuai. Selain itu dengan adanya kerja praktek ini diharapkan mampu menciptakan hubungan yang positif antara mahasiswa, Universitas, dan perusahaan yang bersangkutan. Hubungan yang baik ini dapat dimungkinkan dilanjutkan antara mahasiswa dengan perusahaan yang bersangkutan setelah mahasiswa tersebut menyelesaikan pendidikannya.

Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Program Studi Teknik Industri juga maupun lingkungan yang ada. Program Studi

Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas, dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja, khususnya dalam bidang industri, menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam segala hal, sehingga mendukung segala aspek yang diperlukan untuk memberikan sumbangan pemikiran atau karya nyata dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini dunia kerja menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam persaingan dunia usaha, untuk itu sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian profesional yang baik untuk menghadapi perkembangan dan persaingan global dimasa mendatang.

Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) menyadari akan keterkaitan yang besar antara dunia pendidikan dan dunia usaha yang merupakan suatu tali rantai yang saling terikat, sehingga perlu diadakannya program kerja praktek.

Pelaksanaan Kerja Praktek merupakan suatu bentuk kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka merelevankan antara kurikulum perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, dimana mahasiswa/mahasiswi dapat terjun langsung melihat ke lapangan, mempelajari, mengidentifikasi, dan menangani masalah-masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah di

pelajari dibangku perkuliahan. Kegiatan kerja praktek ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berfikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Paya Bagas, Kec. Tebing Tinggi, Kota Tebing Tinggi, Sumatera Utara. Produk dari perusahaan ini meliputi *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit (kernel). Proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) berlangsung cukup panjang dan memerlukan pengendalian yang cermat, dimulai dengan mengelola bahan baku sampai menjadi produk Minyak Kelapa Sawit (*Crude Palm Oil*) dan Inti Sawit (Kernel) yang bahan bakunya berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit.

## 1.2 Tujuan Kerja Praktek

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

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam 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,
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi :
  - a. Bahan-bahan utama maupun bahan-bahan penunjang dalam produksi.

b. Struktur tenaga kerja baik di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.

6. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktek

### **1.3 Manfaat Kerja Praktek**

Adapun manfaat kerja praktek adalah:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahaan dengan praktek dilapangan.
  - 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 Pembaca
  - a. Sebagai Media Pembelajaran dan Menambah Pengetahuan Pembaca.
  - b. Sebagai Refrensi untuk Tugas Mata Kuliah.
4. Bagi Perusahaan
  - a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktekan oleh Mahasiswa.
  - b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan dibidang pendidikan.

### **1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas

yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang dihadapi.

Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil. Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga Mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

### **1.5 Metodologi Kerja Praktek**

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

#### **1. Tahap Persiapan**

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

- a. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek.
- b. Pengenalan perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat perusahaan ataupun melalui internet.
- c. Permohonan kerja praktek kepada Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
- d. Konsultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
- e. Penyusunan laporan.
- f. Pengajuan laporan Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.

## 2. Studi Literatur

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

## 3. Peninjauan Lapangan

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

## 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melihat data berbentuk dokumen maupun pada sistem aplikasi pada tahun sebelumnya untuk mempermudah peneliti dalam mengolah data maupun menyelesaikan laporan kerja praktek.

## 5. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh dari pengumpulan data 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 di peroleh dari perusahaan.

## 7. Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

*Draft* laporan kerja praktek diasistensi pada perusahaan dan Dosen pembimbing

## 8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

*Draft* laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi berdasarkan tata tulis laporan yang telah ditetapkan oleh Perguruan Tinggi lalu dijilid.

## 1.6 Metode 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 para karyawan.
4. Mencatat data yang ada di perusahaan / instansi dalam bentuk laporan tertulis.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut :

### **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 diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan”.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan laporan kerja praktek di di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan Tebing Tinggi



## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1 Sejarah Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (persero) saat ini merupakan satu-satunya pabrik BUMN (Badan Usaha Milik Negara) sebagai holding perkebunan sedangkan PTPN I-II DAN IV-XIV merupakan anak perusahaan. PT Perkebunan Nusantara III(persero) PKS Rambutan bergerak dalam bidang usaha perkebunan komoditas sawit dan karet.

Pembentukan perseroan ini diawali dengan proses pengambilalihan perusahaan-perusahaan perkebunan Belanda pada tahun 1958 oleh pemerintah RI yang dikenal sebagai proses “Nasionalisasi” perusahaan perkebunan asing menjadi Perseroan Perkebunan Negara pada masa pemerintahan Hindia-Belanda. Perseroan diganti menjadi Perusahaan Perkebunan Negara Baru PPN Baru cabang Sumatera Utara pada tahun 1985. Sejalan dengan Undang-Undang UU dan Peraturan Pemerintah (PP) yang berlaku pada saat itu, PPN Baru telah mengalami dua kali perubahan status badan hukum, yaitu pada tahun 1968 setelah mengalami reorganisasi berubah nama menjadi Perusahaan Negara Perkebunan PNP dan pada tahun 1974 berubah nama menjadi PT Perkebunan Persero.

Pemerintah melakukan restrukturisasi BUMN perkebunan dalam rangka peningkatan efisiensi dan efektivitas kegiatan usaha BUMN, melalui mergerpenggabungan usaha berdasarkan wilayah eksploitasi dan perampingan struktur organisasi. Melalui upaya ini telah terbentuk 14 BUMN perkebunan dengan nama PT Perkebunan Nusantara I - XIV PTPN I - XIV dan PT Rajawali Nusantara Indonesia PT RNI, yang semula berjumlah 33 BUMN perkebunan PTP

I – XXXII. Pembentukan PTPN III Persero diawali dengan penggabungan manajemen tiga BUMN perkebunan yang berasal dari PTP III Persero, PTP IV Persero, dan PTP V Persero yang sistem pengelolaannya disatukan dan PTP III ditunjuk oleh pemegang saham sebagai koordinator dalam menjalankan operasional PTPN III pada tahun 1994.

Pabrik Kelapa Sawit PKS Rambutan merupakan salah satu pabrik dari 11 PKS yang dimiliki PT. Perkebunan Nusantara III. PKS Rambutan dibangun pada tahun 1983 dengan kapasitas olah 30 Ton/Jam, dimana sumber bahan baku Tandan Buah Segar TBS berasal dari kebun seinduk. Dalam perkembangannya, PKS Rambutan ini beberapa kali mengalami restrukturisasi, yaitu pada tahun 1983 merupakan unit Kebun PT. Perkebunan V Persero. Kemudian pada April 1996 terjadi penggabungan merger dari PTP III, IV, dan V menjadi satu perusahaan yang diberi nama PT. Perkebunan Nusantara III yang berkantor pusat di Jalan Sei Batang Hari No.2 Medan, sesuai Undang-Undang Nomor: 81996 tanggal 14 Februari 1996, dimana PKS Rambutan menjadi salah satu unit pabriknya. Keputusan untuk membangun Pabrik Kelapa Sawit Rambutan adalah sangat strategis, karena didukung oleh lokasinya yang berada disentra perkebunan kelapa sawit milik PTPN III, infrastruktur yang memadai, dan jaminan keamanan dari masyarakat setempat. Sedangkan tujuan utama pembangunannya adalah untuk mengantisipasi ketersediaan suplai bahan baku Tandan Buah Segar TBS dari Kebun Tanah Raja.

Pertimbangan lain dari sisi bisnis perusahaan adalah dalam upaya meningkatkan nilai tambah bagi perusahaan. Hal ini sangat mendukung untuk melanggengakan bisnis perusahaan dalam jangka panjang, karena diketahui

bahwa harga jual komoditas primer CPO jauh lebih tinggi dan sangat menguntungkan dibandingkan dengan hanya menjual TBS yang harganya jauh lebih rendah. Hal ini merupakan sebuah keputusan bisnis yang tepat dan sekaligus untuk mengantisipasi persaingan bisnis berbasis sawit yang semakin ketat, mengingat kompetitor dari perusahaan swasta saja yang tidak memiliki bahan baku TBS mampu mendapatkan keuntungan yang besar setelah diolah menjadi produk CPO.

*Letak geografis* Pabrik Kelapa Sawit Rambutan berlokasi di Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara pada 03° 22' 36" LU s/d 99 09 56" BT dan sumber bahan baku Tandan Buah Segar yang masuk ke PKS Rambutan berasal dari Kebun seinduk yang terdiri dari 8 kebun yaitu:

1. Kebun Rambutan (KRBTN)
2. Kebun Tanah Raja (KATARA)
3. Kebun Sei Putih (KSPTH)
4. Kebun Sarang Giting (KSGI)
5. Kebun Silau Dunia (KSDUN)
6. Kebun Gunung Monaco (KGMO)
7. Kebun Gunung Pamela (KGPMA)
8. Kebun Gunung Para (KGPAP)

## **2.2 Visi Misi Perusahaan**

### **2.2.1 Visi Perusahaan**

Adapun Visi dari PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi adalah "Menjadi Perusahaan Agribisnis nasional yang unggul dan

berdaya saing kelas dunia serta berkontribusi secara berkesinambungan bagi kemajuan bangsa".

### **2.2.2 Misi Perusahaan**

Adapun Misi dari PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi adalah Mewujudkan grup usaha berbasis sumber daya perkebunan yang terintegrasi dan bersinergi dalam memberi nilai tambah (value creation) bagi stakeholders dengan :

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

### **2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha**

PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi memproduksi minyak CPO dan Kernel yang bahan bakunya berasal dari TBS, dengan kapasitas 30 ton/jam perhari dengan jam kerja 24 jam dan sehari mencapai kapasitas 720 Ton. Sedangkan produksi lain adalah tandan kosong dipakai untuk pengganti pupuk untuk tanaman kelapa sawit, sedangkan ampas dan cangkang untuk bahan bakar ketel uap atau *boiler*.

## 2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan

Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi di sekitar lokasi pabrik, 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. Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan Tebing Tinggi ini turut berperan dalam peningkatan taraf ekonomi dan sosial budaya penduduk sekitar lokasi pabrik. PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan 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 ketentuan pemerintah.
3. Memberikan pelayanan kesehatan kepada karyawan
4. Memberikan fasilitas tempat tinggal dan beribadah untuk karyawan dll.

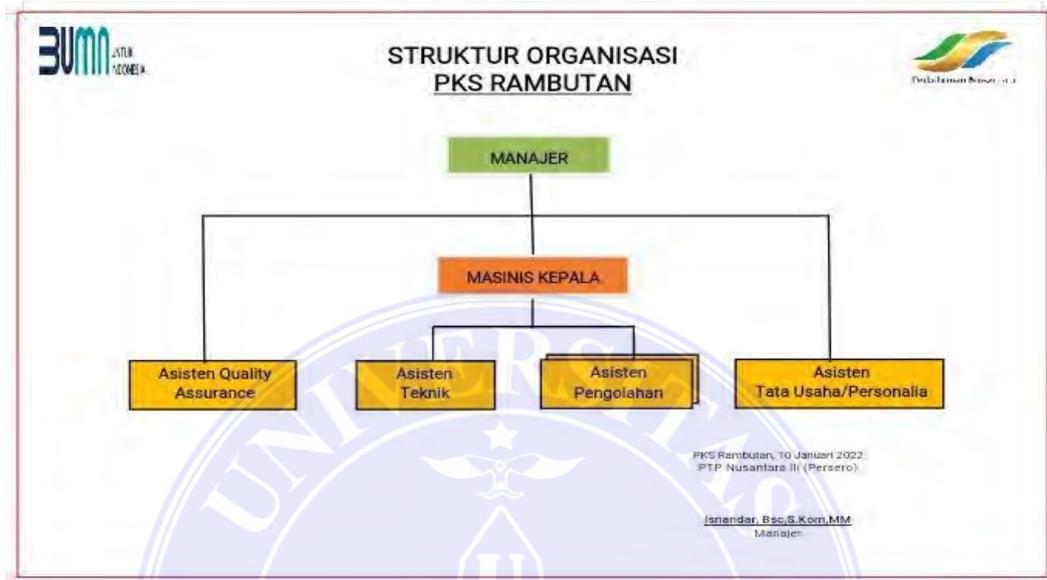
## 2.5 Struktur Organisasi

Sebuah perusahaan yang besar maupun kecil tentunya sangat memerlukan adanya struktur organisasi perusahaan, yang menerangkan kepada seluruh karyawan untuk mengerti apa tugas dan batasan-batasan tugasnya. Pabrik PKS ini dipimpin oleh seorang Manager PKS. Manager PKS merupakan pejabat tinggi yang mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam menentukan maju mundurnya perusahaan, dalam tugasnya Manager dibantu oleh tiga *leader* yaitu:

1. Masinis Kepala
2. Asst. *Quality Assurances*

3. Asisten Tata Usaha

**STRUKTUR ORGANISASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III  
(PERSERO) PKS RAMBUTAN**



**Gambar 2.1 Struktur Organiosasi PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero)**

**2.5.1 Uraian, Wewenang, Tugas Dan Tanggungjawab**

**1. Manager**

Tugas Pokok Manager Mill PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Mengevaluasi Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) unit/pabrik dengan mengevaluasi RJP, RKAP, dan RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi riil.
- b. Mengevaluasi rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan di unit/pabrik dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Menjamin rencana operasional pabrik telah sesuai dengan ketersediaan

bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan dari bagian teknik.

- d. Mengevaluasi pengajuan permintaan peralatan dan bahan unit/pabrik.
- e. Menjamin seluruh aspek yang berhubungan dengan proses pengolahan telah sesuai dengan spesifikasi dan norma yang ditetapkan sehingga produktifitas tercapai.
- f. Menjamin pengelolaan lingkungan di pabrik dilakukan dengan baik serta terus memantau evaluasi penggunaan bahan kimia pengelolaan tetap berjalan sesuai norma yang telah ditentukan.
- g. Menjamin kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik sesuai kriteria/ketentuan yang ditetapkan.
- h. Mengevaluasi jumlah bahan baku serta produksi yang dikirim telah sesuai dengan data dan terkendali dengan baik.
- i. Menjamin pekerjaan dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- j. Menjamin stock produksi yang ada di *storage* inti dan *storage* CPO sesuai data dan terkendali.
- k. Mengevaluasi Permintaan Pemakaian Anggaran Belanja (PPAB), Daftar Permintaan Bahan dan Barang (DPBB), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Teknik (P4T) dengan berpedoman pada norma yang berlaku untuk diajukan ke Distrik Manager guna mendapatkan persetujuan lebih lanjut. Serta mengevaluasi permintaan barang dan bahan PKS melalui Order Pembelian Lokal (OPL), Pengendalian Biaya (PB16) dan daftar rekanan sehingga kebutuhan yang diajukan efektif.

- l. Mengevaluasi rencana pemeliharaan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin baik preventive (harian, mingguan, bulanan, dan tahunan), maupun *overhaul*.
- m. Mengevaluai laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
- n. Mengevaluasi *draft* Sistem Penilaian Karya (SPK)/kontrak kerja dan hasil pekerjaan pihak III di unit/pabrik untuk menjamin bahwa pekerjaan berjalan sesuai dengan ketentuan.
- o. Menjamin pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku (sortasi) dalam proses dan produk akhir telah dilaksanakan sesuai dengan aturan yang ditetapkan perusahaan.
- p. Menjamin pengendalian mutu air limbah sesuai dengan norma yang ditetapkan sehingga air limbah yang dibuang kemasyarakat tidak mencemari lingkungan serta menjaga kebersihan IPAL dikoordinasikan dengan Maskep.
- q. Menjamin laporan hasil pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku, dalam proses dan produk akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- r. Mengevaluasi laporan evaluasi ketidaksesuaian norma- norma yang ada mulai bahan baku sampai produk akhir dari Asisten Laboratorium.
- s. Mengevaluasi hasil - hasil pemeriksaan yang berhubungan dengan aktivitas pengujian melalui teknik statistik dan mengevaluasi kualitas maupun kuantitas hasil produksi yang akan dikirim.
- t. Melakukan koordinasi dengan Askep Kebun untuk perencanaan

pengolahan harian dan mingguan (Manajemen PAO).

- u. Mengevaluasi Daftar Permintaan Uang Kerja (DPUK) dan melaporkan pertanggung-jawaban penggunaan uang kerja serta mengevaluasi seluruh pembayaran baik pembayaran upah karyawan maupun pembayaran uang kerja kepada pihak ke III dan menjamin kelengkapan dokumennya.
- v. Memeriksa dan mengevaluasi pengusulan penghapusan/ penarikan persediaan barang *incurrent* dan Aktiva Non. Produktif serta menyerahkan barang hasil lelang Aktiva Non Produktif, mengevaluasi sistem komputerisasi yang terintegrasi berbasis *database* secara konsisten dan terkendali dengan baik.
- w. Menjamin dan mengevaluasi keamanan perusahaan dalam upaya penyelenggaraan pengamanan terhadap produksi/pengolahan, personil, asset, informasi/dokumen dan lingkungan di pabrik.
- x. Menjamin terkendalinya penerimaan dan penyimpanan limbah B3 dari Seinduk serta mengajukan proses penyerahan kepada pihak ke III melalui kantor Direksi;
- y. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III, serta menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan Manajemen Resiko.

Wewenang Manager Mill PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Membuat keputusan sesuai dengan kewenangan yang dimiliki serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
- b. Menerbitkan Surat Peringatan Tertulis bagi karyawan strata I s/d III di

bagiannya/unitnya yang melakukan pelanggaran terhadap ketentuan disiplin kerja Perusahaan.

- c. Mengusulkan Penerbitan Surat Peringatan Tertulis kepada Direksi melalui Distrik Manager bagi karyawan strata IV s/d VII di bagian / unitnya yang melakukan pelanggaran terhadap ketentuan disiplin kerja Perusahaan.
- d. Menerbitkan Surat Teguran kepada Rekanan/Pihak III yang tidak memenuhi ketentuan dalam kontrak kerja di Kebun.
- e. Menandatangani kontrak pelaksanaan pekerjaan/pengadaan barang senilai antara 0 - 50 juta rupiah.
- f. Memberikan penilaian kepada bawahan dalam Sistem Penilaian Karya (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku sehingga diperoleh hasil yang objektif.

Tanggung Jawab Manager Mill PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Distrik Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan keseluruhan kinerja dan produktivitas PKS untuk memenuhi target kuantitas dan kualitas produksi.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.
- e. Bertanggung jawab, serta menjamin dan memastikan bahwa pengelolaan

risiko dilaksanakan dan dikelola dalam unit kerjanya.

## 2. Masinis Kepala

Tugas Pokok Masinis Kepala PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Memeriksa Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) unit/pabrik dengan mengevaluasi RJP, RKAP, dan RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang riil.
- b. Memeriksa rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan di unit/pabrik dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Memeriksa & mengevaluasi rencana operasional pabrik sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan peralatan.
- d. Memeriksa pengajuan permintaan peralatan dan bahan unit/pabrik.
- e. Mengevaluasi seluruh aspek yang berhubungan dengan proses pengolahan sesuai spesifikasi dan norma yang ditetapkan sehingga produktifitas tercapai.
- f. Mengawasi pengelolaan lingkungan di pabrik dilakukan dengan baik serta terus memantau evaluasi penggunaan bahan kimia pengolahan tetap berjalan sesuai norma yang telah ditentukan.
- g. Melakukan pengawasan terhadap adjustment yang dilakukan Asisten Pengolahan sesuai dengan data-data yang diberikan oleh Asisten Laboratorium.
- h. Mengevaluasi kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di

pabrik sesuai kriteria/ketentuan yang ditetapkan.

- i. Menjamin terhadap identifikasi dan mampu telusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai dengan produk akhir.
- j. Memeriksa dan memantau jumlah bahan baku yang diterima serta produksi yang akan dikirim sesuai dengan data dan terkendali dengan baik.
- k. Memeriksa dan mengevaluasi laporan kegiatan harian *log book* karyawan pabrik.
- l. Mengevaluasi pekerjaan dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- m. Mengawasi stock produksi yang ada di storage inti dan storage CPO sesuai data dan terkendali.
- n. Menjamin kebersihan pabrik per stasiun setiap hari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.
- o. Melakukan pengawasan terhadap keakuratan data dan proses yang berhubungan dengan pekerjaan bidang pengolahan.
- p. Memeriksa Permintaan Pemakaian Anggaran Belanja (PPAB), Daftar Permintaan Bahan Dan Barang (DPBB), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Teknik (P4T) dengan berpedoman pada norma yang berlaku untuk diteruskan ke Manager.
- q. Memeriksa inventarisasi seluruh peralatan, mesin dan instalasi, gorong-gorong, jembatan dan bangunan yang ada di unit/pabrik.

- r. Memeriksa rencana pemeliharaan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin baik preventive (harian, mingguan, bulanan dan tahunan), maupun overhaul.
- s. Mengevaluasi keakuratan keseluruhan data dan proses di unit/pabrik.
- t. Melakukan pengawasan terhadap pemeliharaan aktiva (peralatan/mesin) yang digunakan sehingga aman dan baik untuk dioperasikan.
- u. Memeriksa laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
- v. Melakukan pengawasan penggunaan kendaraan (penumpang, dump truk dan alat berat) untuk operasional unit.
- w. Membantu manager mengawasi dan mengevaluasi proses dan hasil pekerjaan pihak III di unit/pabrik untuk menjamin bahwa pekerjaan berjalan sesuai dengan kontrak dan ketentuan.
- x. Memeriksa laporan *emergency maintenance* dari Asisten Teknik.
- y. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III dan menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan Manajemen Resiko Wewenang Masinis Kepala PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
- b. Memberi masukan kepada Manager untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan pabrik sesuai ketentuan yang ditetapkan.
- c. Memberikan penilaian kepada bawahannya dalam Sistem Penilaian Karya (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku

sehingga diperoleh hasil yang objektif.

Tanggung Jawab Masinis Kepala PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan pabrik PKS di bidang produksi secara teknis untuk mencapai target kuantitas dan kualitas produksi.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

### **3. Asisten Teknik**

Tugas Pokok Asisten Teknik PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Memeriksa Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) bidang teknik/ CD/ Traksi dengan mengevaluasi RJP, RKAP/RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang riil.
- b. Menyusun Permintaan Pemakaian Anggaran Belanja (PPAB), Daftar Permintaan Bahan Dan Barang (DPBB), Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S), Permintaan penawaran pengerjaan Pemeliharaan Teknik (P4T) dengan berpedoman pada norma yang berlaku untuk diteruskan ke Manager melalui Maskep sehingga pekerjaan dimaksud dapat dilaksanakan dengan baik.
- c. Mengajukan permintaan peralatan dan bahan untuk kepentingan

- teknik/sipil. Menginventarisasi seluruh peralatan, mesin dan instalasi, gorong-gorong, jembatan dan bangunan yang ada di kebun/unit.
- d. Menyusun rencana pemeliharaan dan peralatan/mesin dan lainnya secara rutin baik preventive (harian, mingguan, bulanan dan tahunan), maupun *overhaul* sehingga produktivitas mesin optimal.
  - e. Mengimplementasikan dan menjaga keakuratan data dan proses yang berhubungan dengan bidang teknik/sipil/traksi sehingga dapat dievaluasi untuk bahan pengambilan keputusan yang tepat.
  - f. Melakukan pemeliharaan terhadap aktiva (peralatan/mesin) yang digunakan agar aman dan baik untuk dioperasikan.
  - g. Menyusun laporan bulanan LTT (Laporan Teknik Teknologi) kebun/unit.
  - h. Mengatur penggunaan kendaraan (penumpang, dump truk dan alat berat) untuk operasional unit serta melakukan pencatatan data sebagai laporan.
  - i. Menyusun laporan *emergency maintenance*.
  - j. Mengawasi dan mengevaluasi pekerjaan pihak III dalam mesin/instalasi dan bidang teknik sipil dan traksi untuk menjamin bahwa pekerjaan berjalan sesuai dengan kontrak dan ketentuan.
  - k. Mengidentifikasi dan melaporkan peralatan yang membutuhkan kalibrasi baik internal maupun eksternal.
  - l. Menjamin terlaksananya program transformasi bisnis di PTPN-III.
  - m. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan manajemen resiko.
  - n. Melaksanakan dan mematuhi GCG dan *Code of Conduct* di semua *line*.

### Wewenang Asisten Teknik PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan

(Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
- b. Memberi masukan kepada manager untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan peralatan pabrik dan fungsi bidang teknik lainnya.
- c. Menilai kinerja karyawan yang berada di bagiannya dengan berpedoman pada instruksi kerja dan peraturan lain yang mengatur sistem penilaian karya (SPK).

Tanggung Jawab Asisten Teknik PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan pekerjaan yang mencakup operasional fungsi bidang teknik di PKS.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

#### **4. Asisten Pengolahan**

Tugas Pokok Asisten Pengolahan pada PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Memeriksa Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasioanl (RKO) bidang pengolahan dengan mengevaluasi RJP, RKAP/RKO tahun sebelumnya agar tercapai sesuai dengan kondisi yang rill.

- b. Menyusun rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan pada proses pengolahan sesuai dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Menyusun rencana operasional pabrik sesuai dengan ketersediaan bahan baku TBS dan rencana pemeliharaan dari bagian teknik.
- d. Mengajukan permintaan peralatan dan bahan untuk kepentingan pengolahan.
- e. Mengatur dan mengendalikan proses pengolahan sesuai spesifikasi sehingga produktivitas tercapai.
- f. Melakukan pengelolaan dan pengendalian lingkungan serta melakukan evaluasi penggunaan bahan kimia pengolahan agar berjalan norma yang telah ditentukan.
- g. Melakukan adjustment sesuai dengan data-data yang diberikan oleh Asisten Laboratorium.
- h. Melakukan pengawasan terhadap penerimaan kualitas dan kuantitas bahan baku pada saat penerimaan di pabrik.
- i. Melakukan pengawasan terhadap identifikasi dan mampu telusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai dengan produk akhir.
- j. Mengelola dan mengatur jumlah bahan baku serta produksi yang dikirim dan mengkompilasi Pengendalian Biaya (PB-25) kedalam formulir yang telah ditetapkan (PB-25) serta menandatangani resi penimbangan bahan baku TBS dan pengiriman produksi.
- k. Melakukan pengarahan (*briefing*) pada saat serah terima shift dan membuat laporan kegiatan harian dalam *log book*;

- l. Mengawasi pekerjaan dalam proses pengolahan dan final produk, serta penanganan packaging dan penyimpanannya agar sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- m. Mengatur & mengelola *stock* produksi yang ada di *storage* inti dan *storage* CPO.
- n. Mengawasi kebersihan pabrik per stasiun setiap hari sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.
- o. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III.
- p. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan manajemen resiko.

Wewenang Asisten Pengolahan PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
- b. Mengambil keputusan dan menentukan kebijakan dalam pengelolaan pabrik sesuai ketentuan yang ditetapkan.
- c. Menilai kinerja karyawan yang berada di bagiannya dengan berpedoman pada instruksi kerja dan peraturan lain yang mengatur sistem penilaian karya (SPK).

Tanggung Jawab Asisten Pengolahan pada PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan kuantitas dan kualitas pengolahan produksi di PKS.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas

kewenangannya.

- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

## 5. Asisten *Quality Assurances*

Tugas Pokok Asisten *Quality Assurances* pada PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Menyusun Rencana Jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasional (RKO) bidang laboratorium dengan mengevaluasi RJP, RKAP dan RKO
- b. Membuat rencana pemakaian bahan dan alat yang berhubungan dengan analisa laboratorium dan sortasi.
- c. Melakukan pengawasan terhadap pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku (sortasi) dalam proses dan produk akhir telah dilaksanakan sesuai dengan kriteria & aturan yang ditetapkan perusahaan.
- d. Mengawasi, menganalisa serta mengendalikan mutu air limbah sesuai dengan norma yang ditetapkan sehingga air limbah yang dibuang masyarakat tidak mencemari lingkungan serta menjaga kebersihan IPAL dikoordinasikan dengan Maskep.
- e. Menyusun laporan hasil pemeriksaan dan pengujian pada penerimaan bahan baku, dalam proses dan produk akhir. Membuat evaluasi untuk ketidaksesuaian norma-norma yang ada mulai bahan baku sampai produk akhir dan dikoordinasikan dengan Maskep.
- f. Melakukan pemeriksaan yang berhubungan dengan aktivitas pengujian melalui teknik statistic.

- g. Mengawasi kualitas maupun kuantitas hasil produksi yang akan dikirim.
- h. Melakukan koordinasi dengan Maskep dan Askep kebun untuk perencanaan pengolahan harian dan mingguan (*Management PAO*).
- i. Melakukan pemantauan pengelolaan lingkungan di pabrik maupun di wilayah sekitar.
- j. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III;
- k. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan manajemen risiko.

Wewenang Asisten Quality Assurances pada PT. Perkebunan Nusantara III

PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
- b. Memberi masukan kepada Manajer untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan dan fungsi laboratorium.
- c. Menilai kinerja karyawan yang berada di bagiannya dengan berpedoman pada instruksi kerja dan peraturan lain yang mengatur sistem penilaian karya (SPK).

Tanggung Jawab Asisten Quality Assurances pada PT. Perkebunan Nusantara

III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan laboratorium PKS untuk mendukung kinerja operasional pabrik, PKS mendapatkan mutu produksi maksimal.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.

- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

## 6. Asisten Tata Usaha / Personalia

Tugas Pokok Asisten Tata Usaha / Personalia pada PT. Perkebunan Nusantara

III PKS Rambutun (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Membuat Rencana jangka Panjang (RJP), Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP), dan Rencana Kerja Operasioanl (RKO) bagian tata usaha dan mengkoordinir serta mengkompilasi RJP, RKAP, RKO kebun dengan mengevaluasi RJP, RKAP/RKO
- b. Mengimplementasikan dan membuat data-data administrasi keuangan yang akurat dan sesuai dengan prosedur dan instruksi kerja (IK)
- c. Membuat daftar permintaan uang kerja (DPUK) dan melaporkan tanggung jawabnya dengan mempedomani realisasi kerja sehingga DPUK efektif untuk kebutuhan dan dapat dipertanggung jawaban.
- d. Mengawasi dan mengelola pemakaian anggaran dengan memperhatikan harga pokok dan biaya.
- e. Membuat pengajuan pengadaan barang dan jasa melalui Daftar Permintaan Bahan Dan Barang (DPBB) diluar kewenangannya untuk diteruskan ke Manager dan Distrik Manager sehingga kebutuhan dapat dipenuhi dengan efektif.
- f. Melaksanakan pengadaan barang dan jasa sesuai kewenangannya dengan mengacu pada aturan yang ditentukan sehingga barang dan jasa tersebut dapat dipenuhi sesuai kebutuhan yang diperlukan.
- g. Mengkoreksi Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Teknik

(P4T)/ Permintaan Penawaran Pengerjaan Pemeliharaan Sipil (P4S) yang diajukan oleh Asisten Terkait sebelum disetujui oleh manager.

- h. Mengendalikan pemakaian bahan baku dan pelengkap serta stock barang gudang dengan aturan yang ada sehingga dapat dimanfaatkan dengan benar dan efektif.
- i. Melakukan pembayaran kepada pihak ke III sesuai kewenangannya dengan mengikuti prosedur yang ada sehingga terlaksana dengan baik.
- j. Mengajukan pembayaran kepada pihak ke III diluar kewenangannya dengan mengikuti prosedur yang ada sehingga proses dapat berjalan dengan lancar.
- k. Menyelesaikan pembayaran pajak, retribusi, pelaporan pajak, pelaporan penggunaan giro ke bank dan kewajiban lainnya dengan berpedoman pada aturan yang ada sehingga tidak mengganggu kelancaran aktivitas kebun.
- l. Menginvestasikan aset perusahaan yang bergerak maupun tidak bergerak.
- m. Memeriksa permintaan barang dan bahan melalui Pengendalian Biaya (PB16), Order Pembelian Lokal (OPL) dan daftar rekanan sehingga kebutuhan yang diajukan efektif.
- n. Mengusulkan penghapusan persediaan barang *incurant* dan aktiva non produktif sesuai dengan prosedur yang berlaku serta menyerahkan barang hasil lelang aktiva non produktif.
- o. Melaksanakan pembayaran upah karyawan dengan prosedur dan sistem yang telah ditentukan sehingga pengupahan dapat berjalan dengan benar.
- p. Melaksanakan koordinasi ke bagian terkait dalam tata kelola Administrasi pelaporan keuangan kebun.

- q. Melaksanakan pengendalian sistem komputerisasi yang terintegrasi (Tanaman, Pengolahan, Keuangan, SDM) berbasis data base secara konsisten dan *up to date* sehingga komunikasi dan informasi data akurat dan cepat diterima kepada pihak yang membutuhkan.
- r. Mengkompilasi dan memeriksa kelengkapan dan kebenaran penyaluran dana KBL untuk menjamin dana tersebut tersalur dengan benar.
- s. Menjamin terlaksananya program Transformasi Bisnis di PTPN-III.
- t. Menjamin bahwa seluruh kegiatan sudah menerapkan Manajemen Resiko Wewenang Asisten Tata Usaha / Personalia pada PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :
  - a. Membuat keputusan yang bersifat rutin dan tidak prinsip serta tidak bertentangan dengan aturan dan kebijaksanaan perusahaan.
  - b. Membantu dan memberikan masukan kepada Manajer dalam mengambil keputusan dan menentukan kebijakan terkait pengelolaan di unit kerja.
  - c. Memberikan penilaian kepada bawahan dalam sistem penilaian karya (SPK) dengan berpedoman kepada ketentuan yang berlaku sehingga diperoleh hasil yang objektif.

Tanggung Jawab Asisten Tata Usaha / Personalia pada PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan (Persero) adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
- b. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan tata usaha negara atas kewenangannya.
- c. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

- d. Bertanggung jawab dalam pengelolaan dan pengawasan di bidang keuangan.

### 2.5.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara III Tebing Tinggi memiliki 213 orang pekerja yang terdiri dari pekerja lapangan, pekerja administrasi dan pekerja laboratorium. Agar perusahaan dapat berjalan dengan baik dalam melaksanakan tugas guna mencapai tujuan, diperlukan pengaturan waktu kerja yang baik. Karyawan PKS PT. Perkebunan Nusantara III Tebing Tinggi dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

1. Pegawai staf
2. Pegawai Tetap
3. Pegawai Honor

**Tabel 2.1 Jumlah Pekerja PKS Rambutan PT. Perkebunan Nusantara Rambutan (Persero)**

No	Bagian	Jumlah
1	Karpim	7
2	Pengolahan (2 shift)	58
3	Labolatorium / Sortasi	18
4	Teknik/Traksi/DS	28
5	Tata Usaha / Personalia	24
6	Admin Produksi	6
7	Tenaga Asistensi	5
	Jumlah	146

*Sumber: PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan Tebing Tinggi*

Jam kerja yang diberlakukan bagi setiap karyawan adalah sebagai berikut:

- a. Pengolahan (Senin-Minggu)

*Shift I : Pukul 07.00 WIB – 19.00 WIB*

*Shift II : Pukul 19.00 WIB – 07.00 WIB*

- b. Satpam (Senin-Minggu)

*Shift I : Pukul 07.00 WIB – 15.00 WIB*

*Shift II* : Pukul 15.00 WIB – 23.00 WIB

*Shift II* : Pukul 23.00 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-Kamis : Pukul 07.00 WIB – 16.30 WIB
- b. Jumat-Sabtu : Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB



## BAB III

### PROSES PRODUKSI

#### 3.1 Proses Produksi

##### 3.1.1 Standard Mutu Bahan Baku

Dalam pemilihan standar mutu terdapat beberapa hal yang perlu di perhatikan. Sebelum memilih buah yang akan digunakan, yang harus di ketahui tingkat kematangannya. Terdapat 5 tingkat kematangan pada TBS yaitu :

**Tabel 3.1 Tingkat Kematangan TBS**

Kriteria Matang Panen	Jumlah Berondol di PKS	Komposisi panen ideal
Mentah	Tidak ada	Tidak boleh ada
Matang 1	5 - 30 Brondol	5%
Matang 2	31 - 70 Brondol	15 %
Matang 3	- 120 Brondol	40 %
Matang 4	>120 brondol	40 %

##### 3.1.2 Bahan Baku

Bahan baku adalah bahan utama yang digunakan dalam pembuatan produk, dimana sifat dan bentuknya akan mengalami perubahan secara fisik maupun kimia, dan ikut dalam proses produksi dan memiliki persentase yang besar dibandingkan bahan-bahan lainnya. Adapun bahan baku PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan adalah jenis kelapa sawit Tenera. Tenera adalah jenis varietas kelapa sawit yang mempunyai bentuk buah agak lonjong dan daging buah tebal. Karakteristik *Tanera* dapat dilihat pada tabel 3.1.2.

**Tabel 3.2 Karakteristik Tenera**

No.	Keterangan	Ukuran
1	Tebal daging buah ( <i>Pericarp</i> )	4 – 11 mm
2	Tebal cangkang	0,5 – 4 mm
3	<i>Pericarp</i> terhadap buah (%)	100 %
4	Inti terhadap buah (%)	8 – 10 %

### 3.13 Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menambah mutu produk, tetapi tidak terdapat dalam produk akhir. Pada PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Rambutan digunakan 2 macam bahan penolong, yaitu :

#### 1. Air

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

#### 2. Uap (*Steam*)

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

### 3.14 Uraian Proses Produksi

Proses pengolahan kelapa sawit dibagi atas beberapa tahap, yang dilakukan pada masing-masing stasiun. Stasiun-stasiun pada proses pengolahan kelapa sawit antara lain:

#### 1. Stasiun Penerimaan TBS (Tandan Buah Segar)

##### a. Jembatan Timbangan

Truck yang datang di PKS ditimbang terlebih dahulu di jembatan

timbang. Proses penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat Brutto (berat *truck* yang berisi TBS, *tarra* (berat *truck* kosong), dan netto (berat bersih TBS). *Netto* adalah selisih antara *Brutto* dengan *Tarra*.

Tujuan dari proses penimbangan diantaranya, yaitu:

- 1) Untuk mengetahui jumlah produksi TBS yang dipanen dari kebun milik PTPN III PKS Rambutan.
- 2) Untuk mengetahui *brutto* (berat kotor), *tarra* (selisih bruto dan *netto*) dan *netto* (berat bersih) dari TBS yang diperoleh pabrik yang berasal dari kebun milik PTPN III PKS Rambutan.
- 3) Untuk mengetahui kapasitas produksi di pabrik.
- 4) Untuk mengetahui rendamen minyak kelapa sawit yang akan dihasilkan.

Data-data yang diambil di jembatan timbang bukan hanya data mengenai penimbangan TBS yang masuk, pada jembatan timbang PKS Kebun Rambutan juga dilakukan penimbangan terhadap jangjangan kosong Seluruh data-data timbangan ini dicatat oleh petugas kran timbangan dalam daftar (*Log book*). Truck yang akan ditimbang harus menyerahkan Surat Pengantar TBS untuk diterima oleh petugas timbangan yang berisi jumlah *tross*, plat no.kendaraan, nama supir, jam berangkat dari afdeling, tanggal dikirim, tanggal panen, no. *Block*, tahun tanam yang telah ditanda tagani oleh Kran produksi, dan Asisten Afdeling.

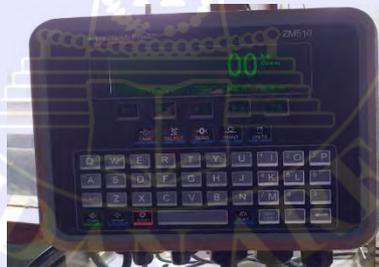
Pada jembatan timbangan biasanya dilakukan penimbangan, TBS (Tandan Buah Segar), Jangjangan kosong, CPO, Inti sawit, *Solid* dan cangkang sawit. Jenis timbangan yang digunakan adalah merk *Avery Weight Tronik* buatan *Birmingham-Englang* yang berkapasitas 50 ton dalam kelipatan 10 kg,

timbangan memiliki panjang 12.000 mm, lebar 3000 mm. gambar jembatan timbang dapat dilihat pada gambar 3.1 .



**Gambar 3.1 Timbangan**

Proses penimbangan menggunakan sistem digital. Prinsip kerja sistem digital menggunakan alat bantu *indicator* timbangan, komputer yang terhubung dengan sensor yang terdapat di bawah daun timbangan (*load chell*). Hasil penimbangan akan muncul secara otomatis pada layar indikator timbangan dan monitor kemudian akan dihubungkan secara langsung ke kantor pusat. Gambar indikator timbangan dapat dilihat pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Indikator Timbangan**

Indikator timbangan adalah alat untuk menampilkan angka. Kapasitas indikator timbangan 50 ton, *power 200 volt*.

b. Sortasi TBS dan Pemeriksaan Kualitas

Sortasi bertujuan untuk menjamin bahan baku (TBS) yang diterima di pabrik sesuai kriteria yang sudah ditentukan. Buah yang dimasukkan ke PKS Kebun Rambutan berasal dari kebun seinduk dan tidak ada dari pihak ketiga. Kualitas buah yang diterima pabrik harus diperiksa tingkat kematangannya.

Kriteria matang panen merupakan factor penting dalam pemeriksaan kualitas buah. Pelaksanaan sortasi dilakukan di lantai loading ramp.

Truck yang mengangkut TBS yang akan disortasi dipilih secara acak dari setiap afdeling oleh petugas sortasi, buah yang disortasi adalah 5% s/d 10% dari produksi atau minimal 1 truck dari setiap afdeling. Dan hasil sortasi tersebut yang mewakili mutu rata-rata TBS sateiap afdeling.



**Gambar 3.3 Sortasi Tandan Buah Segar (TBS)**

Kematangan TBS mempengaruhi terhadap rendamien minyak dan ALB (Asam Lemak Bebas/*FFA Free Fatty Acid*) Adapun kematangan buah mempengaruhi terhadap rendamen minyak dan asam lemak bebas (ALB) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Rendamen Minyak dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)**

Kematangan Buah	Rendemen minyak (%)	Kadar ALB (%)
Mentah 1	11-14	1,3-2,0
Matang 2	14-18	1,7-2,4
Matang 3	18-23	1,1-3
Matang 4	23-26	3,0-3,6

Kadar rendemen yang diperoleh dan besaran *persentase* ALB tergantung pada jenis TBS yang diolah dan juga bergantung pada berapa lama TBS masuk ke tahap pengolahan sejak dipanen dari kebun. Setelah TBS dipanen, semakin lama waktu jeda untuk diolah, semakin tinggi kadar ALB yang akan dihasilkan.

Ada beberapa kriteria matang yang sudah ditetapkan/diterima PKS Rambutan PTPN III dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:

**Tabel 3.4 Kriteria Kematangan Buah TBS**

Kriteria Matang Panen	Jumlah Brondolan di PKS	Komposisi Panen Ideal
Mentah	<5	Tidak Boleh Ada
Matang 1	5-30	5%
Matang 2	31-70	15%
Matang 3	71-120	40%
Matang 4	>120	40%
Tangkai Panjang $\geq 2,5$ cm		Tidak Boleh Ada
Sampah		Tidak Boleh Ada
Buah Sakit		Tidak Boleh Ada
Tandan Kosong		Tidak Boleh Ada

(sumber: hasil analisis lapangan)

## 2. Stasiun Penimbunan Buah (Loading Ramp)

TBS yang sudah selesai ditimbang dan disortir kemudian dibawa ke *loading ramp* dan dituang ke tiap *bayx* dari *loading ramp*. Fungsi *loading ramp*, yaitu:

- Untuk menampung TBS sebelum diproses.
- Untuk mempermudah pemasukkan TBS ke lori.
- Dapat mengurangi kadar kotoran karena *loading ramp* terdiri dari susunan besi balak yang mempunyai celah-celah sehingga pasir-pasir akan jatuh ke Bawah.

Stasiun *loading ramp* memiliki 2 tempat penampung yaitu A berkapasitas 150 Ton dan B berkapasitas 120 ton, jumlah pintu masing-masing 12 bays, dengan kemiringan  $40^\circ$ . Pemasukan TBS ke dalam lori-lori dilakukan dengan cara membuka pintu pada tiap-tiap *bays* satu per satu menggunakan sistem *hidrolik pump* yang digerakkan oleh *electromotor*.

Cara Kerja alat:

- a. Sebelum buah dimuatkan dalam lori, pintu-pintu *loading ramp* harus dalam keadaan tertutup.
- b. Letakkan lori pada posisi tepat didepan *loading ramp* sehingga sewaktu pengisian tidak dijumpai adanya buah yang jatuh dan keluar / tidak masuk lori.
- c. Operator menggerakkan pompa *hidrolik* sebagai penggerak pintu *loading ramp*.
- d. Lori diisi sesuai kapasitas 2,5 ton, setelah itu ditarik dengan *cap stand* menuju stasiun perebusan.



**Gambar 3.4 Loading Ramp**

### 3. Stasiun *Perebusan* (Sterilizing Station)

*Sterilizer* adalah suatu bejana bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan menggunakan uap (*saturated steam*) dari *Black Pressure Vessel* (BPV). Jenis *Sterilizer* yang digunakan di PKS Rambutan yaitu *sterilizer horizontal* dimana jumlahnya (ada 3 unit). *Sterilizer* memiliki kapasitas masing-masing rebusan 20 ton TBS, dapat dilihat pada gambar 3.5.



**Gambar 3.5 Sterilizer**

TBS yang telah terisi dalam lori akan dibawa ke *sterilizer* untuk dilakukan proses perebusan. Didalam proses *sterilizer* buah kelapa sawit akan direbus selama 90 menit menggunakan uap basah (*steam*) dengan temperature mencapai 135-140 °C. Sistem perebusan yang digunakan adalah perebusan dengan tiga puncak (*treaple peak*).

**Tabel 3.5 Tiga Puncak Perebusan**

Puncak	Menit ke	Tekanan
1	5	1,5 bar
2	25	2,5 bar
3	90	2,8 bar

a. Proses perebusan Puncak I

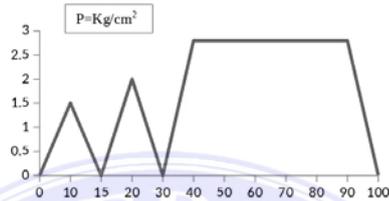
*Inlet valve* dibuka dan *condensate valve* ditutup, steam diinjeksikan ke dalam sterilizer hingga mencapai tekanan 1.5 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, *inlet valve* ditutup dan *condensate valve* dibuka hingga tekanan mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup>

b. Proses Perebusan Puncak II

*Condensate valve* ditutup, *inlet steam* dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,5 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, *inlet valve* ditutup dan *condensate valve* dibuka hingga tekanan mencapai 0 kg/cm<sup>2</sup>.

c. Proses Perebusan Puncak III

*Condensate valve* ditutup, inlet steam dibuka kemudian diinjeksikan hingga tekanan uapnya mencapai 2,8 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Setelah tekanan tercapai, semua tekanan tercapai, semua *valve* ditutup dan ditahan 45 menit dengan proses penahanan.



**Gambar 3.6 Grafik Sistem Perebusan Tiga Puncak (Triple Peak)**

Dengan sistem perebusan ini diharapkan steam akan dapat merata masuk kedalam TBS dan proses perebusan bisa berlangsung secara efisien. Untuk mencapai hasil perebusan sesuai standart maka temperatur, tekanan uap harus mencapai standart serta pembuangan uap dan air kondensat harus benar-benar baik jangan sampai air kondensat tidak terbuang sepenuhnya pada saat proses ablas berlangsung. *Sterilizer* juga dilengkapi dengan *safety valve*, jika melebihi temperatur 2,8 – 3 bar maka *safety valve* ini akan terbuka dengan sendirinya agar tidak meledak.

Fungsi perebusan adalah :

- a. Mengurangi kadar air
- b. Menonaktifkan *enzim lipase* yang mengakibatkan kenaikan ALB pada CPO
- c. Melunakkan daging buah
- d. Melepaskan spiklet buah sehingga mempermudah pemipilan berondolan
- e. Melekangkan inti dari cangkang

Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat perebusan :

a. *Deaerasi* (pembuangan udara)

*Deaerasi* adalah pembuangan udara yang terdapat pada *sterilizer* karena udara adalah penghantar panas yang buruk. Udara yang terdapat dalam rebusan akan menurunkan tekanan dan menghambat *steam* masuk kedalam buah. Oleh sebab itu sebelum dimulainya proses perebusan agar dilakukan pengurasan udara dari bejana rebusan (*deaerasi*).

b. Pembuangan kondensat

Kondensat yang keluar dari TBS maupun air yang berasal dari uap basah merupakan penghambat dalam proses perebusan. Selama proses perebusan jumlah air semakin bertambah. Pertambahan ini yang tidak diimbangi dengan pengeluaran air kondensat akan memperlambat usaha pencapaian tekanan puncak. *Material Balance* air kondensat 12,69% dari TBS yang diolah, sehingga oleh beberapa pabrik dilakukan *blowdown* terus menerus melalui pipa kondensat. Cara ini menunjukkan buah rebus yang kering dan lebih mudah diolah dalam *screw press*.

c. Pembuangan uap

Pembuangan uap dilakukan untuk mengganti uap basah yang digunakan untuk merebus buah. Uap dibuang melalui pipa exhaust biasanya pembuangan uap dilakukan sama pada saat proses pembuangan air kondensat.

d. Waktu Perebusan

Waktu perebusan juga menjadi salah satu faktor keberhasilan proses perebusan. Jika buah terlalu lama direbus maka daging buah akan terlalu lembek dan *lossis* minyak yang keluar melalui air kondensat akan tinggi.

Proses perebusan dapat dilakukan sesuai dengan keadaan kematangan dan tingkat restant TBS yaitu dengan waktu 85-90 menit.

#### 4. Stasiun Penebah (Threshing)

Ada beberapa proses yang dilakukan pada stasiun ini. Berikut proses – proses yang dilakukan pada *threshing* :

##### a. Mengangkut TBS yang telah direbus ke stasiun *threshing*

Setelah proses perebusan pada stasiun *sterilizer*, lori yang berisi tandan masak tersebut selanjutnya akan diangkat ke atas menggunakan *hoisting crane*, lalu tandannya akan dimasukkan ke dalam *auto feeder* untuk melaksanakan proses *threshing*. PKS Rambutan memiliki 2 unit *hoisting crane* yang masing - masing berkapasitas 5 ton dimana satu unitnya berfungsi sebagai cadangan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian alat pembantingan adalah sewaktu diputar, tandan buah dalam alat pembantingan harus dapat mencapai ketinggian yang maksimal sebelum jatuh. Pengaturan buah yang masuk ke dalam alat pembantingan disesuaikan dengan kapasitas alat sehingga tidak terjadi kelebihan kapasitas (kontinu dan merata melalui *auto feeder*).

Adapun syarat-syarat alat *Thresher* yang digunakan dalam proses pengolahan adalah sebagai berikut :

- 1) Ditumpukkan buah di *auto feeder* disesuaikan dengan kapasitas PKS;
- 2) Kecepatan putaran *auto feeder*  $\pm 2$  rpm;
- 3) Putaran drum *Thresher*  $\pm 23$  rpm;
- 4) Dilengkapi dengan *bunch crusher*;
- 5) Kadar minyak dalam tankos  $< 1,85\%$  terhadap contoh;

- 6) Brondolan terikut tankos < 0,75% terhadap contoh;
- 7) Pemeriksaan/pembersihan bagian dalam *thresher* dilakukan setiap minggu.

Faktor - faktor yang mempengaruhi kesempurnaan proses pembantingan yaitu kualitas TBS dari lapangan, kematangan buah saat proses perebusan, kapasitas buah yang masuk ke dalam alat penebah, dan besarnya putaran dari alat penebah. Perlu diketahui lama waktu yang harus dicapai ketika proses perebusan menuju alat *thresher* yaitu berkisar dari 3 – 4 menit. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses tersebut, dan mengejar target waktu yang ditetapkan sebagai acuan perusahaan dalam menjalankan kegiatan produksi.

b. Pengisian buah ke dalam *auto feeder*

Sebelum buah ditebah, terlebih dahulu buah dimasukkan ke dalam *auto feeder*. Buah yang masih di dalam lori, kemudian diangkat oleh *hoisting crane* untuk ditumpahkan ke dalam *auto feeder*. *Hoisting crane* merupakan alat yang bergerak dan digerakkan mesin panel serta dikendalikan oleh seorang operator. Ketika buah di dalam lori yang sudah selesai direbus di alat perebusan maka lori tersebut akan bergerak menuju area *hoisting crane*, di area ini lah dilakukan pengangkatan lori menuju atas tempat *auto feeder* kemudian dituangkan ke *auto feeder*.

*Auto feeder* berfungsi untuk menggeser TBS yang sudah disterilisasi dan akan dimasukkan ke dalam alat pembanting (*stripper drum*) untuk memisahkan bagian brondolan dengan biji sehingga proses pemipilan dapat berjalan sempurna. Ketika buah dituang ke dalam *auto feeder* yang

bentuknya seperti pengumpan miring dan buah akan masuk ke bagian thresher.



**Gambar 3.7 Hoisting Crane dan Auto Feeder**

c. *Thresher*

*Thresher* berfungsi untuk memisahkan brondolan dari janjangan dengan cara mengangkat dan membanting serta mendorong janjang kosong ke *empty bunch conveyer*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas kerja di Stasiun *thresher*, antara lain :

- 1) *Feeding* yaitu kualitas (ukuran buah) dan kuantitas (jumlah umpan ke stasiun *thresher*)
- 2) Kebersihan kisi – kisi tempat keluarnya berondolan;
- 3) Sudut pengarah, berfungsi mengarahkan janjangan agar tidak ada beban di dalam *stripper drum*.
- 4) *Spike* yang berfungsi untuk mengurangi terjadinya USF (*Unstrip Fruit*).

Efektivitas stasiun *thresher* dapat dilihat dari:

- 1) USF (*Unstrip Fruit*) yaitu berondolan yang sudah lepas dari *spiklet* tetapi tidak mau keluar dari tandan (maks. 0,7%);
- 2) *Oil losses* pada janjangan kosong (1,5 – 1,8%).

Dalam proses pembanting buah ini, alat yang digunakan disebut sebagai thresher. Mesin ini adalah untuk memisahkan buah (brondolan) dari

janjangan dengan sistem drum berputar sehingga buah akan terangkat dan terbanting. Ketika buah tersebut terbanting maka pada saat itulah terjadi pelepasan brondolan dari janjangannya. Proses pemipilan terjadi akibat tromol berputar pada sumbu mendatar yang membawa TBS ikut berputar sehingga membanting-banting TBS tersebut dan menyebabkan brondolan lepas dari brondolannya. Selanjutnya brondolan akan terlepas dan masuk kisi-kisi drum. Pada bagian dalam pemipil dipasang batang-batang besi perantara sehingga membentuk kisi - kisi yang memungkinkan brondolan keluar dari pemipil. Dari kisi - kisi inilah brondolan tersebut akan jatuh ke under thresher conveyor. *Thresher* ini memiliki siku pengarah dan besi berbentuk paku di sekelilingannya yang berguna untuk mengarahkan brondolan menuju *fruit elevator*. Sedangkan janjangan kosong akan dibawa ke *empty bunch hopper*.

Brondolan yang jatuh ke under thresher conveyor, selanjutnya akan dibawa menuju *bottom cross conveyor*. Under thresher conveyor ini berbentuk ulir yang berfungsi untuk mendorong brondolan dari satu bagian ke bagian lainnya. Kemudian brondolan tersebut akan dihantarkan ke fruit elevator melalui *bottom cross conveyor*. *Fruit elevator* ini bentuknya menyerupai tangga berjalan yang selanjutnya akan menghantarkan brondolan ke bagian proses pengadukan.

Brondolan yang akan diaduk akan dihantarkan oleh *fruit elevator* ke bagian digester. Sebelumnya buah akan masuk ke digester melalui conveyor yang kemudian menuju *fruit distributing conveyor* yang kemudian akan menuju digester untuk proses pengadukan atau pelumatan brondolan. Namun pada saat penghantaran buah menuju digester, terkadang akan terjadi

kelebihan buah saat penghantaran buah menuju digester. Buah tersebut akan kembali ke *bottom cross conveyor* dan akan dibawa kembali ke digester oleh *overflow conveyor*.

Adapun pada proses pemipilan kadang terjadi kerugian- kerugian yang ditimbulkan seperti kerugian minyak yang diserap oleh tandan kosong dan kerugian minyak dalam buah sangat menentukan dalam keberhasilan proses pengolahan buah kelapa sawit. Semakin tinggi kematangan dan semakin lama perebusan, semakin besar pula kemungkinan bahwa minyak akan meleleh keluar dari dalam buah selama perebusan karena daging buah menjadi sangat lunak. Untuk mengurangi kehilangan minyak selama pemipilan dapat dilakukan dengan cara pengisian buah ke pemipilan secara teratur dan tidak *overload* agar benturan antara tandan dengan brondolan yang rusak dagingnya tersebut menjadi lebih singkat waktunya. Pemuatan alat pemipilan yang berlebihan akan mengakibatkan banyak brondolan yang tidak lepas dari tandannya atau pemipilan kurang sempurna. Pemipilan optimal terjadi ketika umpan ke *threshing* sesuai dengan kapasitas *threshing* dan kecepatan putarnya 23 rpm.



**Gambar 3.8 Stasiun Threshing**

##### 5. Stasiun Kempa (Press)

Pada Stasiun ini terjadi pemisahan daging buah (*mesocrap*) dengan biji (*nut*) dan proses pengambilan minyak kasar dari daging buah. Sebelum buah hasil

*threshing* masuk ke *press*, buah - buah tersebut masuk ke *digester*, untuk dilumatkan agar mudah saat pengempaan. *Digester* berbentuk tabung yang berada di atas *press*, di dalamnya terdapat pisau pengaduk dan pelempar. *Digester* mempunyai dinding rangkap dan pemutar yang dilengkapi dengan pisau - pisau pengaduk. Jumlah pisau pengaduk di dalam *digester* terdiri dari 5 pasang pisau pengaduk yang bertingkat dan 1 pasang pisau pelempar. Letak pisau – pisau ini dibuat bersilangan antara pasangan satu dengan yang lain dan dipasang miring agar daya adukan cukup besar dan proses pengadukan dapat berlangsung sempurna. Jumlah *digester* yang digunakan di PKS Rambutan ada 4 unit, 2 unit beroperasi dan 2 unit *stand by*.

Untuk *start* awal *digester* diisi  $\frac{3}{4}$  volumenya kemudian diputar selama  $\pm 30$  menit dan *line press* dibuka. Cara kerja mesin *digester* yaitu dengan memanfaatkan gaya berat dan gesekan antar sesama brondolan, maka brondolan dilumatkan. Dengan proses ini, daging buah dan biji (*nut*) akan terpisah. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian *digester* antara lain :

- a. Kondisi pisau *digester*;
- b. Level volume buah dalam *digester*;
- c. Temperatur *digester* antara  $90 - 95^{\circ}\text{C}$ ;
- d. Kondisi plat siku penahan pada dinding *digester*.



**Gambar 3.9 Digester**

Selanjutnya, buah dari *digester* akan masuk ke mesin pengempaan (*screw press*). Pengempaan (*screw press*) berfungsi untuk mengeluarkan minyak dari daging buah dengan cara di kempa. *Feeding* dari *digester* dialirkan ke *screw press* melalui *chute*. Tekanan *screw* yang ditahan oleh *cone* menyebabkan daging buah diperas sehingga melalui lubang – lubang *press cake* minyak dipisahkan dari serabut dan biji. Tekanan *cone* yang rendah mengakibatkan *losses* minyak pada *fiber* tinggi, tetapi persentase biji pecah kecil dan ampas yang dihasilkan basah sehingga sulit untuk mencapai tekanan *boiler* yang diinginkan. Sebaliknya, tekanan *cone* yang terlalu tinggi mengakibatkan persentase biji pecah tinggi tetapi *losses* minyak pada *fiber* rendah, sebaiknya tekanan *cone* 35 - 40 bar. *Screw press* yang digunakan di PKS Rambutan berjumlah 4 unit, 2 unit *running*, 2 lagi *stand by* dengan kapasitas 15 ton/jam. Faktor – faktor yang mempengaruhi kerja *screw press* :

- a. Kondisi *worm screw press*;
- b. Tekanan *cone*;
- c. Kematangan buah yang direbus;
- d. Kebersihan pada *press*;

- e. Penambahan air delusi pada suhu 90 - 95 °C.

Air delusi berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan minyak dan NOS (Non Oil Solid). Jika air delusi terlalu sedikit, minyak yang dihasilkan lebih murni, tetapi *losses* minyak tinggi. Temperatur air delusi harus dijaga 90 - 95°C. Penambahan air delusi 15 - 20% dari TBS yang diolah. Hal – hal yang harus diperhatikan kerja *Screw Press*, antara lain :

- a. Ampas kempa (*fibre*) harus keluar merata disekitar konus;
- b. Tekanan hidrolis pada power pack 35 - 40 bar (menyesuaikan masakan buah);
- c. Bila *screw press* harus berhenti pada waktu yang lama, *screw press* harus dikosongkan.

Norma yang diizinkan di stasiun *press* adalah :

- a. *Oil losses* pada fiber = 4,0 – 6,0 %
- b. *Oil losses* pada biji = maks. 1,0%

Minyak yang keluar dari *press* akan dialirkan ke *sand trap tank* melalui *oil gutter*.



**Gambar 3.10 Screw Press**

## 6. Stasiun Kernel

### a. Pengertian Inti Sawit (*Kernel*)

Palm kernel atau inti sawit adalah biji yang merupakan endosperma (cangkang pelindung inti) dan embrio (inti) dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi. *Kernel* ini dihasilkan dari pemisahan daging buah selama proses pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit.

Pengolahan TBS hingga menghasilkan *kernel* sangat diperhitungkan dan diproses seserius mungkin guna meningkatkan jumlah produksi *kernel* di pabrik kelapa sawit. Hal ini dikarenakan inti sawit itu sendiri memiliki nilai jual yang tinggi. Pabrik kelapa sawit unit Rambutan hanya bisa menghasilkan inti sawit mentah dari hasil stasiun *kernel*. Hasil lainnya yang diperoleh dari proses pada stasiun *kernel* yakni fiber atau serat dan cangkang yang nantinya dimanfaatkan sebagai bahan bakar *boiler*. Untuk inti sawit itu sendiri akan diolah dan diproduksi menjadi minyak inti sawit oleh pabrik yang lain yang menginginkannya.

### b. Pengolahan Inti Sawit (*Kernel Station*)

Proses pada stasiun *press* akan meninggalkan ampas berupa *fibre* dan biji. *Fibre* dapat digunakan sebagai bahan baku boiler yang berfungsi untuk menghasilkan tenaga uap yang akan disuplai ke seluruh stasiun pengolahan yang ada. Sedangkan biji akan dibawa menuju ke stasiun pengolahan biji dan inti untuk memisahkan antara cangkang dan inti sawit. Inti sawit akan dikirimkan ke pabrik PPIS untuk diolah menjadi PKO (*Palm Kernel Oil*) dan PKM (*Palm Kernel Meal*). Adapun proses yang terjadi di stasiun pengolahan inti dengan memanfaatkan mesin – mesin yang dimiliki PKS Rambutan.

Berikut mesin – mesin yang digunakan beserta tahapan pengolahan inti yang ada di PKS Rambutan:

### 1) Cake Breaker Conveyor

Ampas yang berasal dari *screw press* terdiri dari *fiber* dan biji yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan (*cake*). *Cake breaker conveyor* (CBC) merupakan alat yang mentransportasikan ampas ke *depericarper*. CBC memiliki panjang minimal 24 meter dengan lebar 70 cm. Di dalam CBC terdapat semi *screw conveyor* yang berputar dengan kecepatan 70 - 75 rpm. *Cake breaker conveyor* (CBC) berfungsi untuk menghantarkan ampas dan biji dari *press* ke *depericarper* dan memecah gumpalan *cake* dari stasiun *press* ke *depericarper*. PKS Rambutan memiliki 2 *stages* CBC. Faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja dari CBC, yaitu

- a) Kualitas dan kuantitas umpan;
- b) Panjang CBC;
- c) Putaran CBC sebaiknya sekitar 75 rpm;
- d) Diameter CBC;
- e) Kebersihan CBC.



**Gambar 3.11 *Cake Breaker Conveyor Stage 1***

### 2) Depericarper

*Depericarper* adalah suatu tromol tegak dan panjang yang di ujungnya terdapat *blower* pengisap serta *fibre cyclone*. Dari CBC *press cake* jatuh di

*depericarper*, kemudian ampas (*fibre*) akan terhisap ke *fibre cyclone* kemudian diangkut oleh *horizontal/inclined fuel distribution boiler* sebagai bahan bakar *boiler*, sedangkan biji yang lebih berat jatuh ke *nut polishing drum*. Dengan demikian, *depericarper* berfungsi untuk memisahkan *fibre* dengan *nut*. Efektivitas kerja dari *depericarper* adalah banyaknya *fibre* yang terikut pada *nut* yang masuk ke *nut polishing drum*.

Faktor – faktor yang mempengaruhi efektivitas kerja *depericarper* antara lain :

- a) Kualitas umpan;
- b) *Adjustment Damper* pada *fan*;
- c) Kecepatan putaran *fan*;
- d) *Air lock* pada *fibre cyclone*;
- e) Kondisi *fan*;
- f) Kebersihan;
- g) Jarak antara CBC dengan *nut polishing drum*.



**Gambar 3.12 Depericarper**

### 3) Nut Polishing Drum

*Nut polishing drum* adalah suatu drum yang berputar dan mempunyai plat – plat pembawa yang dipasang miring pada dinding bagian dalam dan pada porosnya. Di ujung *nut polishing drum* terdapat lubang – lubang

penyaring sebagai tempat keluarnya *nut* yang kemudian jatuh ke *conveyor* dan dibawa oleh *nut elevator*. Biji yang telah dipisahkan dari ampasnya masuk ke dalam *nut polishing drum* dan karena putaran drum tersebut, biji akan dipoles untuk melepaskan serat – serat yang masih tertinggal pada biji oleh plat – plat yang ada pada dinding dan porosnya. Kecepatan putaran *nut polishing drum* dalah 26 - 28 rpm.

Faktor – faktor yang mempengaruhi efektivitas *nut polishing drum*, antara lain :

- a) Kondisi plat pengarah/pengangkat;
- b) Kecepatan putaran *nut polishing drum*;
- c) *Drum* harus simetris;
- d) Diameter dan panjang *nut polishing drum*;
- e) Diameter dan jumlah lubang penyaring;
- f) Kualitas dan kuantitas *feeding*;



**Gambar 3.13 Nut Polishing Drum**

#### 4) Nut Elevator

*Nut elevator* berfungsi untuk menghantarkan *nut* dari *nut polishing drum* ke *nut silo*. *Nut elevator* dilengkapi dengan bucket untuk mengangkat *nut*.



**Gambar 3.14 Nut Elevator**

### 5) Nut Silo

*Nut silo* berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara *nut* sebelum diolah pada *ripple mill*. Kebersihan dari pada *nut silo* harus sangat diperhatikan karena dapat mempengaruhi terhadap *output nut silo*, agar *nut* yang terolah sesuai dengan aturan FIFO (*First In First Out*). *Nut silo* yang digunakan pada PKS Rambutan berjumlah 2 unit. Biji yang sudah dikelompokkan berdasarkan ukurannya, dimasukkan ke silo biji (*nut silo*) untuk dipecah dengan *ripple mill*. *Nut silo* berfungsi untuk menyimpan sementara biji sebelum dipecah pada unit pemecah. Berkurangnya kadar air dalam inti akan menyebabkan inti mengkerut dan akan mudah lekap dari cangkang, sehingga diharapkan kadar kotoran dalam inti produksi akibat banyaknya cangkang lekat pada inti akan berkurang.



**Gambar 3.15 Nut Silo**

## 6) Ripple Mill

*Ripple Mill* berfungsi untuk memecah *nut*, memisahkan cangkang dan inti dengancara menjepit *nut* diantara *ripple plate* dan *rotor bar*. PKS Rambutan menggunakan 2 unit, 1 beroperasi dan 1 *stand by*.

Faktor - faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja *super cracker* antara lain :

- a) Kualitas dan kuantitas umpan;
- b) Kondisi *ripple plate* dan *rotor bar*;
- c) Jarak antara *ripple plate* dan *rotor bar*;Kecepatan putaran *ripple mill*.

Kualitas umpan dipengaruhi oleh :

- a) Kekoplakan *nut*, kalau *nut* tidak koplak maka banyak inti yang lengket pada cangkang;
- b) Ukuran *nut*;
- c) Kadar air yang terkandung dalam *nut*.



**Gambar 3.16 Ripple Mill**

## 7) Kernel Grading Drum

Fungsi dari kernel grading drum adalah:

- a) Untuk menyaring *nut* utuh dan pecah yang berukuran besar berdasarkan diameter lubang perforasi (kecil, sedang dan besar);

- b) Mengurangi beban peralatan pada proses selanjutnya.

Faktor – faktor yang mempengaruhi kernel grading drum adalah:

- a) Lobang (kisi – kisi) pada drum baik ukuran lubang maupun jumlahnya;
- b) Kualitas dan kuantitas umpan;
- c) Tuas pembersih;
- d) RPM, diameter dan panjang drum.

- 8) Light Tenera Dry Separator (LTDS)

*Nut* pecah yang terdiri dari *kernel* dan cangkang biasa disebut *cracked mixture*. *Cracked mixture* ini diantarkan menuju kolom pemisah yang lain, yaitu LTDS 1 dan LTDS 2. Pecahan cangkang dipisahkan dari *kernel*. *Wet kernel* kemudian diantarkan menuju *kernel drier silo*. Dari LTDS 2, akan terdapat cangkang tebal dan berat yang tergabung bersama *kernel* pecah dan *kernel* utuh berukuran kecil.



**Gambar 3.17 LTDS**

Ada dua metode pemisahan *kernel* dan cangkang, yaitu :

- a) Pemisahan Sistem Kering

Pemisahan sistem kering dilakukan dalam suatu kolom vertikal (LTDS) dengan bantuan hisapan udara dari *blower*. Fraksi yang lebih ringan akan terhisap ke bagian atas, sedangkan fraksi yang lebih berat akan jatuh ke

bawah. Proses pemisahan dilakukan pada dua kolom pemisah, yaitu LTDS 1 dan LTDS 2.

b) Pemisahan Sistem Basah

Pemisahan sistem basah dilakukan dengan menggunakan *hydrocyclone* dengan pemanfaatan perbedaan *density* (berat jenis) dan gaya sentrifugal.

9) Hydrocyclone

*Hydrocyclone* berfungsi sebagai alat untuk mengutip kembali inti yang terikut dengan cangkang, mengurangi *losses* inti pada cangkang dan kotoran.

Faktor faktor yang mempengaruhi kinerja *hydrocyclone* adalah:

- a) Kondisi *cone*;
- b) Kualitas dan kuantitas umpan;
- c) Penyetelan *vortex finder*;
- d) Kondisi *baffle*.

Sistem kerja *hydrocyclone* adalah untuk memisahkan cangkang dengan inti secara basah berdasarkan berat jenis dan gaya sentrifugal, berat jenis yang lebih ringan akan naik ke atas melalui *vortex finder* dengan masuk kedalam dewatering drum, sedangkan cangkang yang berat jenisnya lebih berat akan turun ke bawah melalui *conus* dan masuk ke dalam *compartment II*. Cangkang yang masih bercampur inti dihisap oleh pompa dan ditekan ke dalam tabung pemisah II mengakibatkan inti naik keatas melalui *vortex finder* dan dikembalikan ke dalam kompartemen I. perlu diperhatikan jika persentase inti dalam cangkang terlalu tinggi maka *vortex finder* diturunkan, sebaliknya jika persentase cangkang dalam inti tinggi maka *vortex finder* dinaikkan. Hasil inti yang telah bersih keluar dan masuk ke wet kernel

transport menuju kernel silo sedangkan cangkang masuk ke *wet shell transport* menuju ke *shell hopper*.



**Gambar 3.18 Hydrocyclone**

#### 10) Kernel Silo

*Kernel silo* berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam inti produksi. Pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas ke *steam heater*. Udara dipanaskan dengan *steam*, kemudian oleh *blower* dihembuskan ke dalam *silo*. Temperatur dalam *kernel silo* terbagi dalam 3 tingkatan yaitu bagian atas 60 °C, bagian tengah 70°C, dan bagian bawah 80 °C.

Pengeringan dilakukan di dalam *kernel silo* selama 12 – 14 jam. Kadar air inti yang terlalu rendah dapat menyebabkan kadar inti berubah warna terlalu besar. Sebaliknya, jika inti kurang kering maka :

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

Faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja dari *kernel silo*, antara lain:

- a) Temperatur;
- b) Waktu masakan;
- c) Kualitas dan kuantitas;

- d) Kondisi dan kebersihan *heater*;
- e) Suplai *steam*;
- f) Kondisi *blower/fan*;
- g) Kebersihan kisi – kisi dalam *kernel silo*
- h) FIFO (*First In First Out*)



**Gambar 3.19 Kernel Silo**

#### 11) Kernel Storage

*Kernel storage* berfungsi sebagai tempat penyimpanan inti produksi sebelum dikirim keluar untuk dijual. Inti dari *kernel silo* diangkut ke *bulk kernel storage* menggunakan *kernel blower*.



**Gambar 3.20 Kernel Storage**

#### c. Spesifikasi Mutu Inti Sawit

Adapun spesifikasi mutu inti sawit yang menjadi standard dalam penjualan. Berikut tabel spesifikasinya.

**Tabel 3.6 Mutu Spesifikasi Inti Sawit**

Parameter	Standard Untuk Penjualan
ALB	Maks. 1%
Kadar Air	Maks. 7,0%
Kadar Kotoran	Maks. 6,0%

#### 7. Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)

Minyak kasar (*crude oil*) yang keluar dari *screw press* masih mengandung kotoran, oleh karena itu harus dilakukan pemurnian. Stasiun pemurnian minyak berfungsi untuk memisahkan minyak dengan kotoran serta unsur yang mengurangi kualitas minyak dan mengupayakan agar kehilangan minyak seminimal mungkin. Proses pemisahan ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air dan kotoran, seperti pasir dan lumpur dengan sistem sentrifius dan pengendapan. Stasiun pemurnian terdiri dari beberapa proses, mesin – mesin untuk setiap prosesnya antara lain :

##### a. Sand Trap Tank

Sand trap tank merupakan tempat minyak kasar yang masih mengandung kotoran diperoleh dari stasiun pressan. Sand trap tank berfungsi untuk menangkap pasir. Adanya pasir mempengaruhi proses kerja di decanter, karena dapat merusak nozzle dan piringan (disk).

Faktor – faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja *sand trap tank*, antara lain:

##### 1) Temperatur

Temperatur pada *sand rap tank* harus mencapai 90 – 95 °C dengan memakai *steam coil*, karena kalau terlalu dingin pada saat dilakukan *blow down*, maka NOS yang dikeluarkan akan terlihat sangat kental dan masih

banyak mengandung minyak, untuk menghindari pembekuan minyak yang akan mengakibatkan terjadinya penyumbatan pada *sand trap tank*, dan untuk memudahkan pengendapan pasir dan minyak kasar.

## 2) Blowdown

Dilakukan minimal setiap 3 jam sekali dan pada saat blow down harus diperhatikan jangan sampai minyak terikut bersama NOS.

PKS Rambutan menggunakan 2 unit sand trap tank dengan kapasitas 10 m<sup>3</sup>, yang ujungnya berbentuk konus. Di dalam mesin tersebut terdapat sekat/*baffle* yang fungsinya untuk mengarahkan aliran minyak kasar ke dasar tangki sehingga memungkinkan pasir yang terdapat pada minyak kasar mengendap.



**Gambar 3.21 Sand Trap Tank**

## b. Vibro Separator

Vibro separator atau yang biasa disebut dengan saringan getar memiliki fungsi untuk memisahkan massa padatan berupa ampas, yang terikut minyak kasar. Spesifikasi alat vibro separator ini yaitu double screen dengan ukuran 30 mesh bagian atas dan 40 mesh bagian bawah. Getaran yang kurang dapat mengakibatkan pemisahan tidak efektif. Kontrol kebersihan vibro separator harus dilakukan secara rutin, agar padatan (solid) buangan dari hasil

penyaringan tidak menumpuk. Untuk mempermudah pemisahan minyak dan ampas dalam hal ini secara otomatis padatan dan minyak akan terpisah dengan sendirinya, suhu air yang digunakan sekitar 90 – 95 °C.



**Gambar 3.22 Vibro Separator**

c. Crude Oil Tank

Crude oil tank merupakan tangki yang menampung minyak kasar hasil saringan vibro separator untuk selanjutnya dikirim ke Vertical Clarifier Tank (VCT). Fungsi dari crude oil tank (COT) ini adalah untuk menurunkan NOS (Non Oil Solid) ataupun kotoran kotoran yang bukan minyak, menambah panas atau temperatur, pemanasan ini dilakukan dengan steam injection dengan suhu sekitar 90 – 95 °C dan crude oil tank ini juga fungsinya sebagai transit minyak yang akan disalurkan ke VCT.

Agar NOS dapat turun, COT dilengkapi dengan sekat/baffle, sehingga tangki terbagi menjadi tiga bagian. PKS Rambutan menggunakan 1 Unit COT kapasitas 5 m<sup>3</sup> dengan dasar tangki berbentuk segi empat dan dilengkapi 3 unit pompa untuk mengirim ke VCT. Untuk menjaga kebersihan dalam tangki harus dilakukan blow down setiap 4 jam sekali atau disesuaikan dengan kondisi.



**Gambar 3.23 Crude Oil Tank**

d. Vertical Clarifier Tank (VCT)

Vertical clarifier tank (VCT) berfungsi untuk memisahkan minyak, air, dan NOS secara gravitasi atau berdasarkan perbedaan berat jenis. Vertical clarifier tank ini berkapasitas 120 ton untuk PKS 30 ton TBS/jam. Panas yang diberikan menyebabkan viskositas/kekentalan menurun dan perbedaan berat jenis larutan semakin besar, sehingga terjadi pemisahan larutan dimana lapisan minyak naik ke atas ( $B_j < 1 \text{ kg/cm}^2$ ), air di tengah ( $B_j = 1 \text{ kg/cm}^2$ ), serta sludge (lumpur) dan kotoran lainnya ( $B_j > 1 \text{ kg/cm}^2$ ) di bagian bawah. Minyak hasil pemisahan secara gravitasi pada VCT dialirkan ke dalam oil tank, sedangkan sludge dialirkan ke dalam sludge tank melalui vibro separator. Untuk mendapatkan kandungan NOS pada under flow seminimal mungkin maka harus dilakukan blow down secara rutin, yaitu setiap 3 jam sekali atau disesuaikan dengan kondisi.

Untuk mengetahui efisiensi kerja VCT masih baik maka indikator yang digunakan adalah kandungan minyak pada sludge di under flow harus sekitar 5% – 6%. Ketebalan lapisan minyak pada VCT dapat mempengaruhi kandungan minyak pada sludge di under flow. Sebaiknya ketebalan lapisan minyak dalam VCT adalah minimal 60 cm baru dilakukan pengutipan minyak

melalui skimmer yang ketinggiannya bisa dinaikkan dan diturunkan sesuai dengan ketebalan minyak di dalam VCT.

Agitator pada VCT berfungsi untuk membantu mempercepat pemisahan minyak dengan cara mengaduk dan memecahkan padatan serta mendorong lapisan minyak dengan sludge. Kecepatan agitator yang digunakan adalah 4 rpm. Temperatur yang cukup 90 - 95 °C akan memudahkan proses pemisahan. Temperatur dicapai dengan menggunakan steam injection dan steam coil. Steam injection dilakukan pada saat awal pengolahan, setelah pengolahan berjalan normal pemanasan dilakukan dengan steam coil. Faktor - faktor yang mempengaruhi cara kerja efisiensi VCT adalah temperatur, air delusi, agitator, kualitas feeding dan blow down.

e. Oil Tank

Oil tank berfungsi untuk pengendapan kotoran. Di dalam oil tank minyak dipanaskan dengan steam coil untuk mendapatkan suhu 90 - 95 °C. Kebersihan tangki harus dijaga karena akan mempengaruhi mutu kadar kotoran dalam minyak, yaitu dengan cara melakukan blowdown secara rutin setiap 3 jam sekali atau disesuaikan dengan kondisi dan ditampung di sludge drain tank untuk di proses kembali. Oil tank yang digunakan pada PKS ini dengan kapasitas 10 ton. Minyak dalam oil tank masih mengandung air maksimal 0,6 % dan kadar kotoran maksimal 0,3 % yang selanjutnya dialirkan ke oil purifier. Tangki ini memiliki 3 pipa. Pipa pertama terdapat di bawah tangki untuk menyalurkan sludge ke sludge tank, pipa ke - 2 terletak dibagian tengah untuk menyalurkan sludge ke sludge separator dan pipa ke -

3 terletak di bagian atas tangki untuk menjaga aliran yang masuk ke sludge yang berlebih ke sludge tank.



**Gambar 3.24 Oil Tank**

f. Float Tanksss

Float tank ini merupakan sebuah bak penampungan minyak yang dialirkan dari oil purifier yang akan dialirkan ke vacuum dryer. Minyak yang telah dimurnikan di oil purifier di pompakan secara otomatis ke float tank untuk menjaga mengmpanan vacum dryer agar tetap vacuum sehingga dapat bekerja optimal.



**Gambar 3.25 Float Tank**

g. Vacuum Dryer

Vacuum dryer adalah alat yang dipergunakan untuk mengeringkan minyak dengan cara hampa udara, selain itu juga memiliki fungsi untuk mengurangi kadar air dalam minyak. Ujung pipa yang masuk ke dalam

vacuum dryer dibuat sempit berbentuk nozzle sehingga akibat kevakuman tangki, minyak tersedot dan mengabut di dalam vacuum dryer. Temperatur minyak di buat 90 – 95 °C supaya kadar air cepat menguap dan uapair tersebut akan terpisah oleh vacuum pump selanjutnya terdorong ke luar hot well water tank. Vacuum dryer yang digunakan bertekanan berkisar antara 750 – 760 mmHg. Minyak yang telah bersih selanjutnya dipompakan ke storage tank.

Faktor – faktor yang mempengaruhi operasi vacuum dryer, antara lain

- 1) Kebocoran-kebocoran;
- 2) Kuantitas dan kualitas feeding;
- 3) Kondisi nozzle;
- 4) Tekanan vakum yang kurang.



**Gambar 3.26 Vacuum Drier**

#### h. Oil Storage Tank

Oil storage tank berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim ke pihak lain. PKS Rambutan memiliki 2 unit oil storage tank dengan kapasitas tiap unit 2000 ton.

Hal – hal yang harus diperhatikan dalam tangki timbun yaitu:

- 1) Kebersihan tangki harus dibersihkan secara rutin;
- 2) Suhu dijaga pada 50 - 60 °C;
- 3) Kondisi steam coil harus diperiksa secara rutin, karena kebocoran steam coil mengakibatkan kadar air pada CPO meningkat;
- 4) Jaga kinerja pompa pengisian.

Oil storage tank harus dibersihkan secara terjadwal dan pemeriksaan kondisi steam coil harus dilakukan secara rutin karena apabila terjadi kebocoran pada pipa steam coil dapat mengakibatkan naiknya kadar air pada CPO.



**Gambar 3.27 Oil Storage Tank**

Adapun proses pengambilan minyak dari *sludge* yang dilakukan untuk memaksimalkan produksi CPO yang ada di pabrik. Mesin – mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengambilan minyak dari *sludge* yaitu :

- 1) *Vibro Separator*

Kotoran/*sludge* dari *vertical clarifier tank* disaring terlebih dahulu di dalam *vibro separator* sebelum *sludge* masuk ke dalam *sludge tank*. *Vibro separator* yang digunakan terdiri dari 2 lapisan saringan, Kotoran yang

tersaring pada lapisan 1 dan 2 dibuang ke parit stasiun klarifikasi. Ukuran lapisan 1 adalah 20 mesh, sedangkan lapisan 2 berukuran 30 mesh.

## 2) *Sludge Tank*

*Sludge tank* berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sludge sebelum diolah lagi untuk mendapatkan minyak. Kebersihan dalam tangki harus dijaga karena akan mempengaruhi persentase NOS dalam *sludge*, sehingga harus dilakukan *blowdown* secara rutin, yaitu setiap 2 jam sekali. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan injeksi steam untuk mendapatkan temperatur 90 - 95°C. *Sludge tank* yang digunakan 2 unit dengan kapasitas 10 m<sup>3</sup>. Pemisahan minyak dalam tangki ini terjadi dengan cara pengendapan *sludge*.



**Gambar 3.28 *Sludge Tank***

## 3) Sand Cyclone

Sand cyclone / pre - cleaner berfungsi untuk menangkap pasir yang terkandung dalam sludge dan untuk memudahkan proses selanjutnya, yaitu pada sludge separator / decanter. Prinsip pemisahan pasir pada sand cyclone adalah akibat gaya sentrifugal yang dihasilkan cyclone serta perbedaan berat jenis. Pasir dan kotoran yang terperangkap pada sand cyclone selanjutnya dialirkan ke parit sludge pit. Sistem pembuangan pasir pada sand cyclone

dikendalikan secara otomatis setiap 6 menit dan pembuangan / blowdown berlangsung selama 40 detik.

#### 4) Buffer Tank

Buffer tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum didistribusikan ke sludge separator dengan memanfaatkan gaya gravitasi, karena posisi buffer tank berada di atas sludge separator sehingga tidak memerlukan pompa. PKS Rambutan menggunakan 1 unit buffer tank yang dilengkapi dengan steam injection. Temperatur tangki dijaga pada suhu 90 - 95 °C dan dijaga dari adanya kebocoran – kebocoran.



**Gambar 3.29 Buffer Tank**

#### 5) Decanter

Decanter berfungsi untuk mengutip minyak yang masih terkandung dalam sludge dengan cara sentrifugal, dimana sludge dialirkan melalui nozzle yang berputar dengan kecepatan 3000 rpm sehingga air dan NOS dengan berat jenis yang lebih besar akan terlempar keluar, sedangkan minyak dengan berat jenis yang lebih kecil akan masuk ke bagian dalam. Selanjutnya kotoran sludge akan terbuang ke parit untuk diolah di fat - pit, sedangkan minyak yang terdapat di bagian dalam decanter akan keluar menuju reclaimed tank,

untuk dipompakan ke vertical clarifier tank.. PKS Rambutan memiliki 2 unit decanter.

#### 6) Sludge Drain Tank & Oil Reclaimed Tank

Sludge drain tank berfungsi sebagai tempat pengutipan minyak dari blowdown sludge tank dan oil tank. Kadar minyak yang masih terkandung dari blow down tangki – tangki tersebut dipisahkan dengan cara memanfaatkan perbedaan berat jenis antara minyak, pasir, dan NOS. Untuk mempercepat pemisahannya, temperatur harus dijaga pada suhu 90 - 95 °C dengan cara injeksi steam dan penambahan air panas. Pengutipan minyak dilakukan menggunakan talang, minyak yang berada di bagian atas dialirkan menuju reclaimed tank untuk dipompakan ke vertical clarifier tank. Sedangkan endapan/sludge dibuang ke parit menuju fat - pit.

Oil reclaimed tank berfungsi untuk menyaring minyak yang dihasilkan oleh sludge separator dengan penjernihan minyak dan sludge drain tank untuk dipompakan kembali ke VCT.



(a)



(b)

**Gambar 3.30 (a) Sludge Drain Tank (b) Oil Reclaimed Tank**

#### 8. Stasiun Fat – Pit

*Fat – pit* merupakan sebuah bak ataupun kolam yang digunakan sebagai tempat penampungan dan pengendapan *sludge* yang masih memiliki kandungan minyak di dalamnya. *Sludge* yang ditampung di dalam bak berasal dari air

kondensat dan stasiun klarifikasi. Pada *fat - pit* ini terjadi pemanasan dengan menggunakan *steam* dengan suhu 60 – 80 °C. Prinsip pemisahan minyak dari *sludge* berdasarkan berat jenis, sehingga nantinya akan disaring kembali dengan dialirkan menggunakan pompa yang ditampung kembali di bak, minyak yang terapung di bagian atas dihisap ke VCT sedangkan lumpur yang pekat dibuang ke bak penampungan *sludge fat - pit*. Minyak yang diambil dari *fat - pit* ini dipisahkan dengan minyak hasil produksi.



**Gambar 3.31 Stasiun Fat - Pit**

9. Stasiun EBH (Empty Bunch Hopper)

*Empty Bunch Hopper* atau yang sering disebut tandan kosong adalah ampas yang tidak dapat digunakan dipabrik sehingga tandan kosong ini akan diangkut menggunakan truck ke perkebunan milik PTPN III PKS Rambutan sendiri yang digunakan sebagai pupuk alam. *Empty bunch hopper* di PKS Rambutan ini terdiri dari 5 *kompartment* pintu yang bekerja secara hidrolik.

10. Stasiun Pembangkit Tenaga Uap (Boiler)

Boiler adalah suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan uap (*steam*) dari pipa – pipa air yang berada dalam ruang bakar boiler. Air dipanaskan menjadi *steam* dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari pembakaran *fibre* dan cangkang. Perawatan *boiler* yang baik dapat menjamin umur yang relatif panjang.

Perawatan *boiler* dilakukan untuk menjamin pengoperasian *boiler* tersebut. PKS Rambutan memiliki 2 *boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut.:

- a. Kapasitas 20 ton uap/jam
- b. Tekanan kerja 19 kg/cm<sup>2</sup>
- c. Tekanan maks. 24 kg/cm<sup>2</sup>

Stasiun pembangkit uap (*boiler*) memiliki beberapa bagian dalam pengoperasiannya, diantaranya :

- a. Ruang bakar

Ruang bakar terdiri dari 2 ruangan yaitu :

- 1) Ruang pertama berfungsi sebagai ruang pembakaran, sebagian panas yang dihasilkan diterima langsung oleh pipa air;
- 2) Ruang kedua merupakan gas panas yang diterima dari hasil pembakaran dalam ruang pertama. Dalam ruang ke dua gas panas dihisap oleh *induced draft fan* sehingga terjadi aliran panas dari ruang pertama ke ruang ke dua pembakaran. Jumlah udara yang diperlukan diatur melalui klep yang harus dikendalikan dari saklar ketel. Sedangkan dalam ruangan kedua gas panas dihisap oleh *blower* hisap sehingga terjadi aliran panas dari ruang pertama ke ruang kedua pembakaran. Di dalam ruang pembakaran kedua dipasang sekat – sekat sedemikian rupa yang dapat memperpanjang permukaan yang dilalui gas panas agar gas panas tersebut dapat melumasi seluruh pipa – pipa air, sebagian permukaan luar drum atas dan bawah.

b. *Drum atas (upper drum)*

Drum atas berfungsi sebagai tempat pemasukan air umpan yang dilengkapi dengan sekat – sekat penahan butir-butir air untuk memperkecil air terbawa uap.

c. *Drum bawah (lower drum)*

Drum bawah berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang di dalamnya dipasang plat – plat pengumpul endapan lumpur untuk memudahkan pembuangan keluar (*blowdown*).

d. *Pipa – pipa air*

Pipa – pipa air berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang dibuat sebanyak mungkin sehingga penyerapan panas lebih merata dengan lebih efisien. Pipa – pipa air ini terdiri dari:

- 1) Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan heater muka/belakang;
- 2) Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan drum bawah;
- 3) Pipa air yang menghubungkan drum dengan *heater* belakang.

e. *Pembuangan abu (ash hopper)*

Abu yang terbawa dari ruang pembakaran pertama terbuang/jatuh ke dalam pembuangan abu yang berbentuk kerucut sehingga tidak terikut ke udara.

f. *Pembuangan gas bekas*

Gas bekas setelah ruang pembakaran kedua dihisap oleh *blower* hisap melalui saringan abu, kemudian dibuang ke udara bebas melalui corong asap. Pengaturan tekanan di dalam dapur dilakukan dengan corong keluar *blower* dengan klep yang diatur secara otomatis oleh plat *hycrolus*.

g. Alat – alat pengaman

*Boiler* merupakan salah satu alat yang memiliki resiko yang tinggi apabila terjadi kecelakaan, oleh karena itu perlu adanya alat untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang fatal maka pada *boiler* diberikan beberapa alat pengaman diantaranya:

- 1) Katup pengaman, bekerja untuk membuang uap apabila tekanan melebihi tekanan yang ditentukan (tekanan uap basah  $21 \text{ kg/cm}^2$ );
- 2) *Water level alarm* berfungsi sebagai tanda jika level air pada *upper drum* terlalu rendah atau terlalu tinggi;
- 3) Gelas penduga adalah alat untuk melihat tinggi air
- 4) Manometer berfungsi sebagai pengukur tekanan di dalam ketel agar mencegah temperatur tinggi;
- 5) Kran spreng air, satu buah kran buka cepat dan satu buah kran buka ulir. Bahan kedua kran tahan terhadap tekanan dan temperatur tinggi;
- 6) Kran uap induk, sebagai pembuka dan penutup aliran uap ketel pada pipa induk;
- 7) Perlengkapan lain, seperti alat penghembus debu pada pipa air ketel, pemasukan air ketel otomatis panel listrik kran buang udara dan air.

11. Stasiun Power Plant (Kamar Mesin Dan Genset)

Stasiun *power plant* merupakan pusat pembangkit tenaga listrik dan distribusi *steam* untuk proses pengolahan dan kebutuhan lainnya. Untuk mensuplai arus listrik di PKS Rambutan menggunakan 2 macam pembangkit, yaitu turbin uap dan *diesel*. Turbin uap dioperasikan ketika pabrik kelapa sawit melakukan proses pengolahan TBS. Hal itu dikarenakan uap yang diperlukan untuk memutar turbin

berasal dari *boiler*. Sedangkan, penggunaan *diesel* diperuntukkan ketika tidak adanya proses pengolahan kelapa sawit di pabrik.



(a) (b)  
**Gambar 3.32 (a) Turbin Uap (b) Mesin Diesel / Genset**

## 12. Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment)

Stasiun pengolahan air merupakan salah satu stasiun yang berperan penting di dalam pabrik. Dalam penyediaan sumber air, *water treatment* memiliki fungsi untuk mengolah air dari sumber air sehingga dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan di pabrik dan perumahan (domestik). Sumber air yang digunakan oleh PTPN III Kebun Rambutan bersumber dari sungai Padang dan sumur bor. Secara umum, sumber air yang berasal dari sungai Padang digunakan sebagai sumber air utama pada pengolahan di pabrik. Sedangkan air dari sumur bor yang memiliki tingkat kesadahan yang kurang memenuhi standar mutu air dijadikan sebagai sumber air bagi perumahan (domestik). Dalam keadaan tertentu dan sesuai keputusan oleh asisten pabrik, air dari sumur bor dapat dijadikan sebagai sumber air pada pengolahan di pabrik dengan penambahan perlakuan tertentu untuk mengurangi kesadahannya.

Proses pengolahan air bertujuan untuk menjamin kualitas air sebelum digunakan agar memenuhi persyaratan yang ditentukan untuk pengolahan pabrik kelapa sawit yaitu penjernihan, dan penyaringan. Proses pengolahan air terdiri dari *external water treatment* dan *internal water treatment*.

a. External Water Treatment

1) Clarifier Tank

Air dari waduk dipompakan ke clarifier tank untuk diproses lebih lanjut lagi agar memenuhi persyaratan yang ditentukan, bahan kimia yang akan digunakan untuk penjernihan diinjeksikan sebelum memasuki clarifier tank adalah alumunium sulfat dengan dosis tertentu. Bahan kimia ditambahkan ke dalam air agar zat padat yang melayang menjadi flock dan menggumpal sehingga menjadi berat dan mudah dipisahkan.

Clarifier tank ini bekerja memisahkan partikel berat dengan aliran berputar. Partikel dengan berat jenis kurang dari 1 akan bergerak menuju permukaan sedang partikel dengan berat jenis lebih dari 1 akan mengendap. Gumpalan yang terjadi di bawah kerucut clarifier tank dan menurun akibat turunnya kecepatan air dan mengendap membentuk sludge blanket. Sludge blanket ini perlu di blowdown secara teratur untuk keefektifan proses di clarifier tank.

2) Bak Pengendapan (Sedimentation)

Air yang telah diproses di clarifier tank kemudian mengalir masuk ke bak pengendapan. Bak pengendapan ini bertujuan untuk menjebak zat padatan yang masih ada terlarut dalam air.



**Gambar 3.33 Clarifier Tank dan Bak Pengendapan**

### 3) Sand Filter

Sand filter digunakan untuk menyaring kotoran sebelum air masuk ke water tank. Penyaringan pada sand filter bertujuan untuk menghilangkan berbagai zat atau material yang terbawa dari bak pengendapan dengan cara menyaring melalui lapisan pasir. Material – material yang tersaring ini berangsur – angsur akan memadatkan lapisan pasir sehingga aliran air akan semakin berkurang. Jika tekanan air di inlet sand filter 1,5 bar di atas tekanan outlet sand filter, maka perlu dilakukan backwash. Pada PKS Rambutan memiliki 4 unit sand filter. Hal – hal yang harus diperhatikan dalam proses di sand filter antara lain :

- a) Pada saat back wash tekanan jangan terlalu tinggi sehingga pasir dapat terbang.
- b) Jika pasir terikut dengan air hasil penyaringan lakukan pemeriksaan pada nozzle dilakukan dengan cara mengalirkan air dari bawah ke atas untuk memecah kepadatan pasir serta membuang padatan yang menempel di pasir.

### 4) Menara Air (*Water Tower*)

Menara air berfungsi untuk menampung air yang sudah bersih dan digunakan untuk kebutuhan pabrik. Water tower tank (menara air) merupakan tempat penampungan air hasil penyaringan dari sand filter tank yang berjumlah 2 menara air dengan kapasitas tangki air yaitu 90 ton air. Hal yang harus diperhatikan pada water tower tank yaitu sebelum pendistribusian air sebaiknya dilakukan pembuangan sedikit air dari dasar tangki untuk mencegah kemungkinan adanya endapan. Selain itu, dilakukan pencucian

pada tangki air 1 x 6 bulan. Posisi menara air sengaja diletakkan ke tempat yang tinggi bahkan setinggi pabrik kelapa sawit itu sendiri guna memudahkan menyalurkan air hasil penampungan tersebut ke stasiun – stasiun yang pengolahannya memerlukan air.

#### 5) *Demineralization*

*Demineralisasi* merupakan cara untuk memurnikan air dari mineral – mineralnya, terutama bila air banyak mengandung silica. Demineralisasi terdiri dari anion exchanger dan kation exchanger. Kation exchanger berfungsi untuk menukar mineral – mineral terhadap asam, sedangkan anion berfungsi untuk menukar garam terhadap hidrolisis dan menahan silica. Air yang akan diolah masuk dari puncak dengan tekanan pompa masuk ke dalam distributor dan nozzles secara spray turun dan kontak dengan resin dan keluar dari dasar.

Outlet air dari masing-masing exchanger harus dimonitor secara teratur, dan jika silica tinggi maka perlu dilakukan regenerasi. Regenerasi kation dilakukan bila kadar hardness mencapai > 5 ppm, sedangkan regenerasi anion dilakukan bila kadar silica mencapai > 5 ppm. Tahapan – tahapan regenerasi terdiri dari :

- a) Backwash;
- b) Injeksi bahan kimia;
- c) Slow rinse;
- d) Fast rinse.

## 6) Deaerator

Deaerator berfungsi untuk mengurangi gas yang terlarut dalam air (O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>) dan memanaskan temperatur feed water. Hal ini dicapai melalui proses mekanis dan pemanasan menggunakan uap yang berada di dalam pressure deaerator atau dengan vacuum deaerator.

## b. Internal Water Treatment

Air umpan (feed water) boiler harus mempunyai persyaratan guna meningkatkan efisiensi biaya operasional boiler serta memperkecil kemungkinan terjadinya masalah pada boiler ketika dioperasikan. Berikut adalah tabel persyaratan detailnya.

Tabel 3.7 Kualitas *Feed Water*

Parameter	Satuan	Pengendalian Batas
pH		10,5 – 11,5
TDS	Ppm	Maks. 2500
<i>Caustic Alkalinity</i>	Ppm	300 – 500
<i>T. Alkalinity</i>	Ppm	500 – 800
<i>T. Hardness</i>	Ppm	2
<i>Phosphate</i>	Ppm	30 – 80
<i>Silica</i>	Ppm	120
<i>Iron</i>	Ppm	< 2
<i>Sulphit</i>	Ppm	30 – 50
<i>Chlorid</i>	Ppm	Maks. 500

## 3.2 Pengolahan Limbah

Pengolahan limbah atau pengolahan air limbah domestik adalah proses penghilangan *kontaminan* dari air limbah dan limbah rumah tangga, baik limpasan (*effluen*) maupun domestik. Hal ini meliputi proses fisika, kimia, dan biologi untuk menghilangkan kontaminan fisik, kimia dan biologis.

Tujuannya adalah untuk menghasilkan aliran limbah (atau efluen yang telah diolah) dan limbah padat atau lumpur yang cocok untuk pembuangan atau penggunaan kembali terhadap lingkungan. Bahan ini sering secara tidak sengaja terkontaminasi dengan banyak racun senyawa organik dan anorganik. Adapun proses pengolahan limbah adalah sebagai berikut :

#### 1. Kolam Pendinginan

Limbah cair yang dikutip minyaknya di kolam *fat – fit* mempunyai karakteristik dengan pH 4 – 4,5 dan temperatur 70 – 80 °C. Sebelum dikirim ke kolam pengasaman, suhunya diturunkan terlebih dahulu menjadi 40 – 45 °C. Kandungan minyak yang masuk ke mendara pendingin sekitar < 7 %.



**Gambar 3.34 Kolam Pendinginan**

#### 2. Pengasaman

Setelah dari kolam pendinginan, limbah dialirkan ke kolam pengasaman sebagai proses pra kondisi bagi limbah sebelum masuk ke kolam *anaerobic* dengan tujuan sirkulasi mengurangi dan menaikkan suhu yang menghasilkan cairan yang lebih stabil untuk proses berikutnya.

### 3. Kolam *Anaerobic*

Dari kolam pengasaman, limbah harus dinetralsir tingkat pHnya akibat dari rendahnya pH pada saat berada di kolam pengasaman. Dengan kolam ini, limbah dinetralsir dengan melakukan pencampuran atau pengadukan. Terdapat 2 buah kolam *anaerobic* untuk sirkulasi limbah. Dari sirkulasi inilah bakteri dari kolam pembiakan dialikan ke kolam *aerobic*. Kolam *anaerobic* dikatakan beroperasi dengan baik jika nilai parameter utamanya berada pada tingkat pH 6 – 8.



**Gambar 3.35 Kolam *Anaerobic***

### 4. Kolam *Aerobic*

Resirkulasi juga dilakukan pada kolam *aerobic* dengan tujuan menaikkan pH dan membantu pendinginan. Pada kolam ini, ganggang dan mikroba *heterotrof* akan tumbuh membentuk *flok*.



**Gambar 3.36 Kolam *Aerobic***

#### 5. Kolam Pengendapan (*Maturity Facultative*)

Proses yang terjadi pada kolam ini adalah penonaktifan bakteri *anaerobic* dan pra kondisi *aerobic*. Aktivitas ini diketahui dengan indikasi permukaan kolam tidak berlumpur dan cairan tampak kehijau-hijauan.



**Gambar 3.37 Kolam Pengendapan**

#### 6. Kolam *Biaturity Facultative*

Kolam ini adalah penampungan akhir dari proses pengolahan limbah PKS. Tujuan dari kolam ini adalah untuk menghilangkan sisa minyak yang masih terkandung dalam limbah cair.



**Gambar 3.38 Kolam *Biaturity Facultative***

## BAB IV

### TUGAS KHUSUS

#### 4.1 Pendahuluan

Tugas khusus dalam laporan kerja praktek ini merupakan salah satu bagian laporan kerja praktek yang menjelaskan tentang gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun mahasiswa dalam menyelesaikan studi di perguruan tinggi yang mereka tempuh. Dalam Kerja praktek mahasiswa tidak hanya mengetahui tentang bagaimana proses produksi, tetapi mahasiswa juga diharapkan mampu memecahkan masalah yang ada di perusahaan. Maka daripada itu sebelum terjun ke perusahaan mahasiswa harus memilih judul yang ingin diteliti.

##### 4.1.1 Judul

“Pengendalian Mutu Produksi CPO (Crude Palm Oil) Dengan Menggunakan Metode SQC (Statistikal Quality Control) di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan”.

##### 4.1.2 Latar Belakang Masalah

Pengendalian mutu merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan dalam hal mutu barang atau jasa yang dipenuhi, dimana mutu meliputi desain, mutu atas kesesuaian dengan spesifikasi serta mutu atas penampilan produk. PTP Nusantara III PKS Rambutan Tebing Tinggi 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 Standard Mutu Crude Palm Oils

Mutu Produksi Minyak Sawit	
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 menyebabkan terjadinya dinamika terhadap mutu CPO tersebut. Mutu CPO yang rendah merupakan suatu masalah serius yang harus ditangani oleh perusahaan secara tepat dan serius. Faktor penting yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu CPO yaitu pada proses pemanenan buah, transportasi dan penanganan buah serta proses perebusan buah. Proses pemanenan buah yang tepat adalah pemanenan buah matang. Penanganan buah dilapangan juga perlu diperhatikan untuk menjaga buah tidak rusak ketika sampai di pabrik. Perusahaan buah yang benar harus memperhatikan waktu, suhu dan tekanan perebusan yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dengan memperhatikan hal-hal tersebut dapat diharapkan mutu minyak sawit seperti kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran tetap terjaga dalam batas standar yang ditentukan (Hairiyah, Amalia, & Luliyant, 2019).

Langkah awal untuk mealukan penanganan tentu memerlukan kajian dan analisis yang dapat menunjang langkah-langkah perbaikan mutu tersebut. Ada berbagai cara untuk mewujudkan perbaikan mutu, dimana salah satunya adalah menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC). Pengendalian mutu harus dilaksanakan secara terus menerus dan berkesinambungan dalam organisasim atau perusahaan yang selalu memperbaiki produk dan pelayanannya. Dalam penerapan

*Statistical Quality Control* (SQC), harus selalu diikuti pelaksanaan analisis kemampuan proses bagi proses yang sudah berada dalam batas pengendali (Haryanto, Sari, & Suardika, 2019).

Dengan memperhatikan hal tersebut, perusahaan diharapkan mampu melakukan pengendalian mutu untuk tetap menjaga dan meningkatkan daya saing. Dengan menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) ini diharapkan mampu mengendalikan mutu sehingga selalu berada dalam batas-batas pengendali. Oleh sebab itu penulis merasa penting mengangkat masalah mengenai analisa pengendalian mutu tersebut karena mutu merupakan salah satu parameter yang menentukan keberhasilan suatu perusahaan.

#### **4.1.3 Rumusan Masalah**

Sebagai rumusan masalah yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah produk yang dihasilkan oleh perusahaan sudah memenuhi standard mutu perusahaan?
2. Bagaimana peta kendali untuk setiap faktor mutu yang ada?
3. Bagaimana nilai kapabilitas proses produksi minyak sawit pada PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutam?

#### **4.1.4 Batasan Masalah**

1. Karakteristik kualitas yang diteliti dibatasi hanya untuk katakteristik kualitas yang berlaku di perusahaan.
2. Syarat mutu yang diteliti adalah kadar asam lemak bebas, kadar air, dan kadar kotoran.
3. Penelitian dilakukan pada produk akhir yaitu minyak mentah sawit.

4. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data produksi dari tanggal 2 Oktober – 18 Oktober.

#### **4.1.5 Asumsi – Asumsi Yang Digunakan**

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian laporan kerja praktek ini adalah :

1. Proses produksi yang berlangsung pada perusahaan dianggap berjalan dengan lancar.
2. Tidak terjadi perubahan prosedur pengendalian kualitas selama penelitian berlangsung.
3. Seluruh data yang diperoleh dari pihak perusahaan dianggap benar.

#### **4.1.6 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan jumlah sampel yang di luar batas kendali pada setiap faktor mutu sesuai dengan nilai rata-rata dan range dari syarat mutu minyak mentah kelapa sawit yaitu kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran.
2. Menentukan nilai kapabilitas proses ( $C_p$ ) untuk pengolahan minyak mentah kelapa sawit.

#### **4.1.7 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menuangkan ilmu dan mengaplikasikan teori-teori statistika yang diperoleh penulis selama kuliah untuk menyelesaikan permasalahan yang diteliti.
2. Dapat memberikan salah satu alternatif pemecahan masalah kepada PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan dalam mengatasi pengendalian

kualitas.

3. Sebagai pedoman bagi perusahaan untuk mengendalikan dan mengontrol kualitas produk yang dihasilkan.

## 4.2 Landasan Teori

### 4.2.1 Pengertian mutu

Mutu adalah ukuran relatif dari kebendaan. Mendefinisikan mutu dalam rangka kebendaan sangat umum sehingga tidak menawarkan makna oprasional. Secara oprasional mutu produk atau jasa adalah sesuatu yang memenuhi atau melebihi ekspektasi pelanggan (Yamit, 2013). Sebenarnya mutu adalah kepuasan pelanggan. Ekspektasi pelanggan bisa dijelaskan melalui atribut-atribut mutu atau hal-hal yang sering disebut sebagai dimensi mutu. Oleh karena itu, mutu produk atau jasa adalah sesuatu yang memenuhi atau melebihi ekspektasi pelanggan dalam delapan dimensi mutu. Empat dimensi pertama menggambarkan atribut-atribut mutu penting, tetapi sulit mengukurnya. Delapan dimensi mutu adalah (Garvin, 1987):

1. Kinerja (*Performance*), merupakan tingkat konsistensi dan kebaikan fungsi fungsi produk
2. Estetika (*Aesthetic*), berhubungan dengan penampilan wujud produk
3. Kemudahan perawatan dan perbaikan (*service ability*), berhubungan dengan tingkat kemudahan merawat dan memperbaiki produk
4. Keunikan (*features*), menunjukkan karakteristik produk yang berbeda secara fungsional dari produk sejenis.
5. Reliabilitas (*Reliability*), berhubungan dengan probabilitas produk dan jasa menjalankan fungsi dimaksud dalam jangka waktu tertentu.

6. Durabilitas (*Durability*), menunjukkan umur manfaat dari fungsi produk.
7. Tingkat kesesuaian (*Quality of conformance*), menunjukkan ukuran mengenai apakah sebuah produk atau jasa telah memenuhi spesifikasinya.
8. Pemanfaatan (*fitness of use*), menunjukkan kecocokan dari sebuah produk menjalankan fungsi-fungsi sebagaimana yang diiklankan.

Definisi lain yang diungkapkan oleh Juran dan Gryna adalah *fitness for use* (kepuasan guna). Bagi konsumen mutu berarti kemudahan dalam memperoleh barang, keamanan dan kenyamanan dalam mempergunakan serta dapat memenuhi selera (Juran and Gryna, 1980: 1-2). Definisi yang hampir serupa diungkapkan oleh Armand V. Feigenbaum serta Supriono. Menurut Armand V. Feigenbaum (1989: 7) mutu adalah keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran rekayasa, pembikinan dan pemeliharaan yang membuat produk dan jasa yang digunakan untuk memenuhi harapan-harapan pelanggan. Sedangkan menurut Supriono (2002: 377), mutu adalah tingkat baik buruknya sesuatu. Mutu dapat didefinisikan sebagai tingkat keunggulan. Jadi mutu adalah ukuran relatif kebaikan. Secara operasional, produk bermutu adalah produk-produk yang memenuhi harapan pelanggan. Tidak ada definisi mutu yang dibuat secara universal namun dari definisi-definisi yang diungkapkan para pakar mutu terdapat kesamaan. Mutu adalah ukuran yang dibuat oleh konsumen atas produk dilihat dari segala dimensi, untuk memenuhi tuntutan kebutuhan, keamanan, kenyamanan serta kemudahan konsumen.

#### 4.2.2 Penggolongan Mutu

Ada tiga jenis mutu yang diakui menurut Leviene Ramsey dan Berenson (Wignjosoebroto, 2006) :

1. *Quality of design* (mutu rancangan)

Mutu rancangan merupakan sebuah fungsi dari berbagai spesifikasi produk. Mutu rancangan berbeda-beda antara produk yang satu dengan yang lain.

2. *Quality of conformance* (mutu kesesuaian)

Mutu kesesuaian adalah ukuran mengenai bagaimana mutu produk memenuhi berbagai persyaratan/spesifikasi yang telah dirancang . Dengan kata lain tingkat optimal dicapai pada tingkat kesesuaian 100%.

3. *Quality of performance* (mutu kinerja)

Mutu kinerja adalah kemampuan perusahaan mempertahankan tingkat kesesuaian dalam jangka panjang. Supriono hanya mengakui dua dari tiga jenis mutu yang diungkapkan oleh Levene Ramsey dan Berenson, dua jenis mutu yang diakui oleh Supriono yakni :

a. Mutu Rancangan (*Quality of design*)

Mutu Rancangan adalah suatu fungsi berbagai spesifikasi produk. Mutu rancangan merupakan nilai yang dirumuskan menurut tingkatannya. Mutu yang lebih tinggi tidak selalu merupakan mutu yang lebih baik. Suatu produk yang terlampau canggih karena tidak mengindahkan kebutuhan konsumen akan memiliki kelebihan mutu, dan akan menjadi terlampau mahal untuk bersaing. Teknologi pengendalian dan pembuatan yang tersedia harus dipertimbangkan dengan seksama dalam menetapkan sasaran mutu rancangan. mutu rancangan yang lebih tinggi biasanya ditunjukkan oleh dua hal yaitu : tingginya biaya pemanufakturan dan tingginya harga jual.

b. Mutu Kesesuaian (*Quality of conformance*)

Mutu kesesuaian adalah suatu ukuran mengenai bagaimana suatu produk memenuhi berbagai persyaratan atau spesifikasi. Jika suatu produk memenuhi semua spesifikasi rancangan, produk tersebut cocok digunakan. Sebuah produk yang dibuat tepat sebagaimana didesain sejak awal adalah produk yang baik, dan produk yang tidak memenuhi standar desainnya adalah cacat.

#### 4.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu

Feigenbaum menyebutkan bahwa mutu produk dan jasa secara langsung dipengaruhi oleh sembilan faktor, antara lain (S, Tahir, & Ria, 2013):

1. *Market* (Pasar)

Jumlah produk baru dan lebih baik yang ditawarkan di pasar terus tumbuh pada laju eksplosif. Pasar menjadi lebih luas ruang lingkungannya dengan menyediakan produk yang lebih baik, dan secara fungsional lebih terspesialisasi di dalam barang dan jasa yang ditawarkan.

2. *Money* (Uang)

Meningkatnya persaingan di dalam banyak bidang bersamaan dengan fluktuasi ekonomi dunia telah menurunkan batas marjin laba. Bersamaan dengan itu, kebutuhan akan otomatisasi memaksa perusahaan mengeluarkan biaya besar untuk investasi peralatan. Biaya mutu yang berkaitan dengan pemeliharaan dan perbaikan mutu perlu diturunkan untuk memperbaiki laba.

3. *Management* (Manajemen)

Tanggung jawab atas mutu produk yang sebelumnya ada pada mandor dan teknisi, kini telah didistribusikan kepada para manajemen sesuai dengan bidangnya. Sebagai contoh, kini manajemen pemasaran bertugas membuat persyaratan produk, yang dulu menjadi tugas mandor.

#### 4. *Man* (Manusia)

Bertumbuhnya pengetahuan dan penciptaan bidang-bidang baru telah menciptakan permintaan yang besar akan pekerja dengan pengetahuan yang khusus. Dan hal ini akan menciptakan suatu permintaan akan ahli teknik sistem untuk bersama-sama merencanakan, menciptakan, dan mengoperasikan sistem yang akan menjamin hasil yang diinginkan.

#### 5. *Motivation* (Motivasi)

Penelitian tentang motivasi manusia menunjukkan bahwa sebagai tambahan hadiah uang, para pekerja masa kini memerlukan sesuatu yang memperkuat rasa keberhasilan di dalam pekerjaan mereka dan pengakuan yang positif bahwa mereka secara pribadi memberikan sumbangan atas tercapainya tujuan perusahaan.

#### 6. *Materials* (Bahan)

Para ahli teknik memperketat spesifikasi dan keanekaragaman bahan daripada sebelumnya untuk menekan biaya produksi dan memenuhi persyaratan mutu.

#### 7. *Machines and mechanization* (Mesin dan mekanisasi)

Usaha untuk mencapai penurunan biaya dan volume produksi untuk memuaskan pelanggan dalam pasar yang bersaing ketat telah mendorong penggunaan perlengkapan pabrik yang lebih rumit dan jauh lebih bergantung pada mutu bahan yang dimasukkan ke dalam mesin tersebut. Mutu yang baik menjadi sebuah faktor yang kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar fasilitasnya dapat dimanfaatkan sepenuhnya.

8. *Modern information methods* (Metode informasi modern)

Evolusi teknologi yang cepat telah membuka kemungkinan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali, dan memanipulasi informasi pada skala yang tidak terbayangkan sebelumnya. Hal tersebut memberi kemampuan untuk memberikan informasi yang lebih bermanfaat, akurat, tepat waktu dan ramalan yang mendasari keputusan bisnis masa depan.

9. *Mounting product requirements* (Persyaratan proses produksi)

Meningkatnya kerumitan dan persyaratan prestasi yang lebih tinggi bagi produk telah menekankan pentingnya keamanan produk. Perhatian yang konstan harus diberikan untuk meyakinkan bahwa tidak ada faktor yang diketahui atau tidak diketahui, memasuki proses untuk menurunkan keterandalan komponen atau sistem.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Riyandi menunjukkan bahwa kompensasi finansial tidak mempengaruhi motivasi kerja maupun kinerja karyawan. Sedangkan gaya kepemimpinan secara signifikan mempengaruhi motivasi kerja maupun kinerja karyawan, dan motivasi kerja secara signifikan mempengaruhi kinerja karyawan (Hairiyah, Amalia, & Luliyant, 2019). Menurut A. Dale Timple dalam Khoirul (2008) faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor internal (disposisional) adalah faktor yang dihubungkan dengan sifat seseorang sedangkan faktor yang kedua yaitu faktor eksternal dimana faktor yang mempengaruhi kinerja yang berasal dari lingkungan. yaitu :

## 1. Faktor Individu

Individu yang memiliki integritas tinggi antara fugsis psikis dan fisiknya tergolong dalam individu yang normal. Konsentrasi yang baik merupakan modal utama untuk dapat mengelola dan menggunakan potensi diri yang dimiliki dalam melaksanakan kegiatan dalam mencapai tujuan yang diinginkan.

## 2. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan kerja antara lain uraian jabatan, autoritas, target kerja, pola komunikasi kerja efektif, hubungan kerja harmonis, iklim kerja dan fasilitas kerja yang memadai.

Hariandja (2002) mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu kemampuan yang dimiliki oleh seseorang baik dari pengetahuan atau keterampilan, keadaan lingkungan menyangkut fasilitas perusahaan, motivasi kerja, upah atau gaji yang diterima, latar belakang pendidikan, perjanjian kerja karyawan dan penerapan teknologi. Dalam penelitian Aprilia menyatakan bahwa dalam menilai tinggi rendahnya kinerja karyawan, dapat dilihat dari seberapa besar motivasi yang diberikan perusahaan kepada karyawan. Seseorang yang mempunyai motivasi yang tinggi terhadap pekerjaannya cenderung untuk melakukan pekerjaannya dengan baik dan maksimal. Menurut Simanjuntak dan Priyanto, kinerja karyawan dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang berhubungan dengan lingkungan perusahaan maupun dengan kebijakan pemerintah secara keseluruhan. Faktor berupa pendidikan, dan keterampilan, disiplin, sikap, dan etika kerja, motivasi, gizi dan kesehatan, tingkat penghasilan dan iklim kerja, hubungan industrial, teknologi, sarana produksi, manajemen, kesempatan berprestasi dan kebijakan pemerintah.

#### 4.2.4 Pengertian Statistical Quality Control (SQC)

Pengendalian kualitas statistic adalah alat yang sangat berguna dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. Dan terdapat pengertian lain yaitu menurut Assauri mengemukakan bahwa pengertian dari SQC sebagai berikut: “SQC adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang uniform dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi (Indranata, 2008).

#### 4.2.5 Peta Kendali

Terbagi 2 yaitu peta kendali untuk data variabel dan peta kendali untuk data atribut. Peta kendali untuk data variabel yaitu peta X dan R, Peta X dan S sedangkan peta kendali untuk data atribut yaitu peta-P, peta-C, dan peta-U 16 (Besterfield, 1994). Pada Penelitian ini peneliti menggunakan peta kendali X dan R. Peta kendali Xbar digunakan untuk proses yang memiliki karakteristik yang bersifat kontinu. Langkah-langkah penentuan peta kendali Xbar adalah dengan menentukan rentang rata-rata kemudian menentukan batas kontrol serta menggambarkan garis Xbar dan garis batas kontrol. Peta kendali R merupakan peta kendali untuk menggambarkan rentang data dari suatu sub grup, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Langkah-langkah penentuan garis central adalah dengan menentukan rentang rata-rata kemudian menentukan batas control serta menggambarkan garis R dan garis batas kontrol . Terdapat dua jenis metode pengendalian kualitas secara statistika yang berbeda. Menurut Heizer & Render (2013), yaitu : Grafik Kendali untuk Variabel di sini adalah segala sesuatu yang memiliki dimensi yang terus-menerus. Mereka memiliki jumlah kemungkinan

yang terbatas. Contohnya, berat, kecepatan, panjang, atau kekuatan. Grafik kendali untuk rata, x-chart, dan kisaran R, digunakan untuk memonitor proses yang memiliki dimensi yang berkelanjutan. Grafik x (x-chart) memberitahukan kepada kita apakah perubahan yang terjadi dalam kecenderungan sentral (rata-rata) dari suatu proses penyebaran. Grafik Kendali untuk Atribut yang mana umumnya diklasifikasikan sebagai cacat atau tidak cacat. Menggunakan grafik p (p-chart) merupakan cara utama untuk mengendalikan atribut. Meskipun atribut ada yang baik atau buruk mengikuti distribusi binominal, distribusi normal dapat digunakan untuk menghitung batas grafik p ketika ukuran sampelnya besar

#### **4.3 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. ada awal penelitian dilakukan studi pendahuluan untuk mengetahui proses produksi pabrik, kondisi lingkungan pabrik, mesin-mesin yang digunakan dan masalah yang dihadapi perusahaan.
2. Tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data, data yang dikumpulkan yaitu, data sekunder : data yang didapat dari perusahaan.

#### **4.4 Pengolahan data**

Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat didalam buku catatan laboratorium produksi dari tanggal 2 Oktober – 18 Oktober 2023.

##### **4.4.1 Pengumpulan data**

Data yang diolah adalah data sekunder yang diperoleh dari PT Perkebunan Nusantara III PKS Rambutan. Yaitu hasil pengujian kualitas minyak mentah

kelapa sawit dengan syarat mutu kadar asam lemak, kadar air, dan kadar kotoran pada laboratorium dari tanggal 2 Oktober – 18 Oktober 2023.

Adapun data nilai batas normal kadar asam lemak, kadar air, dan kadar kotoran adalah sebagai berikut :

Kadar normal Asam Lemak Bebas (ALB) : <3,5%

Kadar normal air : <0,15%

Kadar normal kotoran : <0,0015%

Dalam hal ini perusahaan memerlukan sampel untuk pemeriksaan syarat mutu untuk mewakili produk. Pengambilan sampel dilakukan dengan rentang 1 jam sekali selama proses produksi berlangsung.

**Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kadar Asam Lemak, Kadar Air dan Kadar Kotoran**

Tanggal	Kadar Asam Lemak Bebas	Kadar Air	Kadar Kotoran
2 Oktober 2023	3,42	0,14	0,012
	3,35	0,14	0,012
	3,43	0,13	0,011
	3,44	0,13	0,011
	3,48	0,14	0,011
	3,48	0,14	0,011
	3,46	0,14	0,011
3 Oktober 2023	3,42	0,14	0,011
	3,69	0,13	0,011
	3,57	0,13	0,011
	3,49	0,13	0,012
	3,54	0,13	0,011
	3,52	0,13	0,011
4 Oktober 2023	4,49	0,14	0,012
	3,5	0,13	0,011

	3,51	0,13	0,011
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,14	0,012
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
5 Oktober 2023	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,012
	3,42	0,13	0,011
	3,42	0,13	0,011
6 Oktober 2023	3,43	0,13	0,012
	3,44	0,13	0,012
	3,48	0,14	0,012
	3,48	0,14	0,012
	3,46	0,13	0,011
	3,42	0,13	0,011
	3,69	0,14	0,011
7 Oktober 2023	3,57	0,14	0,011
	3,42	0,14	0,011
	3,35	0,14	0,011
	3,43	0,13	0,011
	3,44	0,13	0,011
	3,48	0,13	0,012
	3,48	0,13	0,011
9 Oktober 2023	3,46	0,13	0,011
	3,42	0,14	0,012
	3,69	0,13	0,011
	3,57	0,13	0,011
	3,49	0,13	0,011

	3,54	0,14	0,012
	3,52	0,13	0,011
10 Oktober 2023	4,49	0,13	0,011
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,012
11 Oktober 2023	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,012
	3,5	0,13	0,012
	3,51	0,14	0,012
	3,51	0,14	0,012
	3,5	0,13	0,011
12 Oktober 2023	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,14	0,011
	3,51	0,14	0,011
	3,52	0,14	0,011
	4,49	0,14	0,011
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
13 Oktober 2023	3,5	0,13	0,012
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,14	0,012
	3,51	0,13	0,011
	3,42	0,13	0,011
	3,35	0,13	0,011
14 Oktober 2023	3,43	0,14	0,012
	3,42	0,13	0,011

	3,35	0,13	0,011
	3,43	0,13	0,011
	3,44	0,13	0,011
	3,48	0,13	0,011
	3,48	0,13	0,011
16 Oktober 2023	3,46	0,13	0,011
	3,42	0,14	0,012
	3,69	0,14	0,011
	3,57	0,13	0,011
	3,49	0,13	0,012
	3,54	0,14	0,012
	3,52	0,14	0,012
17 Oktober 2023	4,49	0,14	0,012
	3,5	0,14	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,011
18 Oktober 2023	3,51	0,14	0,011
	3,51	0,13	0,011
	3,51	0,13	0,012
	3,5	0,13	0,011
	3,51	0,14	0,011
	3,51	0,13	0,012
	3,5	0,13	0,011

#### 4.4.2 Peta $\bar{X}$ dan R untuk Kadar Asam Lemak Bebas

Membuat peta kendali  $\bar{X}$  menggunakan rata rata  $\bar{\bar{X}}$ . Nilai rata-rata  $\bar{\bar{X}}$  yang merupakan garis sentral didapatkan dengan rumus :

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

Dimana :

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

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

g = jumlah subgroup

$$BKA = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$

$$BKB = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

Dimana :

BKA = Batas kendali atas

BKB = Batas kendali bawah

$A_2$  = Nilai Koefisien

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

Peta kendali R merupakan peta untuk menggambarkan rentang data dari subgroup, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Penentuan garis sentral, yakni rentang rata-rata adalah sebagai berikut :

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

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

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

Dimana :

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

$R_i$  = nilai rata-rata subgroup ke-i

g = jumlah subgroup

BKA = Batas kendali atas

BKB = Batas kendali bawah

Nilai  $A_2$  dapat dilihat pada *table factor* untuk peta  $\bar{X}$  dan *table factor*  $D_3$  dan  $D_4$  untuk peta R. Perhitungan X dan R dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4.3 Perhitungan  $\bar{X}$  dan R Pada Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas**

No	Tanggal	Sampel							$\bar{X}$	R
		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$		
1	02/10/2023	3,42	3,35	3,43	3,44	3,48	3,48	3,46	3,43	0,13
2	03/10/2023	3,42	3,69	3,57	3,49	3,54	3,52	4,49	3,67	1,07
3	04/10/2023	3,5	3,51	3,5	3,51	3,51	3,51	3,51	3,5	0,01
4	05/10/2023	3,51	3,51	3,57	3,51	3,42	3,35	3,35	3,46	0,16
5	06/10/2023	3,43	3,44	3,48	3,48	3,46	3,42	3,69	3,49	0,27
6	07/10/2023	3,57	3,42	3,35	3,43	3,44	3,48	3,48	3,45	0,22
7	09/10/2023	3,46	3,42	3,69	3,57	3,49	3,54	3,52	3,53	0,27
8	10/10/2023	4,49	3,5	3,51	3,51	3,5	3,51	3,51	3,65	0,98
9	11/10/2023	3,51	3,51	3,51	3,5	3,51	3,51	3,5	3,51	0,01
10	12/10/2023	3,51	3,51	3,51	3,52	3,52	3,5	3,51	3,15	0,99
11	13/10/2023	3,5	3,51	3,51	3,51	3,51	3,42	3,35	3,47	0,16
12	14/10/2023	3,43	3,42	3,35	3,43	3,43	3,48	3,48	3,43	0,13
13	16/10/2023	3,46	3,42	3,69	3,57	3,57	3,54	3,52	3,53	0,27
14	17/10/2023	4,49	3,5	3,51	3,5	3,5	3,51	3,51	3,65	0,99
15	18/10/2023	3,51	3,51	3,51	3,5	3,5	3,51	3,5	3,51	0,01

Penentuan garis sentral  $\bar{X}$  adalah sebagai berikut :

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

$$\bar{X} = \frac{52,43}{15} = 3,5$$

Penentuan garis tengah R yakni rentang rata-rata adalah sebagai berikut :

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

$$\bar{R} = \frac{5,67}{15} = 0,38$$

Nilai dari  $A_2 = 0,419$  dan  $D_3 = 0,076$  dan  $D_4 = 1,924$  didapat dari *table factor* A dan D pembentuk peta kendali untuk *subgroup* 7.

Batas kendali  $\bar{X}$  untuk Kadar Asam Lemak Bebas adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + A_2 \bar{R} \\ &= 3,5 + (0,419 \times 0,38) = 3,66 \end{aligned}$$

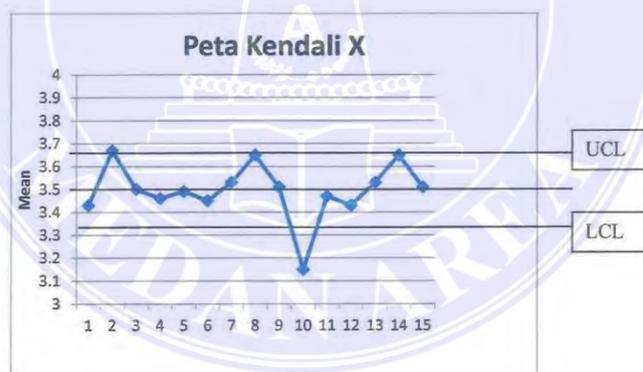
$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - A_2 \bar{R} \\ &= 3,5 - (0,419 \times 0,38) = 3,34 \end{aligned}$$

Batas kendali peta R adalah :

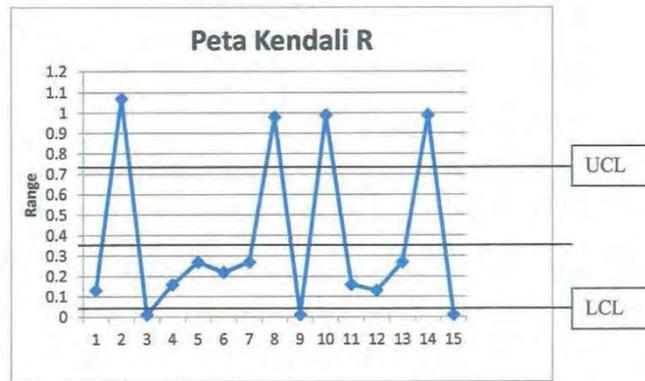
$$\begin{aligned} \text{BKA} &= D_4 \bar{R} \\ &= 1,924 \times 0,38 = 0,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= D_3 \bar{R} \\ &= 0,076 \times 0,38 = 0,03 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat digambarkan peta kendali X dan R sebagai berikut :



**Gambar 4.1 Peta Kendali  $\bar{X}$  Kadar Asam Lemak Bebas**



**Gambar 4.2 Peta Kendali  $\bar{R}$  Kadar Asam Lemak Bebas**

Dari peta kendali X dan R diatas terdapat data yang *out of control*, yaitu data untuk peta kendali X dengan nomor sampel 2 dan 10 untuk data peta kendali R dengan nomor sampel 2,3,8,9,10,14,15. Karena terdapat data yang *out of control* maka dilakukan revisi terhadap peta kendali X dan R.

Revisi untuk peta X adalah :

$$\bar{X}_0 = \bar{X}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^g Xi - Xd}{g - gd}$$

$$\bar{X}_{new} = \frac{52,43 - 3,67 - 3,15}{15 - 2}$$

$$\bar{X}_{new} = \frac{45,61}{13} = 3,51$$

$$\bar{R}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^g Ri - Rd}{g - gd}$$

$$\bar{R}_{new} = \frac{5,67 - 1,07 - 0,01 - 0,98 - 0,01 - 0,99 - 0,99 - 0,01}{15 - 8}$$

$$\bar{R}_{new} = \frac{1,61}{7} = 0,23$$

Untuk ukuran sampel n = 7, maka  $A_2 = 0,419$  (daftar tabel), sehingga :

1. Batas kendali untuk peta X adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA untuk Peta Revisi } \bar{X}_{new} : \text{UCL}_{\bar{X}} &= \bar{X}_0 + A_2 \bar{R} \\ &= 3,51 + (0,419 \times 0,23) \end{aligned}$$

$$= 3,61$$

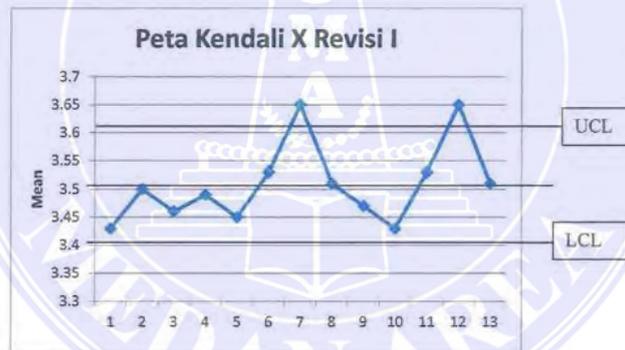
$$\begin{aligned} \text{BKB untuk Peta Revisi } \bar{X}_{\text{new}} : \text{LCL}_{\bar{X}} &= \bar{X}_0 + A_2 \bar{R} \\ &= 3,51 - (0,419 \times 0,23) \\ &= 3,41 \end{aligned}$$

2. Batas kendali untuk peta R adalah :

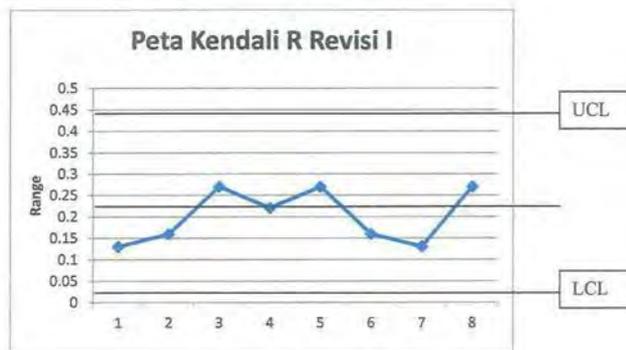
$$\begin{aligned} \text{BKA untuk Peta Revisi } \bar{R}_{\text{new}} : \text{UCL}_R &= D_4 \bar{R} \\ &= 1,924 + 0,23 = 0,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB untuk Peta Revisi } \bar{X}_{\text{new}} : \text{LCL}_R &= D_3 \bar{R} \\ &= 0,076 \times 0,23 = 0,02 \end{aligned}$$

Peta revisi dari peta X dan R untuk kadar asam lemak bebas adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3 Peta Kendali  $\bar{X}$  Revisi I Untuk Kadar Asam Lemak Bebas



Gambar 4.4 Peta Kendali  $\bar{R}$  Revisi I Untuk Kadar Asam Lemak Bebas

Setelah direvisi I maka pada peta kendali R tidak terdapat data yang di luar batas kendali. Dari peta kendali X revisi I diatas terdapat data yang *out of control*, yaitu data untuk peta kendali X dengan nomor sampel 7 dan 12. Karena terdapat data yang *out of control* maka dilakukan revisi terhadap peta kendali X.

Revisi untuk peta X adalah :

$$\bar{X}_0 = \bar{X}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^g X_i - X_d}{g - gd}$$

$$\bar{X}_{new} = \frac{45,61 - 3,65 - 3,65}{13 - 2}$$

$$\bar{X}_{new} = \frac{45,61}{11} = 3,48$$

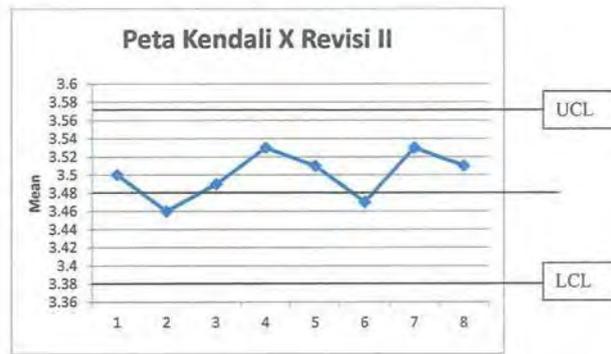
Untuk ukuran sampel n=7, maka  $A_2 = 0,419$  (daftar tabel), sehingga :

Batas kendali untuk peta X adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA untuk Peta Revisi } \bar{X}_{new} : \text{UCL}\bar{x} &= \bar{X}_0 + A_2\bar{R} \\ &= 3,48 + (0,419 \times 0,23) \\ &= 3,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB untuk Peta Revisi } \bar{X}_{new} : \text{LCL}\bar{x} &= \bar{X}_0 - A_2\bar{R} \\ &= 3,51 - (0,419 \times 0,23) \\ &= 3,38 \end{aligned}$$

Peta revisi dari peta  $\bar{X}$  untuk kadar asam lemak bebas adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.5 Peta Kendali X Revisi II Untuk Kadar Asam Lemak Bebas**

Setelah direvisi II maka pada peta kendali X tidak terdapat data yang di luar batas kendali, selanjutnya ditentukan proses kapabilitasnya.

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

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

Dimana :

$C_p$  = *process capability*

LSL = *Lower specification limit*

USL = *Upper specification limit*

Kriteria penilaian :

- Jika  $C_p > 1,33$ , maka kapabilitas proses sangat baik
- Jika  $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ , maka kapabilitas baik, namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  mendekati 1.00
- Jika  $C_p < 1,00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu diperhatikan tingkat kinerjanya melalui peningkatan proses.

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,23}{2,704} = 0,085$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} = \frac{3,7 - 3,3}{6(0,085)} = 0,78$$

$$CPU = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} = \frac{3,7 - 3,48}{3(0,085)} = 0,86$$

$$CPL = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_0} = \frac{3,48 - 3,3}{3(0,085)} = 0,71$$

$$CPL = \frac{\min \{(USL - \bar{X}) \text{ or } (\bar{X} - LSL)\}}{3\sigma}$$

$$CPL = \frac{\min \{(3,7 - 3,48) \text{ or } (3,48 - 3,3)\}}{3(0,085)} = \frac{0,22}{0,255} \text{ atau } \frac{0,18}{0,255}$$

$$= 0,86 \text{ atau } 0,71$$

Berdasarkan ukuran indeks kerja, dapat diketahui bahwa  $C_p = 0,78 < 1,33$  menunjukkan bahwa kapabilitas proses sangat rendah, sedangkan  $CPK = 0,71 < 1.00$  menunjukkan kinerja proses yang rendah dimana spesifikasi berada diluar batas.

#### 4.4.3 Peta $\bar{X}$ dan $\bar{R}$ untuk air

Data kadar air yang telah dikelompokkan dalam 7 subgroup kemudian dicari nilai X rata-rata dan range. Berikut perhitungan X rata-rata dan range yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Perhitungan  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  pada Pengujian Kadar Air**

No	Tanggal	Sampel							$\bar{X}$	R
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>		
1	02/10/2023	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,01
2	03/10/2023	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,01
3	04/10/2023	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,01
4	05/10/2023	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0
5	06/10/2023	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13	0,01

6	07/10/2023	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,01
7	09/10/2023	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,01
8	10/10/2023	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0
9	11/10/2023	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,01
10	12/10/2023	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,01
11	13/10/2023	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,01
12	14/10/2023	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,01
13	16/10/2023	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,01
14	17/10/2023	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,01
15	18/10/2023	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,01

Penentuan garis sentral  $\bar{\bar{X}}$  adalah sebagai berikut :

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

$$\bar{\bar{X}} = \frac{2}{15} = 0,133$$

Penentuan garis tengah R yakni rentang rata-rata adalah sebagai berikut :

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

$$\bar{R} = \frac{0,13}{15} = 0,009$$

Nilai dari  $A_2 = 0,419$  dan  $D_3 = 0,076$  dan  $D_4 = 1,924$  didapat dari *table factor* A dan D pembentuk peta kendali untuk *subgroup* 7.

Batas kendali  $\bar{X}$  untuk Kadar Air adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} \\ &= 0,133 + (0,419 \times 0,009) \\ &= 0,137 \end{aligned}$$

$$\text{BKB} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

$$= 3,5 - (0,419 \times 0,009)$$

$$= 0,129$$

Batas kendali peta R adalah :

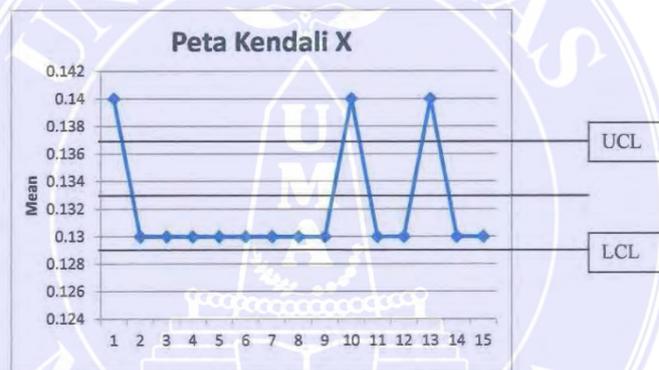
$$\text{BKA} = D_4 \bar{R}$$

$$= 1,924 \times 0,009 = 0,017$$

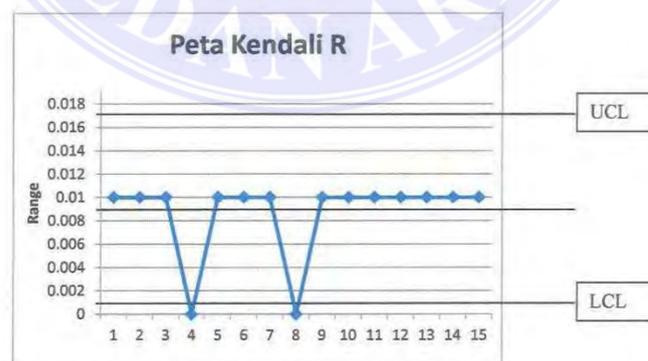
$$\text{BKB} = D_3 \bar{R}$$

$$= 0,076 \times 0,009 = 0,001$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat digambarkan peta kendali X dan R sebagai berikut :



**Gambar 4.6 Peta Kendali X untuk Kadar Air**



**Gambar 4.7 Peta Kendali R untuk Kadar Air**

Dari peta kendali X dan R diatas terdapat data yang *out of control*, yaitu data untuk peta kendali X dengan nomor sampel 1,10,13 untuk data peta kendali R

dengan nomor sampel 4 dan 8. Karena terdapat data yang *out of control* maka dilakukan revisi terhadap peta kendali X dan R.

Revisi untuk peta X adalah :

$$\bar{X}_0 = \bar{X}_{\text{new}} = \frac{\sum_{i=1}^g Xi - Xd}{g - gd}$$

$$\bar{X}_{\text{new}} = \frac{2 - 0,14 - 0,14 - 0,14}{15 - 3}$$

$$\bar{X}_{\text{new}} = \frac{1,58}{12} = 0,132$$

Revisi untuk peta R adalah :

$$\bar{R}_{\text{new}} = \frac{\sum_{i=1}^g Ri - Rd}{g - gd}$$

$$\bar{R}_{\text{new}} = \frac{0,13 - 0 - 0}{15 - 2}$$

$$\bar{R}_{\text{new}} = \frac{0,13}{13} = 0,01$$

Untuk ukuran sampel n = 7, maka A<sub>2</sub> = 0,419 (daftar tabel), sehingga :

Batas kendali untuk peta X adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA untuk Peta Revisi } \bar{X}_{\text{new}} : \text{UCL}\bar{X} &= \bar{X}_0 + A_2\bar{R} \\ &= 0,132 + (0,419 \times 0,01) \\ &= 0,136 \end{aligned}$$

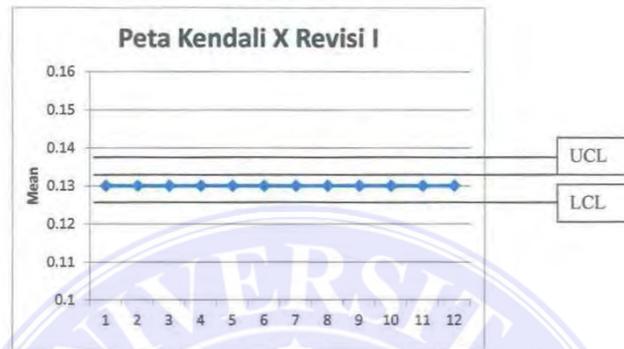
$$\begin{aligned} \text{BKB untuk Peta Revisi } \bar{X}_{\text{new}} : \text{LCL}\bar{X} &= \bar{X}_0 - A_2\bar{R} \\ &= 0,132 - (0,419 \times 0,01) \\ &= 0,128 \end{aligned}$$

Batas kendali untuk peta R adalah :

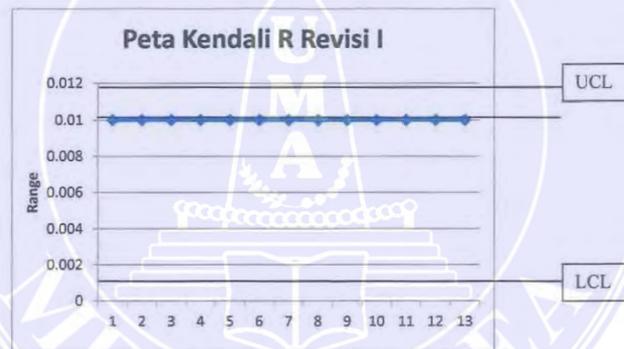
$$\begin{aligned} \text{BKA untuk Peta Revisi } \bar{R}_{\text{new}} : \text{UCLR} &= D_4\bar{R} \\ &= 1,924 + 0,01 = 0,019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB untuk Peta Revisi } \bar{X}_{\text{new}} : \text{LCL}_R &= D_3 \bar{R} \\ &= 0,076 \times 0,01 = 0,001 \end{aligned}$$

Peta revisi dari peta X dan R untuk kadar asam lemak bebas adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.8 Peta Kendali X Revisi I untuk Data Kadar Air**



**Gambar 4.9 Peta Kendali R Revisi I untuk Data Kadar Air**

Setelah direvisi I maka pada peta kendali X dan R tidak terdapat data yang diluar batas kendali, selanjutnya ditentukan proses kapabilitasnya.

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

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

Dimana :

$$C_p = \text{process capability}$$

LSL = *Lower specification limit*

USL = *Upper specification limit*

Kriteria penilaian :

- a. Jika  $C_p > 1,33$ , maka kapabilitas proses sangat baik
- b. Jika  $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ , maka kapabilitas baik, namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  mendekati 1.00
- c. Jika  $C_p < 1,00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu diperhatikan tingkat kinerjanya melalui peningkatan proses.

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,01}{2,704} = 0,004$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} = \frac{0,14 - 0,13}{6(0,004)} = 0,416$$

$$CPU = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} = \frac{0,14 - 0,132}{3(0,004)} = 0,6$$

$$CPL = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_0} = \frac{0,132 - 0,13}{3(0,004)} = 0,16$$

$$CPK = \frac{\min \{(USL - \bar{X}) \text{ or } (\bar{X} - LSL)\}}{3\sigma}$$

$$CPK = \frac{\min \{(0,14 - 0,132) \text{ or } (0,132 - 0,13)\}}{3(0,004)} = \frac{0,008}{0,012} \text{ atau } \frac{0,002}{0,012}$$

$$= 0,6 \text{ atau } 0,16$$

Berdasarkan ukuran indeks kerja, dapat diketahui bahwa  $C_p = 0,416 < 1,33$  menunjukkan bahwa kapabilitas proses sangat rendah, sedangkan  $CPK = 0,0,16 < 1,00$  menunjukkan kinerja proses yang rendah dimana spesifikasi berada diluar batas.

#### 4.4.4 Peta X dan R untuk Kadar Kotoran

Data kadar kotoran yang telah dikelompokkan dalam 7 subgroup kemudian dicari nilai X rata-rata dan range. Berikut perhitungan X rata-rata dan range yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Perhitungan X dan R pada Pengujian Kadar Kotoran**

No	Tanggal	Sampel							$\bar{X}$	R
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>		
1	02/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	03/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	04/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	05/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	06/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	07/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	09/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	10/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	11/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	12/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	13/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	14/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	16/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
14	17/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	18/10/2023	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Penentuan garis sentral  $\bar{\bar{X}}$  adalah sebagai berikut :

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

$$\bar{\bar{X}} = \frac{0,17}{15} = 0,011$$

Penentuan garis tengah R yakni rentanf rata-rata adalah sebagai berikut :

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

$$\bar{R} = \frac{0,14}{15} = 0,01$$

Nilai dari  $A_2 = 0,419$  dan  $D_3 = 0,076$  dan  $D_4 = 1,924$  didapat dari *table factor A dan D* pembentuk peta kendali untuk *subgroup 7*.

Batas kendali  $\bar{X}$  untuk Kadar Kotoran adalah :

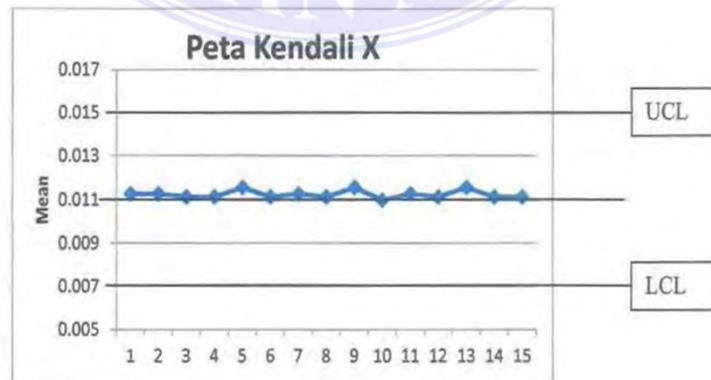
$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + A_2 \bar{R} \\ &= 0,011 + (0,419 \times 0,01) \\ &= 0,015 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - A_2 \bar{R} \\ &= 0,0133 - (0,419 \times 0,009) \\ &= 0,007 \end{aligned}$$

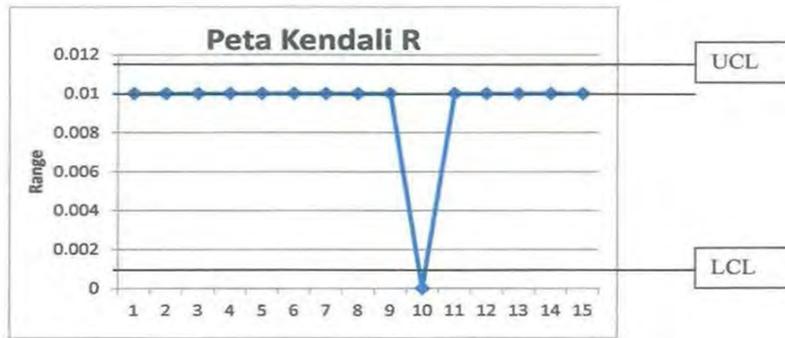
Batas kendali peta R adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= D_4 \bar{R} \\ &= 1,924 \times 0,01 \\ &= 0,019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= D_3 \bar{R} \\ &= 0,076 \times 0,01 \\ &= 0,001 \end{aligned}$$



**Gambar 4.10 Peta Kendali X Untuk Data Kadar Kotoran**



**Gambar 4.11 Peta Kendali R Untuk Data Kadar Kotoran**

Dari peta kendali R diatas terdapat data yang *out of control*, yaitu data untuk data peta kendali R dengan nomor sampel 10. Karena terdapat data yang *out of control* maka dilakukan revisi terhadap peta kendali R.

Revisi untuk peta R adalah :

$$\bar{R}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^g Ri - Rd}{g - gd}$$

$$\bar{R}_{new} = \frac{0,14 - 0}{15 - 1}$$

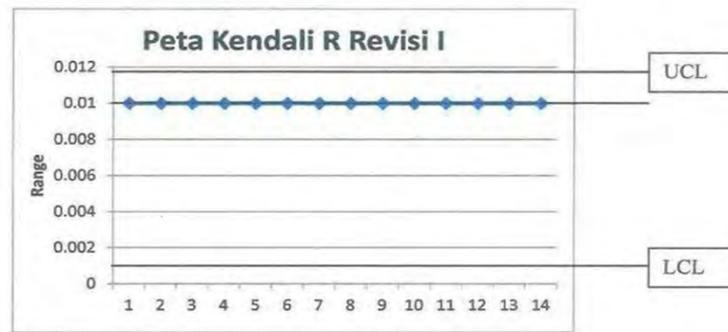
$$\bar{R}_{new} = \frac{0,13}{14} = 0,01$$

Batas kendali untuk peta R adalah :

$$\begin{aligned} \text{BKA untuk Peta Revisi } \bar{R}_{new} : UCL_R &= D_4 \bar{R} \\ &= 1,924 + 0,01 = 0,019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB untuk Peta Revisi } \bar{X}_{new} : LCL_R &= D_3 \bar{R} \\ &= 0,076 \times 0,01 = 0,001 \end{aligned}$$

Peta revisi dari peta X dan R untuk kadar kotoran adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.12 Peta Kendali R Revisi I untuk Data Kadar Kotoran**

Setelah direvisi I maka pada peta kendali R tidak terdapat data yang di luar batas kendali, selanjutnya ditentukan proses kapabilitasnya.

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

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

Dimana :

$C_p$  = *process capability*

LSL = *Lower specification limit*

USL = *Upper specification limit*

Kriteria penilaian :

- a. Jika  $C_p > 1,33$ , maka kapabilitas proses sangat baik
- b. Jika  $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ , maka kapabilitas baik, namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  mendekati 1.00
- c. Jika  $C_p < 1,00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu diperhatikan tingkat kinerjanya melalui peningkatan proses.

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,01}{2,704} = 0,004$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} = \frac{0,02 - 0}{6(0,004)} = 0,83$$

$$CPU = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} = \frac{0,02 - 0,015}{3(0,004)} = 0,42$$

$$CPL = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma_0} = \frac{0,015 - 0}{3(0,004)} = 1,25$$

$$CPL = \frac{\min \{(USL - \bar{X}) \text{ or } (\bar{X} - LSL)\}}{3\sigma}$$

$$CPL = \frac{\min \{(0,02 - 0,015) \text{ or } (0,015 - 0)\}}{3(0,004)} = \frac{0,005}{0,012} \text{ atau } \frac{0,015}{0,012}$$

$$= 0,42 \text{ atau } 1,25$$

Berdasarkan ukuran indeks kerja, dapat diketahui bahwa  $C_p = 0,83 < 1,33$  menunjukkan bahwa kapabilitas proses sangat rendah, sedangkan  $CPK = 0,42 < 1.00$  menunjukkan kinerja proses yang rendah dimana spesifikasi berada diluar batas.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan antara lain :

1. Hasil percobaan dengan menggunakan metode Statistical Quality Control peta  $\bar{X}$  dan R diketahui tingkat pencapaian standar yang diharapkan oleh perusahaan belum tercapai. Dimana hasil pemeriksaan sampel faktor mutu masih terdapat jumlah produk yang diluar batas persyaratan mutu atau penyimpangan kualitas.
2. Untuk faktor mutu kadar asam lemak pada peta kendali  $\bar{X}$  dengan BKA = 3,57,  $\bar{\bar{X}} = 3,48$  dan BKB = 3,38 terdapat 4 data yang berada di luar batas kendali dan peta kendali R dengan BKA = 0,44,  $\bar{R} = 0,23$ , BKB = 0,02 terdapat 8 data yang berada di luar batas kendali.
3. Untuk faktor mutu kadar asam lemak pada peta kendali  $\bar{X}$  dengan BKA = 0,136,  $\bar{\bar{X}} = 0,132$  dan BKB = 0,128 terdapat 3 data yang berada di luar batas kendali dan peta kendali R dengan BKA = 0,019,  $\bar{R} = 0,01$ , BKB = 0,001 terdapat 2 data yang berada di luar batas kendali.
4. Untuk faktor mutu kadar asam lemak pada peta kendali  $\bar{X}$  dengan BKA = 0,015,  $\bar{\bar{X}} = 0,011$  dan BKB = 0,007 tidak terdapat data yang berada di luar batas kendali dan peta kendali R dengan BKA = 0,019,  $\bar{R} = 0,01$ , BKB = 0,001 terdapat 1 data yang berada di luar batas kendali.
5. Nilai indeks proses kapabilitas dari kadar asam lemak bebas ( $C_p$ ) = 0,78 dan nilai indeks kinerja proses  $C_{pk} = 0,71$ , dapat dilihat bahwa  $C_p, C_{pk} < 1$  maka

kapabilitas proses dan kinerja proses sangat rendah.

6. Nilai indeks proses kapabilitas dari kadar kotoran ( $C_p$ ) = 0,416 dan nilai indeks kinerja proses  $C_{pk}$  = 0,16, dapat dilihat bahwa  $C_p, C_{pk} < 1$  maka kapabilitas proses dan kinerja proses sangat rendah.
7. Nilai indeks proses kapabilitas dari kadar air ( $C_p$ ) = 0,82 dan nilai indeks kinerja proses  $C_{pk}$  = 0,42, dapat dilihat bahwa  $C_p, C_{pk} < 1$  maka kapabilitas proses dan kinerja proses sangat rendah.

## 5.2 Saran

1. Lebih meningkatkan pengendalian dan kontrol terhadap proses yang berlangsung mulai dari penanganan pasca panen sampai pada rantai produksi.
2. Lebih meningkatkan kontrol terhadap pekerja untuk lebih memenuhi standard operasi yang telah ditetapkan perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baum, F. (2000). *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga.
- Erna, Mutiara, & Kuswadi. (2004). *Delapan Langkah dan Tujuh Alat Statistik*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Garvin, D. A. (1987). *Dimensi Pengendalian Mutu pada Perusahaan*. United State: Harvard University.
- Gaspersz, V. (2001). *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyant, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8 (1): 41-48.
- Haryanto, I. I., Sari, P., & Suardika, I. B. (2019). Penerapan Metode SQC (Statistical Quality Control) untuk Mengetahui Kecacatan pada Shuttlecock pada PT. Ardiel Shuttlelock. *Jurnal Teknologi Industri Dan Manajemen*, 1 (1).
- Heizer, Jay, & Render, B. (2006). *Operations Management. 7th Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc. Upper Saddle Rive.
- Indranata, I. (2008). *Pendekatan Kualitatif Untuk Pengendalian Kualitas*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Irwan, & Haryono, D. (2015). *Pengendalian Kualitas statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Ishikawa, K. (1989). *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Larisang, Alamsyah, N., & Ismael, M. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Assembly Internal Vessel dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control di PT. VME. *urnal Kreatif Industri*, 1 (1): 39-54.
- Montgomery, D. (1990). *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prasastono, N, & Sri Yulianto F. (2012). Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Kentucky Fried Chicken Semarang Candi. *Dinamika Kepariwisata*.
- Rianita Puspa Sari, & Dewi Puspita. (2018). Analisis Tingkat Kecacatan Produk Lever Assy Parking Brake Menggunakan Metode Statistical Quality

Control (SQC). *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 11 (2): 77-83.

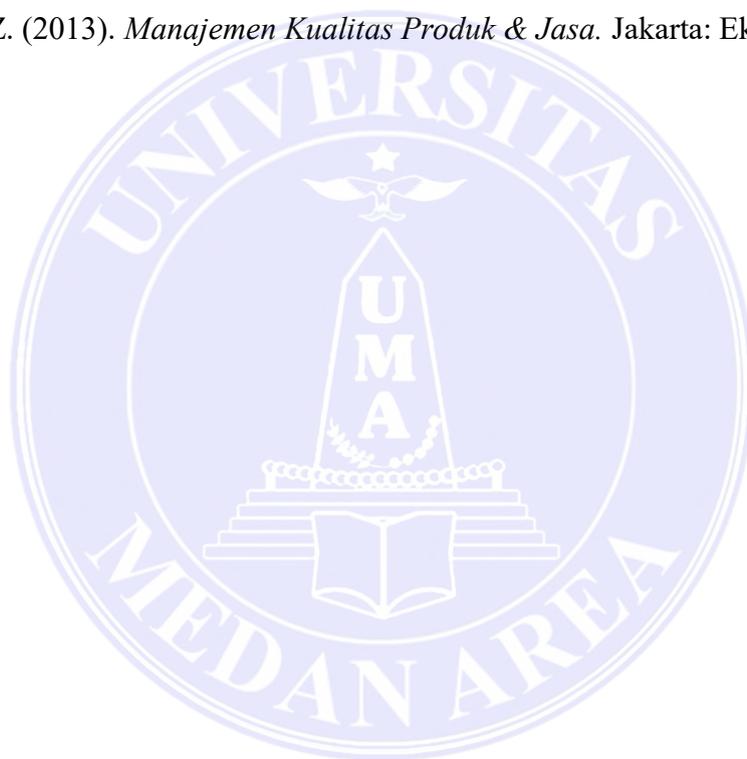
S, B., Tahir, S., & Ria, A. H. (2013). Analisa Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) (Studi kasus : pada UD. Mestika Tapaktuan). *Jurnal Teknik Industri*, 2 (1): 29- 36.

Sinambela, L. P. (2010). *Reformasi Pelayanan Publik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Sukmadinata. (2006). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Graha Aksara.

Wignjosoebroto, S. (2006). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.

Yamit, Z. (2013). *Manajemen Kualitas Produk & Jasa*. Jakarta: Ekosinia.



### LAMPIRAN

