

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT PP LONDON SUMATRA INDONESIA, TBK DOLOK
POM SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

MEY SIMANJUNTAK

208150032



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2023

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/2/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)11/2/25

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT PP LONDON SUMATRA INDONESIA, TBK DOLOK
POM SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

MEY SIMANJUNTAK

208150032



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/2/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)11/2/25

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PT. PP LONDON SUMATRA. TBK
DOLOK POM KABUPATEN BATU BARA**

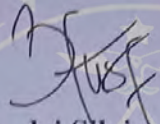
Disusun Oleh:

MEY SIMANJUNTAK

208150032

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing

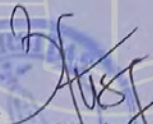


Nukhe Andri Silyiana. ST.MT

NIDN: 0127038802

Mengetahui:

Koordinator Kerja Praktek



Nukhe Andri Silyiana. ST.MT

NIDN: 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/2/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)11/2/25

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN LAPORAN KERJA PRAKTEK
DI
PT. PP. LONDON SUMATRA INDONESIA, Tbk DOLOK PALM OIL
MILL**

LIMA PULUH, KAB.BATU BARA

(13 Februari 2023 – 15 Maret 2023)

**ANALISA KEHILANGAN CRUDE PALM OIL (CPO) DAN INTI KERNEL
DENGAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (SPC) UNTUK
MENINGKATKAN RENDEMEN DI
PT PP LONDON SUMATRA INDONESIA Tbk.
DOLOK PALM OIL MILL**

Disusun Oleh:

MEY LASMARIA PARTOGI SIMANJUNTAK

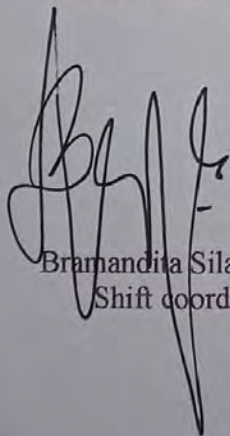
NPM: 208150032

Disetujui oleh:

PT. PP. London Sumatra Indonesia, Tbk Dolok Palm Oil Mill

Lima Puluh, Kab.Batu Bara

Pembimbing



Bramandita Silaen, S.T
Shift coordinator

Mengetahui




Budi Purwanto, S.T
Mill Manager

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/2/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)11/2/25

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan baik.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis dapat menyelesaikan berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

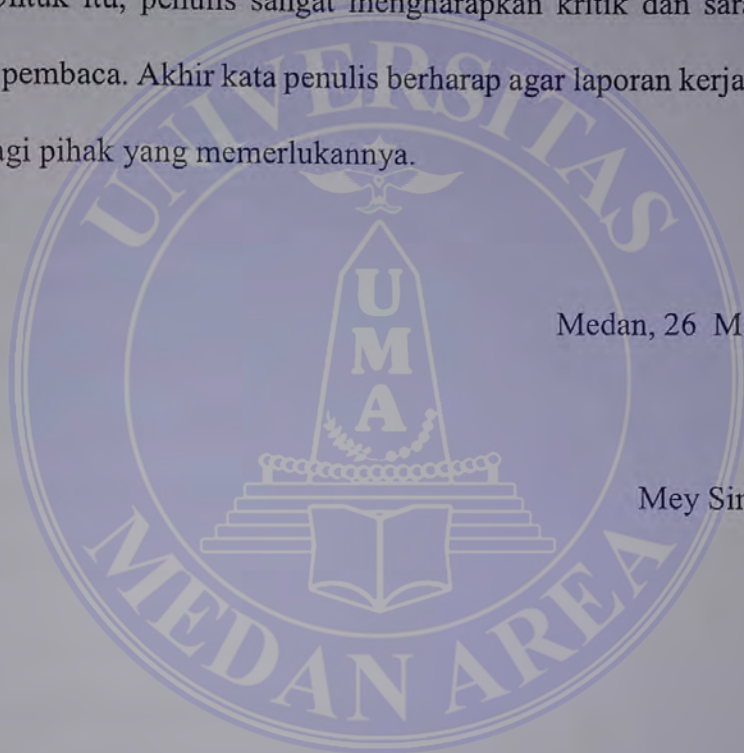
1. Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi dan koordinator kerja praktek Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Budi Purwanto, S.T. Selaku Mill Manager PT.PP London Sumatera Indonesia. Tbk Pabrik Dolok yang telah memberi kesempatan melaksanakan Kerja Praktik.
5. Bapak Bramandita Silaen, S.T. Selaku Pembimbing Lapangan selama melakukan kerja praktek.
6. Bapak Zefania M. Silaen, S.E. Selaku Personalia/ SDM yang telah menerima mahasiswa untuk melakukan Kerja Praktik.
7. Bapak Jaka Syahputra, Amd.Kom. Selaku kepala laboratorium yang membimbing, memberikan arahan dan yang telah membantu dalam mengumpulkan data selama proses Kerja Praktek.

8. Bapak Hasanul Arifin Lubis. Selaku Pemberi Data Yang dibutuhkan Selama Kerja Praktik Dilaksanakan.
9. Seluruh jajaran staf dan Karyawan PT.PP London Sumatera Indonesia. Tbk Pabrik Dolok, yang telah banyak memberi bantuan kepada penulis.
10. Kepada Orang tua yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini, masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis berharap agar laporan kerja praktek ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Medan, 26 Maret 2023

Mey Simanjuntak



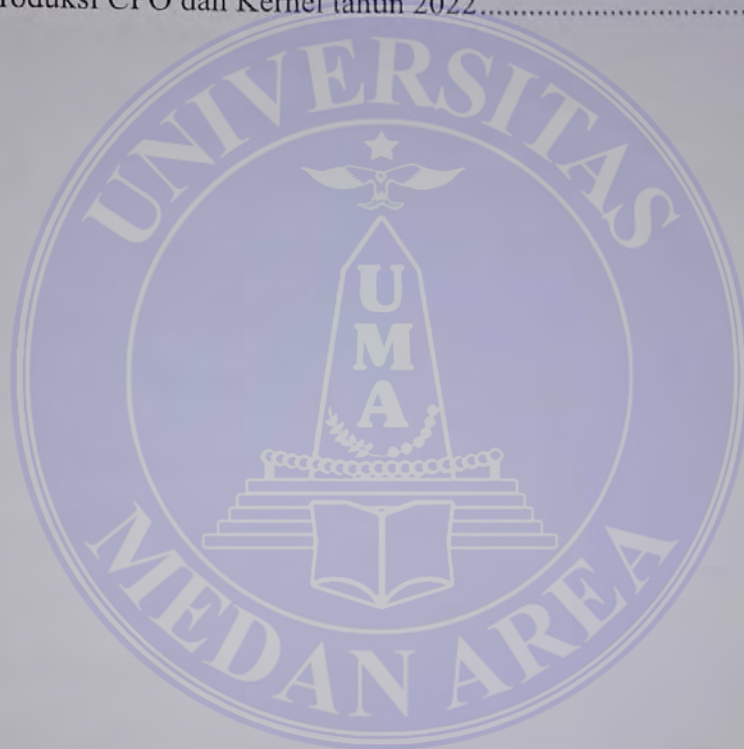
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	3
1.5 Metodologi Kerja Praktek.....	4
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.7 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan.....	6
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	8
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	8
2.1 Sejarah Perusahaan.....	8
2.2 Visi Dan Misi Perusahaan.....	10
2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	11
2.4 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan.....	11
2.5 Produk PT.PP London Sumatra Indonesia, Tbk.....	12
2.6 Nilai Utama PT.PP London Sumatra Indonesia, Tbk.....	13
2.7 Struktur Organisasi.....	13

2.8	Tenaga Kerja dan Jam Perusahaan	15
2.9	Sistem Pengupahan.....	16
2.10.	Fasilitas Dan Sarana	17
BAB III	.....	21
PROSES PRODUKSI	.....	21
3.1	Bahan Baku	21
3.2	Proses Produksi Kelapa Sawit	23
BAB IV	.....	73
TUGAS KHUSUS	.....	73
4.1	Latar Belakang Masalah	73
4.2	Rumusan Masalah	74
4.3	Batasan Masalah	75
4.4	Asumsi-asumsi Yang Digunakan	75
4.5	Tujuan Penelitian.....	75
4.6	Manfaat Penelitian.....	75
4.7	Landasan Teori	76
4.8	Hasil Penelitian.....	83
BAB V	.....	86
KESIMPULAN & SARAN	.....	86
5.1.	Kesimpulan.....	86
5.2.	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	.....	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Daftar <i>Estate</i> Dolok POM	10
Tabel 2.2 Manajemen/Organisasi Tenaga Kerja	14
Tabel 2.3 Jam Kerja Kantor PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk.....	15
Tabel 2.4 Jam Kerja Pabrik PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk.	16
Tabel 3.1 Perbedaan Jenis Buah Kelapa Sawit.....	24
Tabel 4.1 Standart dan Realisasi Kinerja Perusahaan	94
Tabel 4.1 Total Produksi CPO dan Kernel tahun 2022.....	95



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Logo PT PP London Sumatra Indonesia Tbk.....	13
Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT PP London Sumatra Indonesia Tbk Pabrik Dolok.....	13
Gambar 2.3 Perumahan Karyawan Dolok POM.....	17
Gambar 2.4 PAUD Cendana.....	17
Gambar 2.5 Klinik Dolok POM.....	18
Gambar 2.6 Masjid Al Muhajirin.....	18
Gambar 2.7 Lapangan Dolok POM.....	19
Gambar 2.8 Rumah Pintar.....	19
Gambar 2.9 Balai Karyawan Dolok Palm Oil.....	20
Gambar 3.1 Kelapa Sawit Jenis Tenera.....	21
Gambar 3.2 Kelapa Sawit Jenis Dura.....	22
Gambar 3.3 Kelapa Sawit Jenis Pesifera.....	22
Gambar 3.3 Kelapa Sawit Jenis Pesifera.....	23
Gambar 3.5 Pos Security Dolok POM.....	24
Gambar 3.6 Jembatan Timbang.....	24
Gambar 3.7 Bagian-Bagian Jembatan Timbang.....	25
Gambar 3.8 Proses Sortasi.....	27
Gambar 3.9 Buah <i>Normal Ripe</i>	27
Gambar 3.10 Buah <i>Ripe</i>	27
Gambar 3.11 Buah <i>Over Ripe</i>	28
Gambar 3.12 Janjangan Kosong.....	28
Gambar 3.13 Buah <i>Long Stalk</i>	28
Gambar 3.14 <i>Loading Ramp</i>	29

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.15 FFB <i>Conveyor</i>	29
Gambar 3.16 <i>Splitter</i>	30
Gambar 3.17 Bagian-bagian Lori	30
Gambar 3.18 Lori.....	31
Gambar 3.19 <i>Capstand</i>	31
Gambar 3.20 <i>Bollaar</i>	32
Gambar 3.21 Rail Track.....	32
Gambar 3.22 <i>Transfer Carrige</i>	33
Gambar 3.23 <i>Canti Level</i>	33
Gambar 3.24 Alur Proses Pengisian Lori.....	33
Gambar 3.25 <i>Sterilizer</i>	35
Gambar 3.26 Pemasukan Lori Menuju <i>Sterilizer</i>	35
Gambar 3.27 Alur Proses Stasiun Penebah.....	36
Gambar 3.28 Proses Pengangkutan Buah Rebusan	37
Gambar 3.29 Proses Penebahan Buah Rebusan.....	38
Gambar 3.30 Bagian-bagian Thresher	38
Gambar 3.31 <i>Screw Thresher</i>	39
Gambar 3.32 <i>Under Thresher Conveyor</i>	40
Gambar 3.33 <i>Bottom Cross Conveyor</i>	40
Gambar 3.34 MPD <i>Conveyor</i>	41
Gambar 3.35 MPD <i>Conveyor</i>	41
Gambar 3.36 <i>Distribution Conveyor</i>	42
Gambar 3.37 <i>Empty Bunch Conveyor</i>	42
Gambar 3.38 Stasiun Kempa/Pressan	43
Gambar 3.39 Alur Proses Stasiun Kempa.....	43
Gambar 3.40 Bagian-bagian <i>Digester</i>	44

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.41 <i>Screw Press</i>	46
Gambar 3.42 <i>Screw Press</i>	47
Gambar 3.43 Stasiun Klarifikasi	48
Gambar 3.44 Alur Proses Stasiun Pemurnian	48
Gambar 3.45 Bagian-bagian dari <i>Sand Trap Tank</i>	49
Gambar 3.46 <i>Sand Trap Tank</i>	50
Gambar 3.47 <i>Vibrating Screen</i>	51
Gambar 3.48 Bagian-bagian <i>Vibrating Screen</i>	51
Gambar 3.49 <i>DCO Tank</i>	52
Gambar 3.50 Tangki Klarifikasi	53
Gambar 3.51 <i>Clean Oil Tank</i>	54
Gambar 3.52 <i>Float Valve Tank</i>	54
Gambar 3.53 <i>Vacum Dryer</i>	55
Gambar 3.54 <i>Storage Tank</i>	55
Gambar 3.55 <i>Slude Tank</i>	56
Gambar 3.56 <i>Sand Cyclone</i>	57
Gambar 3.57 <i>Sludge Balance Tank</i>	57
Gambar 3.58 <i>Brush Strainer</i>	58
Gambar 3.59 <i>Sludge Centrifuge</i>	59
Gambar 3.60 <i>Stasiun Kernel</i>	60
Gambar 3.61 <i>CBC</i>	61
Gambar 3.62 <i>Fibre Cyclone</i>	61
Gambar 3.63 <i>Polishing Drum</i>	62
Gambar 3.64 <i>Destoner Cyclone</i>	62
Gambar 3.65 <i>Grading Drum</i>	63

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.66 <i>Grading Drum</i>	63
Gambar 3.67 <i>Ripple Mill</i>	64
Gambar 3.68 <i>Cracked Mixtured Conveyor</i>	64
Gambar 3.69 <i>Cracked Mixtured Elevator</i>	65
Gambar 3.70 <i>Winower Cyclone</i>	65
Gambar 3.71 <i>Kernel Drier</i>	66
Gambar 3.72 <i>Bulking Silo</i>	67
Gambar 3.73 <i>Boiler</i>	67
Gambar 3.74 <i>Water Treatment Plant</i>	72
Gambar 4.1 Simplikasi model supply chain dan 3 macam aliran yang dikelola ...	87
Gambar 4.2 Skema Perencanaan	97
Gambar 4.3 Skema Pengadaan	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri di Universitas Medan Area (UMA) dan mahasiswa diwajibkan mengikuti kerja praktek ini sebagai salah satu syarat penting untuk lulus. Kerja praktek adalah suatu kegiatan yang dilakukan seseorang 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 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 dipelajari 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 PT.PP.LONDON SUMATRA INDONESIA Tbk.merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di lima puluh kab batu bara,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,

khususnya di bagian produksi.

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 KerjaPraktek

Adapun manfaat kerja praktek adalah:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan 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 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 dan peningkatan efisiensi Perusahaan.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

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

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

Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga Mahasiswa 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 :

- 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.
 - g. Seminar Proposal.
- Studi Literatur
Mempelajari buku-buku, dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.
 - 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.
 - Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.
 - Analisa dan Evaluasi Data
Data yang telah diperoleh akan di analisa dan dievaluasi dengan metode

yang telah diterapkan.

- Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

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

- Asistensi Perusahaan dan Dosen Pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

- Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

1.6. Metode Pengumpulan Data

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

- Melakukan pengamatan langsung.
- Wawancara.
- Diskusi dengan pembimbing dan parakaryawan.
- 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 “Analisa Kehilangan *Crude Palm Oil (CPO)* dan Inti Kernel Dengan Metode *Statistical Proses, Control (SPC)* Untuk Meningkatkan Rendemen di PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk. Dolok Palm Oil”.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk Dolok Palm Oil Mill Lima Puluh, Kab. Batu Bara serta saran-saran bagi perusahaan.

BAB II

PROFIL PT. PP LONDON SUMATRA INDONESIA Tbk

DOLOK PALM OIL MILL

2.1. Sejarah Perusahaan

PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk, didirikan pada tahun 1906 dengan nama *Horison and Crosfield Ltd*. Perusahaan ini pada mulanya merupakan bekas *Concessie* berdasarkan perjanjian antara *Zelfbestur* tanah Jawa dengan beberapa perusahaan *Rubber Company Ltd*. Yang disahkan dengan ketetapan Resident Sumatra Timur. Dalam rangka konversi undang-undang Pokok Agraria (UU No.05 Tahun 1960), bahwa hak *Concessie* tersebut dikonversi menjadi Hak Guna Usaha (HGU) sebagaimana ditegaskan dalam surat menteri agraria tertanggal 1 Maret 1962 No.1962 No.Ka.13/7/1.

Pada tanggal 11 Mei 1964 perkebunan ini kembali berubah nama menjadi perkebunan "Dwikora" yang dibagi atas dua bagian yaitu kebun Dwikora I dan kebun Dwikora II.

Berdasarkan *agreement* antara pemerintah R.I dengan *Horison and Crosfield Ltd* dan anak perusahaannya tertanggal 20 Maret 1968 tentang kepemilikan dan penguasaan perkebunan tersebut oleh pemerintah R.I dikembalikan kepada pemiliknya semula dan diganti atau diubah namanya menjadi PT PP. London Sumatra Indonesia Tbk, dengan kesanggupan pemerintah memberikan Hak Guna Usaha selama 30 (tiga puluh) tahun, terhitung sejak tanggal 14 April 1968 dan berakhir pada tanggal 31 Desember 1998.

PT PP. London Sumatra Indonesia, Tbk didirikan dengan akte notaris Raden Kadiman di Jakarta tanggal 18 Desember 1962 No.93 dan akte perubahan

tanggal 9 September 1963 No.20 adalah Badan Hukum Indonesia telah mendapatkan pengesahan dari menteri Kehakiman R.I sesuai dengan surat penetapan tanggal 14 Maret 1963 No.C2.3943.HT.01.04. Tahun 1996 telah didaftarkan pada Panitia Pengadilan Negeri Medan tanggal 19 Oktober 1963 masing-masing dibawah No.170/1993 dan No.171/1993. Untuk memperpanjang Hak Guna Usaha (HGU) yaitu terhitung mulai tanggal 1 Januari 1999 dan berakhir masa berlakunya sampai tanggal 31 Desember 2003 dan 2004.

PT PP. London Sumatra Indonesia Tbk, yang berkantor di Jalan Jenderal Ahmad Yani No.2 Medan Sumatra Utara pada tahun 1964, berdasarkan Akta Notaris Raden Kardiman No.93 tanggal 18 Desember 1963. Akta pendirian ini disahkan oleh Menteri Kehakiman Republik Indonesia dengan surat keputusan No.J.A5/ 121/ 20 tanggal 14 September 1963, tambahan No.531. Perusahaan ini mengelola bermacam-macam usaha antara lain:

- a. Industri dan Bahan kimia.
- b. Perkebunan.
- c. Perdagangan umum Internasional.

Untuk memperluas usahanya pada tahun 1962 sampai 1963 perusahaan ini menggabungkan diri dengan perusahaan perkebunan di Sumatera Utara. Dengan demikian penggabungan kedua perusahaan ini terbentuk PT PP. London Sumatra Indonesia Tbk, pada masa konfrontasi dengan Malaysia terjadi konflik antara pemerintah Inggris dengan Indonesia yang menyebabkan kaum buruh perkebunan dengan pemerintah republik Indonesia berinisiatif mengambil alih kepemimpinan perusahaan untuk meneruskan aktifitas yang terkendala.

Selanjutnya pada tahun 1964 kepemimpinan ini diserahkan kepada badan

pengawas pemerintah daerah. Tetapi dalam tahun tersebut terjadi lagi perubahan berdasarkan ketetapan No.6 Tahun 1964 diadakan perjanjian ini mulai berlaku tanggal 20 Maret 1968. Isi perjanjian tersebut adalah:

- a. Pengambilan hak milik kepada *Harrison and Crosfield Ltd* di Sumatera Utara.
- b. Kerjasama dibidang perkebunan karet, kelapa sawit, proyek pertanian lainnya dan proyek bahan pangan.

Dolok Palm Oil Mill (Dolok POM) adalah pabrik pengolahan kelapa sawit milik PT PP. London Sumatra Indonesia Tbk. Merupakan pabrik yang dibangun di daerah Sumatera Utara dan termasuk pabrik tertua milik Lonsum Dolok POM terletak di kecamatan Lima Puluh, Kabupaten Batu Bara, Propinsi Sumatera Utara. Dolok POM dapat ditempuh dengan perjalanan darat lebih kurang 4 jam dari kota Medan atau sekitar 2 jam dari kota Pematang Siantar. Mulai diresmikan penggunaannya pada tahun 1975 oleh Adam Malik selaku wakil presiden pada masa itu. Pada awalnya pabrik mempunyai kapasitas terpasang yaitu 20 Ton/jam. Dolok POM mengalami berbagai perubahan baik dari segi teknologi yang digunakan sampai kapasitas. Kapasitas terpasang saat ini sebesar 45 Ton/jam. Produk utama Dolok PALM OIL MILL Lima Puluh adalah *Crude Palm Oil (CPO)* dan Palm Kernel (PK). Sebagian besar produk dijual di dalam negeri dan lainnya untuk ekspor. Dolok POM menerima tandan buah sawit (*Fresh Fruit Bunch/FFB*) dari kebun inti yaitu :

1. Dolok Estate (4 Divisi : Pondok Ulu, Dolok, Sei Berangkat, Labuan Ruku).
2. Bahlias Estate (5 Divisi : Pondok Tengah, Suhgaran, Manuhul, Pabatu, Panambean).
3. Bahbulian Estate (2 Divisi : Bahbulian, Pondok Teladan).

4. Sibulan Estate (2 Divisi : Pondok Besar, Pondok Stal).

Dolok Palm Oil Mill berada di kecamatan Lima Puluh kabupaten Batu Bara. Posisinya jaraknya ± 50 km dari kota Tebing Tinggi, ± 50 km dari Kisaran dan ± 50 km dari Siantar. Berada pencarian pada google map Dolok Palm Oil Mill berada di daerah Asahan $3^{\circ} 9' 53''$ dan $99^{\circ} 25' 50''$ E, Dolok Palm Oil Mill berada ± 26 meter diatas permukaan laut.



Gambar 2.1. PKS dan PERKEBUNAN
PT. PP LONDON SUMATRA INDONESIA, Tbk
Unit DOLOK PALM OIL MILL

2.2. Kemitraan

2.2.1. PT. Multimas Nabati Asahan, Kuala Tanjung

PKS PT. Multimas Nabati Asahan – Kuala Tanjung merupakan salah satu pabrik yang menghasilkan minyak sawit kasar (CPO) dan inti sawit (PKO). Dolok POM bekerjasama dengan PT. Multimas Nabati Kuala Tanjung dengan menjual Palm Kernel.

2.2.2. Belawan *Bulking Tank*/ SIMP *Bulk Tank*

Dolok POM bekerjasama dengan Belawan *Bulking Tank* dalam industri.

Dengan mengadakan penjualan *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK).

2.3. Produk

Adapun Produk yang dihasilkan oleh PT. PP LONDON SUMATRA INDONESIA, Tbk Unit DOLOK PALM OIL MILL, adalah sebagai berikut :

2.3.1. *Crude Palm Oil* (CPO)

(*Crude Palm Oil*) adalah minyak kelapa sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi berwarna kemerah-merahan atau dari proses pengempaan daging buah kelapa sawit.

2.3.2. *Palm Kernel* (PK)

Palm kernel adalah kernel yang berwarna hitam yang telah masak atau telah mengalami beberapa proses, sehingga intinya tidak bewarna putih lagi tetapi bewarna kecokelatan.

2.4. Visi dan Misi

Setiap perusahaan pasti memiliki visi dan misi untuk membangun sikap jujur, kerja keras, kreatif, inovatif dan bertanggung jawab, disertai dengan ketaatan agama, penuh dengan keyakinan akan memberikan yang terbaik bagi perusahaan yang telah bekerjasama dengannya.

2.4.1. Visi PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk

Menjadi perusahaan agribisnis terkemuka yang berkelanjutan dalam hal Tanaman - Biaya – Lingkungan (3C) dan berbasis penelitian dan pengembangan.

2.4.2. Misi PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk

Menambah nilai bagi jutaan orang dibidang agribisnis.

2.4.3. Nilai Utama PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk

- a. Integritas : Kejujuran dan tanggung jawab
- b. Kerja Sama : Saling menghormati dan peduli
- c. Unggul : Disiplin dan perbaikan yang terus menerus

2.5. Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan dibuat dengan tujuan memberikan gambaran tentang jalur-jalur perintah dan koordinasi di perusahaan. Tugas dari masing-masing bagian dalam struktur organisasi dapat dijelaskan pada uraian di bawah ini.



Gambar 2.1. Struktur Organisasi

Tabel 2.1. Organisasi Tenaga Kerja PT.PP. London Sumatra Indonesia

NO	Nama	Jabatan	Tugas
1	Budi Purwanto,S.T	Mill Manager	Membantu, mengawasi, perusahaan dalam mengoptimalkan produksi untuk pencapaian tujuan produksi.
2	Ronald simarmata	Maint. Engineer	Bertanggung jawab terhadap perawatan dan pemeliharaan mesin - mesin pabrik. Tugas utama asisten teknik adalah menjaga agar peralatan dan mesin - mesin pabrik terjaga dengan baik dan dapat beroperasi secara optimal.
3	Bramandita silaen, S.T	Shift Coordinator	Memantau perkembangan produk, bertanggung jawab terhadap kualitas produk perusahaan, memonitor setiap proses yang terlibat dalam produksi, mengidentifikasi masalah dan isu mengenai kualitas produk.

Table 2.2. Organisasi Tenaga Kerja PT.PP. London Sumatera Indonesia(Lanjutan)

4	Arifal	Staff Engineer	Mengkoordinasikan dan memeriksa seluruh tenaga kerja pada unit - unit pengolahan pabrik kelapa sawit. Mengawasi tenaga kerja pada saat mengolah agar tetap berada pada bagianya.
5	Zulfaria M. Nilaen, S.E.	Chief Kepala	Bertanggung jawab atas kegiatan, pengawasan, ketertarikan, administrasi, dan keamanan pabrik.
6	Dika Syahputra Arnel Kam	Kepala Laboratorium	Memastikan kualitas produk yang dihasilkan (CPO dan Kernel) sesuai dengan standar yang ditentukan dan melaksanakan semua prosedur.

Organisasi dan manajemen yang baik akan memberikan produktivitas tinggi, wawasan, dan tanggung jawab yang seluas-luasnya. Dengan mengetahui tugas dan wawasan yang dibelakannya maka diharapkan kepada setiap personel dapat bekerja dengan sistematis dan efisien.

Sistem kerja pabrik dengan membagi jam kerja seorang karyawan dalam perusahaan yaitu 7 (tujuh) jam sehari (Senin-Jumat) dan 5 (lima) jam pada hari

sabtu. 40 jam untuk 6(enam) hari kerja dalam 1(satu) minggu, maka selebihnya akan dihitung sebagai jam lembur, sedangkan pengaturan jam kerja karyawan yang berlaku di pabrik PT.PP.London Sumatra Indonesia Tbk, Dolok POM dibagi atas 2 bagian, yaitu sebagai berikut :

1. Jam Kerja Kantor

Tabel 2.3. Jam Kerja Kantor PT.PP.London Sumatra Indonesia Tbk, Dolok

POM

No	Hari	Waktu Kerja	Istirahat
1	Senin – Jumat	06.30 – 16.00	12.00 – 14.00
2	Sabtu	06.30 – 12.00	-

2. Jam Kerja Karyawan Bagian Pabrik

Tabel 2.4. Jam Kerja Karyawan Pabrik PT.PP.London Sumatra Indonesia Tbk, Dolok POM

No	Bagian	Shift	Waktu Kerja
1	Process	1	09.30 – 17.00
2	Process	2	16.30 – 24.00
3	Electrical	1	06.30 – 16.00
4	Maintenance	1	06.30 – 16.00
5	Laboratorium	1	09.30 – 17.00
6	Laboratorium	2	16.30 – 24.00
7	Daily Work	1	06.30– 14.00

2.6. 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 :

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

2.7. Fasilitas Dan Sarana PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk

Fasilitas dan sarana yang ada di PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk adalah sebagai berikut :

2.7.1. Perumahan

Setiap Karyawan, Staf , Pimpinan Pabrik Kelapa Sawit Dolok Palm Oil Mill diberikan perumahan yang seluruhnya dilengkapi dengan listrik dan air bersih.



Gambar 2.3. Perumahan Karyawan Dolok Palm Oil Mill

2.7.2. Sarana Pendidikan

Dalam upaya turut mencerdaskan kehidupan bangsa, di Dolok Palm Oil Mill dilengkapi sarana pendidikan yakni PAUD CENDANA, TPI (Taman Pendidikan Islam) yang berkerjasama dengan Pem.Kab Batubara.



Gambar 2.4. Paud Cendana dan Taman Pendidikan Islam
Dolok Palm Oil Mil

2.7.3. Klinik

Setiap Karyawan, Staf dan Pimpinan difasilitasi klinik untuk mengatasi

kemungkinan kecelakaan yang terjadi ataupun sakit yang diderita.



Gambar 2.5. Klinik Dolok Palm Oil Mill

Untuk menangani kesehatan apabila tidak dapat ditangani di unit Dolok Palm Oil Mill ini sendiri turut mendukung:

1. Klinik di Rumah Sakit Kartini Kisaran.
2. Rumah Sakit Horas Insani Siantar.
3. Rumah Sakit Mala Hayati.
4. Rumah Sakit Permata Bunda.

2.7.4. Masjid

Masjid Al Muhajirin DOLOK POM digunakan sebagai tempat beribadah bagi karyawan yang beragam islam.



Gambar 2.6. Masjid Al Muhajirin Dolok Palm Oil Mill

2.7.5. Lapangan

Lapangan sepak bola adalah sarana yang terdapat di Dolok Palm Oil Mill. Dan untuk kegiatan-kegiatan resmi lapangan ini sering sekali digunakan, misalnya untuk perayaan hari kemerdekaan RI, dan juga acara-acara besar lainnya seperti shalat Idul fitri.



Gambar 2.7. Lapangan Dolok Palm Oil Mill

2.7.6. Rumah Pintar (Rumpin)

Rumah pintar adalah fasilitas penunjang penambah ilmu pengetahuan dimana di dalamnya terdapat ruangan-ruangan seperti ruang baca, ruang musik, ruang computer, ruang bermain, ruang karya, yang mana sering digunakan oleh para anak-anak untuk menambah ilmu pengetahuan setelah pulang sekolah.



Gambar 2.8. Rumah Pintar Dolok Palm Oil

2.7.7. Balai Karyawan (pajak)

Balai karyawan merupakan sebuah bangunan yang digunakan untuk tempat berkumpulnya para karyawan dan wadah untuk musyawarah dan pertemuan baik formal maupun informal.



Gambar 2.9. Balai Karyawan Dolok Palm Oil

BAB III

PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Proses pengolahan kelapa sawit di PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk, dilakukan secara kontinu (terus – menerus). Untuk mendapatkan hasil produksi yang maksimal di butuhkan kinerja mesin yang maksimal dan tenaga kerja yang bekerja harus sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan Untuk mencapai kualitas yang telah di tetapkan oleh PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk, para pekerja harus menjaga peralatan yang digunakan dalam kondisi baik. Baik dari segi kualitas maupun kapasitas dari tiap – tiap stasiun.

3.1. Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi CPO

Proses pengolahan kelapa sawit di PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk, harus melewati beberapa stasiun pengolahan sebelum menjadi PK (*Palm Kernel*), antara lain sebagai berikut:

3.1.1. Stasiun Penerimaan (*Reception station*)

A. Pos *Security*

Pos *security* adalah tempat dimana *driver* menyerahkan Surat Pengantar Buah Segar (SPBS) berdasarkan truk yang di bawa dari devisi – devisi setiap *estate*.



Gambar 3.1. Pos *Security*

B. Jembatan Timbang (*Weighting Bridge*)

Jembatan timbang adalah alat yang digunakan untuk mengetahui jumlah bobot dari truk yang datang. Adapun truk yang ditimbang yaitu:

- 1) Truk pembawa buah (FFB).
- 2) Truk tangki (pembawa minyak hasil produksi/CPO).
- 3) Truk kernel (pembawa inti hasil produksi).
- 4) Truk pembawa janjangan kosong (*empty bunch*).
- 5) Truk solar (pembawa bahan bakar mesin genset) dan lain – lain.



Gambar 3.2. Jembatan Timbangan (*weight bridge*)

Untuk mengetahui berat FFB yang tiba dapat dilakukan dengan cara truk terlebih dahulu ditimbang di jembatan timbang (*weighting bridge*), pada waktu penimbangan supir dan kernet harus turun dari truk sehingga didapat berat truk dan buah sewaktu ditimbang dan sesudah dibongkar truk – truk tanpa muatan (*tarra*) harus ditimbang juga. Selisih antara bruto dan *tarra* yaitu jumlah FFB yang diterima oleh PKS. Untuk pengawasan data produksi, maka setiap penimbangan harus dicatat oleh petugas timbangan.

C. Penimbunan Buah Sementara (*loading ramp*)

Loading ramp adalah tempat penimbunan FFB sementara, pada PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk terdapat 2 *Unit Loading Ramp* yaitu *Loading Ramp* baru dan *Loading Ramp* lama. *Loding Ramp* baru memiliki 17 pintu yang setiap

pintunya memiliki kapasitas 30 ton, sedangkan *Loading Ramp* lama memiliki 11 pintu dengan kapasitas setiap pintunya yaitu 20 ton



Gambar 3.3. *Loading Ramp*

1) Sortasi

Sortasi adalah suatu kegiatan pengambilan sampel buah untuk melihat tingkat kematangannya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh pabrik. Karena tujuan sortasi di *loading ramp* untuk mengetahui kriteria FFB yang sangat menentukan hasil produksi



Gambar 3.4. Sortasi Buah

D. Spliter

Spliter digunakan untuk memberikan cela atau rongga pada FFB yang bertujuan untuk mempercepat proses perebusan (*sterilizer*), FFB dapat menyerap sistem secara merata. Cara kerja spliter ini berputar seperti *roller*,

dimana kedua *roller* terdapat duri-duri yang berfungsi untuk menusuk buah agar ada cela atau rongga.



Gambar 3.5. *Splitter*

E. Lorry

Lorry adalah suatu alat pengangkut/penampung FFB dari *loading ramp* ke perebusan (*sterilizer*) dan mengantarkan ke proses *threshing*. Di Dolok POM setiap satu *lorry* memiliki kapasitas 2.5 ton. *Lorry* tersebut dihubungkan satu dengan yang lain dan ditarik menggunakan *capstand* menuju rebusan dalam 3 jalur. Setiap *lorry* memiliki lubang – lubang yang berfungsi sebagai tempat masuknya steam (uap) agar menyebar secara merata diseluruh permukaan *mesocarp* dan tempat keluarnya air hasil rebusan (*sterilisasi*).



Gambar 3.6. *Lorry*

F. Alat Penarik (Capstan)

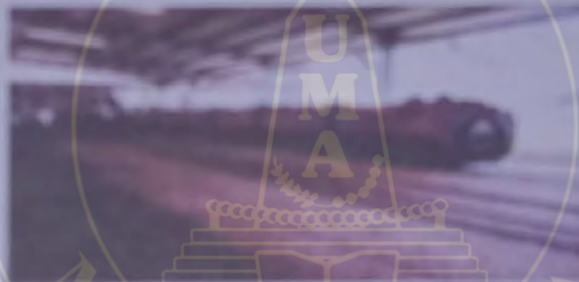
Alat yang digunakan untuk menarik lorry setelah lorry keluar dari perkebunan (ladang) yang menggunakan motor listrik dan gear besi.



Gambar 3.7. Capstan

G. Jalan Rel

Jalan rel menggunakan jalur transportasi dan sumber tenaga listrik ke kebun (ladang). Jalan rel harus tidak bergesek dan sekuat.



Gambar 3.8. Jalan Rel

H. Alat Pemindah Lorry (Transporter)

Transporter adalah alat untuk memindahkan lorry dari ke pemupukan (diluar kebun) ke ladang kebun. Sehingga lorry dapat ditarik dengan baik dan tidak terjadi pemupukan buah yang dapat menurunkan hasil.



Gambar 3.9. Alat Pemindah Lorry

1. Cantilever

Sebelum memasuki sterilizer, lorry harus melewati cantilever yang berfungsi sebagai jembatan antara jalur rd dengan sterilizer.



Gambar 3.14 Cantilever

4.1.2. Stasiun Perbaikan (Garage) (Gedung)

A. Stasiun

Stasiun adalah suatu lokasi yang berfungsi sebagai tempat untuk menaruh TTB yang sudah dalam proses sterilisasi di Dolok POM memiliki 1 stasiun yang masing – masing kapasitasnya 20 ton (4 lorry)



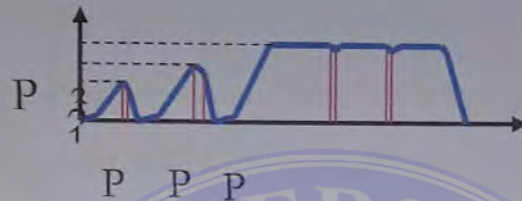
Gambar 3.11 Stasiun

Tujuan dari merelias pada sterilizer yaitu :

- Untuk menghematkan proses perkembangan kultur Asam Lemak Bebas (FLA).
- Melancarkan aliran mesuarp, sehingga akan mempermudah dalam proses aliran.
- Melapaskan ikatan antara tandan buah uwit dengan buah, sehingga akan mempermudah proses pemipilan.

- d. Untuk mengurangi kadar air pada inti.
- e. Merubah komposisi kimia komponen *mesocrap*.
- f. Prekondisi terhadap nut untuk efisiensi pemecah biji.

Proses perebusan dilakukan dengan menggunakan *steam* dari BPV, tekanan kerja 2.8 – 3.0 kg/cm². Sistem yang digunakan adalah *Triple Peak*.



Gambar 3.12. *Triple Peak*

Saat *lorry* telah diisi penuh oleh buah sawit (FFB) kemudian *lorry* ditarik dengan menggunakan *capstand* lalu masuk kedalam *sterilizer*. Setelah buah sawit (FFB) masuk maka proses perebusan dimulai, dengan menggunakan 16 tahap perebusan yaitu

4.1.3. Stasiun Pembantingan (*Threshing station*)

A. Hoisting Crane

Merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat *lorry* yang berisi buah sawit (FFB) menuju *threshing drum* kemudian di tuangkan isi *lorry* tersebut ke dalam *threshing drum*. Di Dolok POM memiliki 2 *hoisting crane* yang masing – masing kapasitasnya adalah 5 ton.



Gambar 3.13. *Hoisting Crane*

B. Thresher

Merupakan proses pemisahan antara brondolan dengan janjangannya. Pada *thesher* terdapat silinder berupa kerangka berkisi, celah-celah kerangka ini lebarnya antara 4-6 cm yang hanya dapat dilewati oleh brondolan. Putaran yang diperlukan 23,5 rpm agar tandan buah dibanting-banting dan brondolan lepas dari janjangannya. Kemudian brondolan akan *keluar* melalui cela drum, sedangkan janjangan kosong akan terdorong keluar dan masuk dalam *conveyor* menuju ke *Empty Bunch Press*.



Gambar 3.14. *Threshir*

C. Empty Bunch Conveyor

Merupakan alat transport tandan kosong menuju *Empty bunch press*. Setelah janjangan kosong keluar dari *threshing* maka akan dibawa ke *bunch press* untuk proses janjangan kosong selanjutnya.



Gambar 3.15. *Empty Bunch Conveyor*

4.1.4. Stasiun Pengepressan (*Pressing station*)

Stasiun pressan adalah stasiun awal dimulainya pengambilan minyak dari buah sawit (TBS) dimana proses yang dilakukan dengan jalan melumatkan dan mengempa. Pada stasiun ini, buah yang telah dilumatkan akan masuk ke dalam mesin pengempa (*screw press*).

A. Bottom Conveyor

Brondolan yang dihasilkan dari proses pemipilan akan menuju *Under Thresher Conveyor* lalu diarahkan ke *Bottom Conveyor* untuk selanjutnya di transfer ke *Cross Conveyor*, posisi *Conveyor* ini adalah mendatar.

B. MPD Conveyor (*Mass Passing Digester*)

Konveyor ini berfungsi untuk mentransfer brondolan ke konveyor atas (*Top Loose Fruit Scraper Conveyor*), posisi konveyor ini adalah miring.



Gambar 3.16. *Mass Passing Digester Conveyor*

C. Konveyor Atas (*Top Conveyor*)

Konveyor ini berfungsi untuk mentransfer brondolan ke konveyor pendistribusi (*Distribution Conveyor*), posisi konveyor ini adalah mendatar.



Gambar 3.17. Top Conveyor

D. Konveyor Pembagi (*Distribution Conveyor*)

Konveyor pembagi merupakan alat yang digunakan untuk mendistribusikan buah ke *Digester*.



Gambar 3.18. Distribution Conveyor

E. Digester

Berdolan yang dikirim oleh konveyor pendistribusi (*Distribution Conveyor*) akan masuk ke dalam *Digester*. *Digester* berfungsi untuk melumatkan berondolan, sehingga daging buah terpisah dari biji (*nut*). *Digester* adalah tabung silinder yang vertikal, dimana di dalamnya dipasang pisau-pisau pemotong (*Stirring Arms*) pada poros yang bermaterial baja sebanyak 4 tingkat. Di Dolok POM terdapat 3 unit *Digester* yang masing-masing berkapasitas 5 ton pada setiap unit dengan putaran 30 rpm. Pada *digester* dilakukan sistem penginjeksian uap/*steam* dengan temperature $95^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ dimana uap yang digunakan berasal dari *boiler*, hal ini

bertujuan untuk mempermudah pemisahan dan pengaliran minyak.



Gambar 3.19. *Digester*

F. Pengepressan (*Screw Press*)

Pengepressan dipakai untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari daging buah (*pericarp*) dimana screw press pada Dolok Palm Oil Mill ini memiliki 3 unit *screw press* dengan kapasitas 20 ton/jam pada tiap unitnya.



Gambar 3.20. *Screw Press*

Pada *screw press* hasilnya terbagi dua yakni minyak, *nuts* bercampur dengan *fibre*. Minyak yang keluar dari *screw press* mengalir ke *oil gutter*, sedangkan *nuts* yang bercampur dengan serabut (*fibre*) akan keluar melalui *Cake Breaker Conveyor* (CBC).

4.1.5. Stasiun Pemurnian (*Clarifier Station*)

Cairan yang keluar dari alat kempa terdiri dari campuran minyak, air,

dan padatan bukan minyak atau NCM (*Non Oil Solids*). Untuk memisahkan minyak dari fase lainnya perlu dilakukan dengan proses pemurnian yang disebut dengan *clariflasi*. Minyak tersebut perlu segera dipisahkan dengan maksimal agar tidak terjadi penebaran muka akibat adanya reaksi hidrofilis dan oksidasi. Dalam cara ini terdapat beberapa fase yang sulit dipisahkan dengan cara ini, maka dilakukan pemisahan fase minyak, fase NCM dan fase air dengan beberapa tahapan. Pemisahan minyak dari fasa cair lainnya dilakukan berdasarkan prinsip titik pencairan, penguapan, pengapung, antistatik, dan sebagainya.

A. Proses Pemurnian Minyak

1. *Oil Gutter*

Oil gutter adalah saluran yang mengalirkan minyak yang bersumber dari hasil pengapungan sebelum ditransfer ke *stand tray tank*. Pada *oil gutter* terjadi pemampungan minyak ke bagian atas saluran sebesar 18%. Air kondensat berasal dari distilasi kolon distilasi sebesar 1,5% dari proses pemisahan, karena pada *stand tray tank* *oil gutter* dan *stand tray tank* sebesar 14%, jadi 7% adalah air panas yang dituangkan dengan air kondensat.



Gambar 3.21. *Oil Gutter*

Dalam hal ini air kondensat digunakan dalam proses pemurnian

(clarifier) dengan tujuan untuk mengurangi limbah cair dari pabrik, karena dalam air kondensat masih terkandung minyak.

B. Tangki Pemisah Pasir (*Sand Trap Tank*)

Sand Trap Tank merupakan alat untuk memisahkan minyak kasar dari pasir, sampah dan lain-lain dengan cara mengendapkan pasir. Adanya pasir mempengaruhi proses di *sludge separator*, karena dapat merusak *nozzle* dan piringan (*disk*). Melalui *oil gutter* (talang minyak) yang dipasang di bawah *screw press* minyak mengalir ke *sand trap tank*.



Gambar 3.22. *Sand Trap Tank*

C. Saringan Bergetar (*Vibrating Screen*)

Alat ini berfungsi untuk menyaring *crude oil* dari serabut-serabut (*non oil solid*) memisahkan yang berukuran besar, yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak. Getaran dari *vibro* dikontrol melalui penyetelan pada bandul yang diikat pada elektromotor. Getaran yang kurang mengakibatkan pemisahan tidak efektif. Kontrol kebersihan *vibro separator* harus dilakukan secara rutin, agar padatan yang terbuang dari hasil penyaringan *vibro* tidak menumpuk. Di Dolok POM terdapat 3 *vibrating screen*, tetapi hanya 2 yang berfungsi. Kapasitas masing-masing unit adalah 20 ton/jam.



Gambar 3.33. *Vibrating screen*

Vibro separator terdiri dari 2 lapisan saringan, yaitu :

- a. Lapisan saringan I (tingkat atas), berukuran 20 mesh.
- b. Lapisan saringan II (tingkat bawah), berukuran 30 mesh.

Elektro motor yang digunakan 10 HP dengan putaran 1450 rpm. Kotoran dari *vibro separator* selanjutnya masuk ke *bottom fruit conveyor*, *fruit elevator*, *top fruit conveyor* dan *distributor conveyor*, untuk diolah kembali didalam *digester*.

D. Dilution Crude Oil

Tangki ini menampung minyak yang telah disaring dari *vibrating screen*. Di *Dilution Crude Oil (DCO)* perlakuan panas di lakukan padaminyak dengan proses menginjeksikan uap kedalamnya untuk menjaga agar suhu minyak tetap cair (senantiasa dalam keadaan cair).

Tangki ini dilengkapi dengan kran untuk membuang *sludge* atau pasir yang telah mengendap di dasar tangki. Di Dolok POM kapasitas dari DCO adalah 4,5ton.



Gambar 3.34. DCO tank

E. Tangki klarifikasi (*Clarifier tank*)

Minyak dialirkan ketangki klarifikasi (*clarifier tank*) yang berfungsi untuk mengklarifikasi (pemisahan) minyak dengan kotoran-kotoran yang masih terbawa. Pemisahan dilakukan sesuai berat jenis minyak dan endapan, pengendapan terjadi karena perbedaan masa jenis, *sludge* akan berada dibawa karena masa jenisnya lebih besar dan masa jenis minyak yang lebih kecil akan berada diatas. Untuk mempermudah pemisahan suhu dipertahankan 95 – 98 °C dengan putaran 2,8 rpm. Minyak yang masa jenisnya lebih kecil dari *sludge* naik ke atas melalui *skimmer* menuju *clean oil tank*, sedangkan *sludge* yang masa jenisnya lebih besar dari minyak akan keluar, ketebalan lapisan minyak dalam Tangki klarifikasi (*clarifier tank*) adalah 40 cm. Posisi oil *skimmer* adalah di tengah-tengah tangki, yang ketinggiannya bisa dinaikkan dan diturunkan sesuai dengan ketinggian minyak di dalam *clarifier tank*.



Gambar 3.35. Clarifier tank

f. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai Z yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZa - PZb$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Luas Kelas Untuk Analisa Losses CPO Pada Nut (Biji)

Interval Kelas	Fi	Xi	FiXi	\bar{X}	Xi-X	(Xi-X) ²	Fi(Xi-X) ²
0,68 - 0,706	6	0,693	4,158	0,746	-0,05	0,00286	0,0172
0,707 -0,732	8	0,7195	5,756	0,746	-0,03	0,00073	0,0058
0,733 - 0,758	4	0,7455	2,982	0,746	0,00	0,00000	0,0000
0,759 - 0,784	6	0,7715	4,629	0,746	0,03	0,00063	0,0038
0,785 - 0,81	3	0,7975	2,3925	0,746	0,05	0,00260	0,0078
0,811 - 0,84	3	0,8255	2,4765	0,746	0,08	0,00625	0,0187
Jumlah	30	4,5525	22,394		0,0737	0,013064	0,0533

g. Nilai $\bar{X} = \frac{\sum FiXi}{\sum Fi}$
 $= 22,394/30 = 0,746$

h. Standart Deviasi $Sd = \sqrt{\frac{\sum Fi(xi-x)^2}{n-1}}$
 $= \sqrt{\frac{0,0533}{29}} = 0,04$

Tahap Pengujian :

a. Rumus Hipotesa

$$H_0 = \text{Data berdistribusi normal } (X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel})$$

$$H_1 = \text{Data tidak berdistribusi Normal } (X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{ tabel})$$

b. Menentukan X^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6-3 = 3$$

$$\chi^2_{\alpha, v} = \chi^2_{0,95,3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.12.

Tabel 4.12. Nilai Chi-Kuadrat Untuk Analisa Losses CPO pada Nut (Biji)

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
0,68 - 0,706	-1,55	-0,94	0,06057	0,17361	0,11304	3,3912	6	2,0069113
0,707 - 0,732	-0,92	-0,34	0,17361	0,36693	0,19332	5,7996	8	0,8348438
0,733 - 0,758	-0,31	0,27	0,36693	0,60642	0,23949	7,1847	4	1,4116545
0,759 - 0,784	0,29	0,88	0,60642	0,81057	0,20415	6,1245	6	0,0025309
0,785 - 0,81	0,90	1,48	0,81057	0,93056	0,11999	3,5997	3	0,0999084
0,811 - 0,84	1,51	2,18	0,93056	0,98537	0,05481	1,6443	3	1,1177537
Jumlah						27,744	30	5,4736025

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung < *Chi-Kuadrat* tabel (5,47 < 7,82), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol X *Losses* CPO pada Tandan Kosong dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Data Pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Nut (Biji)

1	2	N			Jumlah	Rata-rata
		3	4	5		
0,84	0,72	0,71	0,75	0,74	3,76	0,752
0,73	0,78	0,80	0,70	0,71	3,72	0,744
0,79	0,70	0,76	0,69	0,78	3,72	0,744
0,72	0,77	0,74	0,82	0,75	3,8	0,76
0,73	0,79	0,73	0,71	0,69	3,65	0,73
0,82	0,69	0,77	0,68	0,76	3,72	0,744
Total					22,37	4,474

Dari data Pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Nut (Biji) diperoleh

data :

$$\sum X = 4,474$$

$$m = 6$$

$$n = 5$$

$$\sigma = 0,043$$

Harga rata-rata sentral :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{m} = \frac{4,474}{6} = 0,7456$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,043}{\sqrt{5}} = 0,0192$$

Batas-batas untuk Peta Kontrol X ($\sigma_x = 0,0192$)

$$\begin{aligned} 1. \text{ BKA} &= \bar{X} + 2\sigma_x \\ &= 0,7456 + 2(0,0192) \\ &= 0,784 \end{aligned}$$

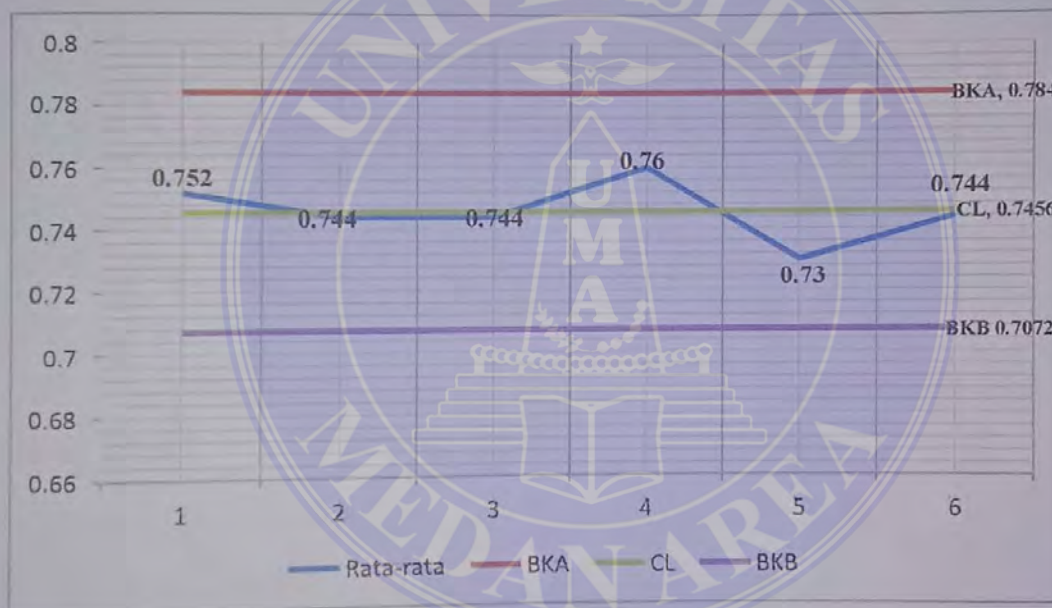
$$\begin{aligned} 2. \text{ CL} &= \bar{X} \\ &= 0,7456 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_x \\ &= 0,7456 - 2(0,0192) \\ &= 0,7072 \end{aligned}$$

Tabel 4.14. Data Peta Kendali Kadar *Losses* CPO pada Nut (Biji)

1	2	N			Rata-rata	BKA	CL	BKB
		3	4	5				
0,84	0,72	0,71	0,75	0,74	0,752	0,784	0,7456	0,7072
0,73	0,78	0,80	0,70	0,71	0,744	0,784	0,7456	0,7072
0,79	0,70	0,76	0,69	0,78	0,744	0,784	0,7456	0,7072
0,72	0,77	0,74	0,82	0,75	0,76	0,784	0,7456	0,7072
0,73	0,79	0,73	0,71	0,69	0,73	0,784	0,7456	0,7072
0,82	0,69	0,77	0,68	0,76	0,744	0,784	0,7456	0,7072
Total					4,474			

Dari data Peta Kendali pada tabel 4.14. didapat peta kontrol *X* sebagai berikut:



Gambar 4.3. Peta Kontrol *X* Losses CPO pada Nut (Biji)

- *Losses* Minyak CPO yang melekat pada *Sludge* Akhir

a. Uji Kecukupan Data *Losses* pada *Sludge* Akhir

Dari tabel 4.2. data *losses* CPO dan Inti Kernel, pada *losses* *Sludge*

Akhir didapat nilai $\bar{X}_i = 19,68$ dan nilai $\bar{X}_i^2 = 12,97$.

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{k/\sqrt{s} \sqrt{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right] = \left[\frac{2/\sqrt{30(12,968) - 30(19,68)^2}}{19,68} \right] = 7,188 \approx 7$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 7 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data CUKUP

b. Uji Distribusi Normal

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

a. Data Terbesar (X_{max}) = 0,73

b. Data Terkecil (X_{min}) = 0,58

c. Range (R) :

$$\begin{aligned} R &= (X_{max}) - (X_{min}) \\ &= 0,73 - 0,58 = 0,15 \end{aligned}$$

d. Batas Kelas (k) = 6

e. Interval Kelas (I) :

$$\begin{aligned} I &= R/k \\ &= 0,15/6 = 0,025 \end{aligned}$$

f. Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$

g. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai \bar{Z} yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZa - PZb$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15. Luas Kelas Untuk Analisa Losses CPO Pada Sludge Akhir

Interval Kelas	Fi	Xi	FiXi	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$F_i(X_i - \bar{X})^2$
0,58 - 0,605	5	0,5925	2,9625	0,654	-0,06	0,00381	0,0190
0,606 - 0,630	4	0,61755	2,4702	0,654	-0,04	0,00134	0,0054
0,631 - 0,655	6	0,64255	3,8553	0,654	-0,01	0,00014	0,0008
0,656 - 0,680	5	0,66755	3,33775	0,654	0,01	0,00018	0,0009
0,681 - 0,705	7	0,69255	4,84785	0,654	0,04	0,00147	0,0103
0,705 - 0,73	3	0,71755	2,15265	0,654	0,06	0,00401	0,0120
Jumlah	30	3,93025	19,62625			0,010947919	0,0484

h. Nilai $\bar{X} = \frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i}$
 $= 19,626/30 = 0,6542$

i. Standart Deviasi $Sd = \sqrt{\frac{\sum F_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
 $= \sqrt{\frac{0,0484}{29}} = 0,045$

Tahap Pengujian :

a. Rumus Hipotesa

$$H_0 = \text{Data berdistribusi normal } (X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel})$$

$$H_1 = \text{Data tidak berdistribusi Normal } (X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{ tabel})$$

b. Menentukan X^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6-3 = 3$$

$$X^2_{\alpha v} = X^2_{0.95,3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.16.

Tabel 4.16. Nilai Chi-Kuadrat Untuk Analisa Losses CPO pada Sludge Akhir

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
0,58 - 0,605	-1,82	-1,20	0,03438	0,11507	0,08069	3,3912	5	2,7482912
0,606 - 0,630	-1,20	-0,59	0,11507	0,2776	0,16253	5,7996	4	0,1573455
0,631 - 0,655	-0,59	0,02	0,2776	0,50798	0,23038	7,1847	6	0,1201855
0,656 - 0,680	0,02	0,63	0,50798	0,73565	0,22767	6,1245	5	0,4903685
0,681 - 0,705	0,63	1,24	0,73565	0,89251	0,15686	3,5997	7	1,1184822
0,705 - 0,73	1,25	1,85	0,89251	0,96784	0,07533	1,6443	3	0,2423771
Jumlah						28,0038	30	4,87705

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung < *Chi-Kuadrat* tabel (4,87 < 7,82), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol *X Losses CPO* pada *Sludge Akhir* dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17. Data Pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Sludge Akhir

1	2	N			Jumlah	Rata-rata
		3	4	5		
0,59	0,69	0,68	0,65	0,58	3,19	0,638
0,72	0,64	0,6	0,67	0,63	3,26	0,652
0,67	0,64	0,64	0,69	0,7	3,34	0,668
0,61	0,65	0,62	0,69	0,64	3,21	0,642
0,66	0,73	0,7	0,59	0,61	3,29	0,658
0,73	0,68	0,7	0,58	0,7	3,39	0,678
Total					19,68	3,936

Dari data Pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Sludge Akhir diperoleh data :

$$\sum X = 3,936$$

$$m = 6$$

$$n = 5$$

$$\sigma = 0,045$$

Harga rata-rata sentral :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{m} = \frac{3,936}{6} = 0,656$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,045}{\sqrt{5}} = 0,0201$$

Batas-batas untuk Peta Kontrol X ($\sigma_x = 0,0201$)

$$\begin{aligned} 1. \text{ BKA} &= \bar{X} + 2\sigma_x \\ &= 0,656 + 2(0,0201) \\ &= 0,696 \end{aligned}$$

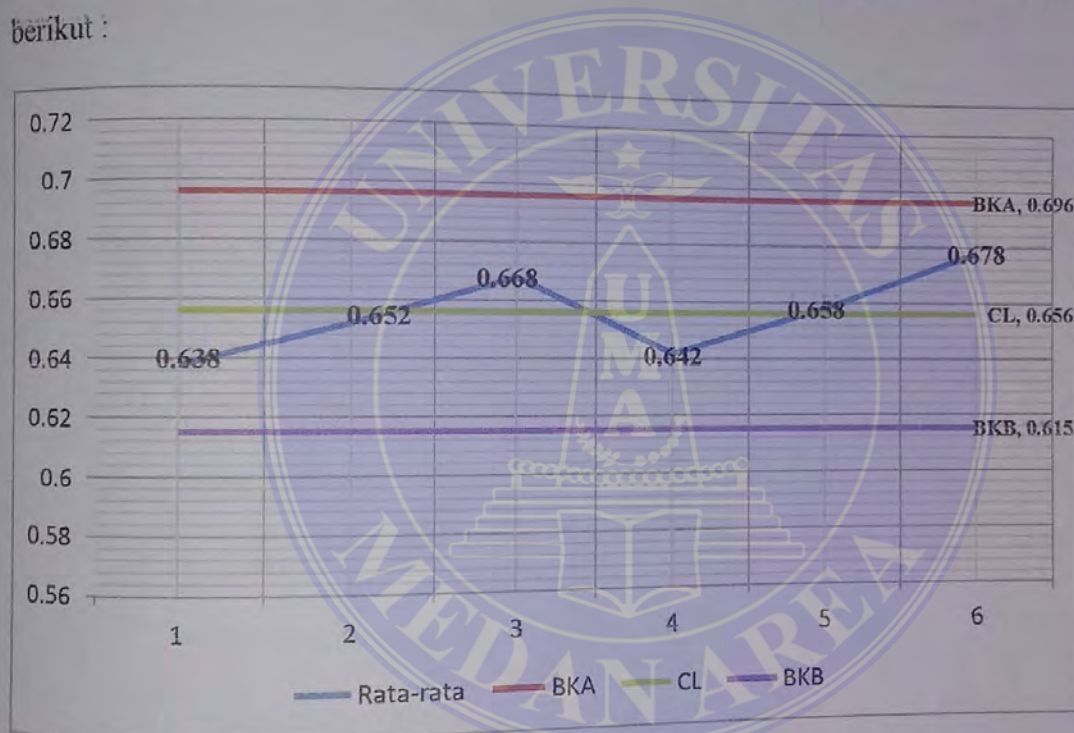
$$\begin{aligned} 2. \text{ CL} &= \bar{X} \\ &= 0,656 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_x \\ &= 0,656 - 2(0,0201) \\ &= 0,615 \end{aligned}$$

Tabel 4.18. Data Peta Kendali Kadar Losses CPO pada Sludge Akhir

N					Rata-rata	BKA	CL	BKB
1	2	3	4	5				
0,59	0,69	0,68	0,65	0,58	0,638	0,696	0,656	0,615
0,72	0,64	0,6	0,67	0,63	0,652	0,696	0,656	0,615
0,67	0,64	0,64	0,69	0,7	0,668	0,696	0,656	0,615
0,61	0,65	0,62	0,69	0,64	0,642	0,696	0,656	0,615
0,66	0,73	0,7	0,59	0,61	0,658	0,696	0,656	0,615
0,73	0,68	0,7	0,58	0,7	0,678	0,696	0,656	0,615
Total					3,936			

Dari data Peta Kendali pada tabel 4.18. didapat peta kontrol *X* sebagai berikut :



Gambar 4.4. Peta Kontrol *X* Losses CPO pada Sludge Akhir

Losses Inti Kernel pada Fibre Cyclone

a. Uji Kecukupan Data Losses pada Fibre Cyclone

Dari tabel 4.2. data losses CPO dan Inti Kernel, pada losses Fibre Cyclone didapat nilai $\sum X_i = 55,59$ dan nilai $\sum X_i^2 = 103,70$.

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{\frac{k/\sqrt{N} \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{\sum X_i} \right]^2 = \left[\frac{2 / \sqrt{30(103,70) - 3090,24}}{55,59} \right]^2 = 10,748 \approx 11$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 11 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data **CUKUP**

b. Uji Distribusi Normal

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

a. Data Terbesar (X_{max}) = 2,13

b. Data Terkecil (X_{min}) = 1,60

c. Range (R) :

$$R = (X_{max}) - (X_{min})$$

$$= 2,13 - 1,60 = 0,53$$

d. Batas Kelas (k) = 6

e. Interval Kelas

$$(I) : I = R/k$$

$$= 0,53/6 = 0,0883$$

f. Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$

g. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai Z yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZa - PZb$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19. Luas Kelas Untuk Analisa Losses Inti Kernel pada Fibre Cyclone

Interval Kelas	Fi	Xi	FiXi	X	Xi-X	(Xi-X) ²	Fi(Xi-X) ²
1,6 - 1,688	6	1,644	9,864	1,852	-0,21	0,04339	0,2604
1,689 - 1,776	4	1,73205	6,9282	1,852	-0,12	0,01446	0,0578
1,777 - 1,864	6	1,82005	10,9203	1,852	-0,03	0,00104	0,0062
1,865 - 1,952	5	1,90805	9,54025	1,852	0,06	0,00311	0,0155
2,053 - 2,040	5	1,99605	9,98025	1,852	0,14	0,02066	0,1033
2,041 - 2,13	4	2,08405	8,3362	1,852	0,23	0,05370	0,2148
Jumlah	30	11,18425	55,5692			0,136368263	0,6581

$$k. \text{Nilai } \bar{X} = \frac{\sum FiXi}{\sum Fi}$$

$$= \frac{55,569}{30} = 1,852$$

$$l. \text{Standart Deviasi } Sd = \sqrt{\frac{\sum Fi(Xi-\bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,6581}{29}} = 0,150$$

Tahap Pengujian :

a. Rumus Hipotesa

H_0 = Data berdistribusi normal (χ^2 hitung < χ^2 tabel)

H_1 = Data tidak berdistribusi Normal (χ^2 hitung > χ^2 tabel)

b. Menentukan χ^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6 - 3 = 3$$

$$\chi^2_{\alpha, v} = \chi^2_{0.95, 3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.20.

Tabel 4.20. Nilai Chi-Kuadrat Untuk Analisa Losses Inti Kernel pada FibreCyclone

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
1,6 - 1,688	-1,67	-1,09	0,04746	0,13786	0,0904	2,712	6	3,9863363
1,689 - 1,776	-1,09	-0,51	0,13786	0,30503	0,16717	5,0151	4	0,2054651
1,777 - 1,864	-0,51	0,08	0,30503	0,53188	0,22685	6,8055	6	0,0953391
1,865 - 1,952	0,08	0,66	0,53188	0,74537	0,21349	6,4047	5	0,3080835
2,053 - 2,040	0,66	1,25	0,74537	0,89435	0,14898	4,4694	5	0,062992
2,041 - 2,13	1,25	1,83	0,89435	0,96638	0,07203	2,1609	4	1,5652223
Jumlah						27,5676	30	6,2234382

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung < *Chi-Kuadrat* tabel (6,22 < 7,82), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol *X Losses Inti Kernel* pada *Fibre Cyclone* dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21. Data Pembuatan Peta Kontrol X Losses Inti Kernel pada FibreCyclone

1	2	N			Jumlah	Rata-rata
		3	4	5		
1,68	1,65	1,92	1,73	1,8	8,78	1,756
2,03	1,92	1,66	2,04	2	9,65	1,93
1,76	2	1,83	2,13	1,97	9,69	1,938
2,1	1,67	1,9	2,08	2,02	9,77	1,954
1,88	1,78	1,61	1,82	1,6	8,69	1,738
1,74	1,94	1,83	1,71	1,79	9,01	1,802
Total					55,59	11,118

Dari data Pembuatan Peta Kontrol X Losses Inti Kernel pada *Fibre Cyclone* diperoleh data :

$$\sum X = 11,118$$

$$m = 6$$

$$n = 5$$

$$\sigma = 0,155$$

Harga rata-rata sentral :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{m} = \frac{11,118}{6} = 1,853$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,155}{\sqrt{5}} = 0,0693$$

Batas-batas untuk Peta Kontrol X ($\sigma_x = 0,0693$)

$$\begin{aligned} 1. \text{ BKA} &= \bar{X} + 2\sigma_x \\ &= 1,853 + 2(0,0693) \\ &= 1,991 \end{aligned}$$

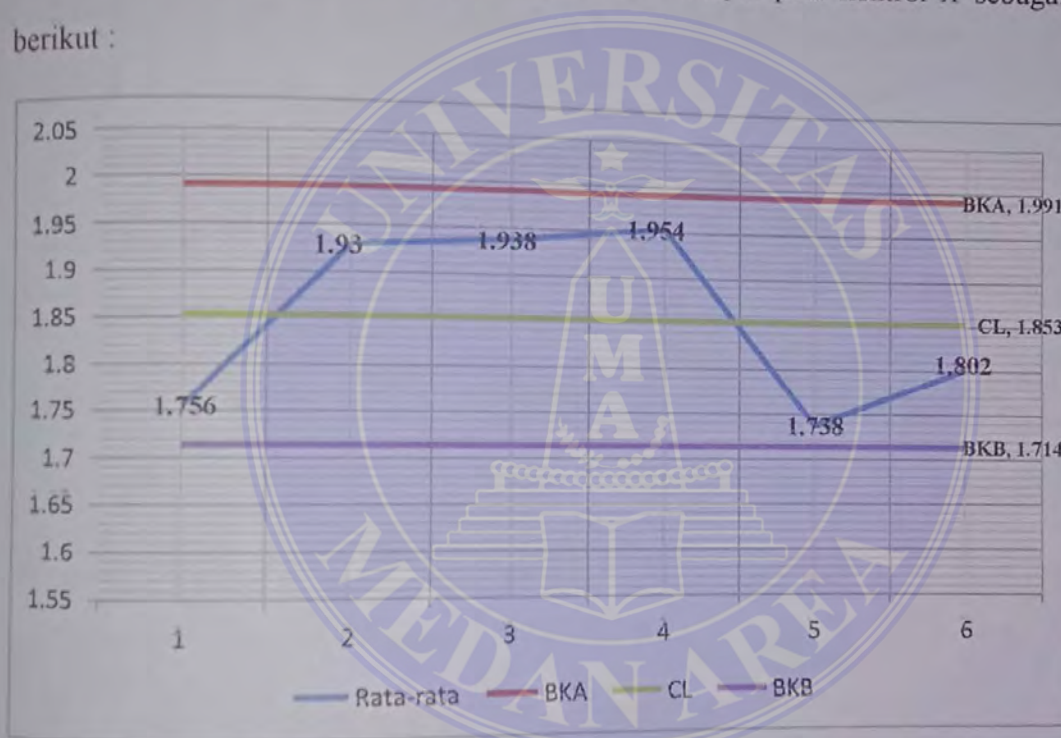
$$\begin{aligned} 2. \text{ CL} &= \bar{X} \\ &= 1,853 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_x \\ &= 1,853 - 2(0,0693) \\ &= 1,714 \end{aligned}$$

Tabel 4.22. Data Peta Kendali Kadar *Losses* Inti Kernel pada *Fibre Cyclone*

		N			Rata-rata	BKA	CL	BKB
1	2	3	4	5				
1,68	1,65	1,92	1,73	1,8	1,756	1,991	1,853	1,714
2,03	1,92	1,66	2,04	2	1,93	1,991	1,853	1,714
1,76	2	1,83	2,13	1,97	1,938	1,991	1,853	1,714
2,1	1,67	1,9	2,08	2,02	1,954	1,991	1,853	1,714
1,88	1,78	1,61	1,82	1,6	1,738	1,991	1,853	1,714
1,74	1,94	1,83	1,71	1,79	1,802	1,991	1,853	1,714
Total					11,118			

Dari data Peta Kendali pada tabel 4.22. didapat peta kontrol *X* sebagai berikut :



Gambar 4.5. Peta Kontrol *X* *Losses* Inti Kernel pada *Fibre Cyclone*

Losses Inti Kernel pada LTDS

a. Uji Kecukupan Data Losses pada LTDS

Dari tabel 4.2. data losses CPO dan Inti Kernel, pada losses LTDS didapat nilai $\sum X_i = 59,01$ dan nilai $\sum X_i^2 = 116,36$.

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{k/\sqrt{N} \sqrt{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / N}}{\sum X_i} \right] = \left[\frac{2/\sqrt{30} \sqrt{116,359 - 3482,18 / 30}}{59,01} \right] = 3,946 \approx 4$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 4 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data CUKUP

b. Uji Distribusi Normal

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

- a. Data Terbesar (X_{max}) = 2,13
- b. Data Terkecil (X_{min}) = 1,80
- c. Range (R) :

$$R = (X_{max}) - (X_{min}) = 2,13 - 1,80 = 0,33$$

- d. Batas Kelas (k) = 6
= $0,33/6 = 0,055$

Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, \quad Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$

f. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai Z yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZa - PZb$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23. Luas Kelas Untuk Analisa *Losses* Inti Kernel pada LTDS

Interval Kelas	Fi	Xi	FiXi	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$Fi(X_i - \bar{X})^2$
1,8 - 1,86	6	1,8275	10,965	1,961	-0,13	0,01792	0,1075
1,87 - 1,91	4	1,88255	7,5302	1,961	-0,08	0,00621	0,0249
1,92 - 1,97	5	1,93755	9,68775	1,961	-0,02	0,00057	0,0028
1,98 - 2,02	5	1,99255	9,96275	1,961	0,03	0,00097	0,0049
2,03 - 2,08	6	2,04755	12,2853	1,961	0,09	0,00743	0,0446
2,09 - 2,13	4	2,10255	8,4102	1,961	0,14	0,01993	0,0797
Jumlah	30	11,79025	58,8412		0,02201	0,0530	0,2644

g. Nilai $\bar{X} = \frac{\sum FiXi}{\sum Fi}$
 $= 58,841/30 = 1,961$

h. Standart Deviasi $Sd = \sqrt{\frac{\sum Fi(xi-x)^2}{n-1}}$
 $= \sqrt{\frac{0,2644}{29}} = 0,099$

Tahap Pengujian :

a. Rumus Hipotesa

$$H_0 = \text{Data berdistribusi normal } (X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel})$$

$$H_1 = \text{Data tidak berdistribusi Normal } (X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{ tabel})$$

b. Menentukan X^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6 - 3 = 3$$

$$\chi^2_{\alpha, v} = \chi^2_{0.95, 3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.24.

Tabel 4.24. Nilai Chi-Kuadrat Untuk Analisa Losses Inti Kernel pada LTDS

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
1,8 - 1,86	-1,69	-1,11	0,04551	0,1335	0,08799	2,6397	6	4,2776134
1,87 - 1,91	-1,11	-0,54	0,1335	0,2946	0,1611	4,833	4	0,1435731
1,92 - 1,97	-0,54	0,04	0,2946	0,51595	0,22135	6,6405	5	0,4052767
1,98 - 2,02	0,04	0,61	0,51595	0,73237	0,21642	6,4926	5	0,3431375
2,03 - 2,08	0,62	1,19	0,73237	0,88298	0,15061	4,5183	6	0,4858984
2,09 - 2,13	1,19	1,77	0,88298	0,96164	0,07866	2,3598	4	1,1400356
Jumlah						27,4839	30	6,7955349

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung < *Chi-Kuadrat* tabel (6,79 < 7,82), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol X *Losses* Inti Kernel pada LTDS dapat dilihat pada tabel 4.25.

Tabel 4.25. Data Pembuatan Peta Kontrol X Losses Inti Kernel pada LTDS

		N			Jumlah	Rata-rata
1	2	3	4	5		
1,88	2,1	1,92	1,84	2,1	9,84	1,968
1,85	2,13	2	2,04	2,05	10,07	2,014
1,88	1,86	1,98	2	2,13	9,85	1,97
1,8	1,82	1,87	2,03	1,81	9,33	1,866
2,08	1,97	2,05	1,94	2,01	10,05	2,01
1,94	1,91	1,98	1,97	2,07	9,87	1,974
Total					59,01	11,802

Dari data Pembuatan Peta Kontrol X Losses Inti Kernel pada LTDS diperoleh data :

$$\sum X = 11,802$$

$$m = 6$$

$$n = 5$$

$$\sigma = 0,0993$$

Harga rata-rata sentral :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{m} = \frac{11,802}{6} = 1,967$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,0993}{\sqrt{5}} = 0,044$$

Batas-batas untuk Peta Kontrol X ($\sigma_x = 0,044$)

$$\begin{aligned} 1. \text{ BKA} &= \bar{X} + 2\sigma_x \\ &= 1,967 + 2(0,044) \\ &= 2,055 \end{aligned}$$

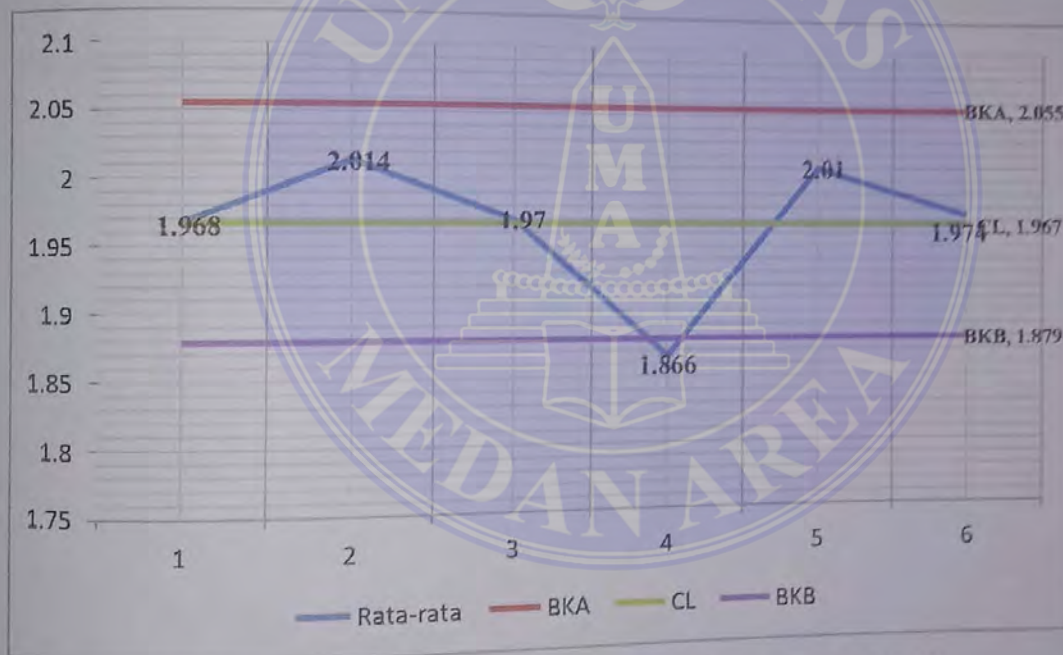
$$\begin{aligned} 2. \text{ CL} &= \bar{X} \\ &= 1,967 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_x \\ &= 1,967 - 2(0,044) \\ &= 1,879 \end{aligned}$$

Tabel 4.26. Data Peta Kendali Kadar Losses Inti Kernel pada LTDS

N					Rata-rata	BKA	CL	BKB
1	2	3	4	5				
1,88	2,1	1,92	1,84	2,1	1,968	2,055	1,967	1,879
1,85	2,13	2	2,04	2,05	2,014	2,055	1,967	1,879
1,88	1,86	1,98	2	2,13	1,97	2,055	1,967	1,879
1,8	1,82	1,87	2,03	1,81	1,866	2,055	1,967	1,879
2,08	1,97	2,05	1,94	2,01	2,01	2,055	1,967	1,879
1,94	1,91	1,98	1,97	2,07	1,974	2,055	1,967	1,879
Total					11,802			

Dari data Peta Kendali pada tabel 4.26. didapat peta kontrol \bar{X} sebagai berikut :



Gambar 4.6. Peta Kontrol \bar{X} Losses Inti Kernel pada LTDS

Dari gambar 4.6. Peta Kontrol \bar{X} Losses Inti Kernel pada LTDS, ada datayang tidak berada pada batas kontrol, yaitu berada pada nomor 4.

Losses Inti Kernel pada Claybath

a. Uji Kecukupan Data Losses pada Claybath

Dari tabel 4.2. data losses CPO dan Inti Kernel, pada losses Claybath didapat nilai $\sum X_i = 41,5$ dan nilai $\sum X_i^2 = 57,57$

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{\frac{k/s \sqrt{N \sum X_i^2} - (\sum X_i)^2}{\sum X_i}}{0,05} \right] = \left[\frac{2 / \sqrt{30(57,567) - 1722,25}}{41,50} \right] = 4,4221 \approx 4$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 4 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data CUKUP

b. Uji Distribusi Normal

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

a. Data Terbesar (X_{max}) = 1,51

b. Data Terkecil (X_{min}) = 1,26

c. Range (R) :

$$R = (X_{max}) - (X_{min})$$

$$= 1,51 - 1,26 = 0,25$$

d. Batas Kelas (k) = 6

e. Interval Kelas (I) :

$$I = R/k$$

$$= 0,25/6 = 0,0417$$

f. Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$

g. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai Z yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZa - PZb$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.27.

Tabel 4.27. Luas Kelas Untuk Analisa Losses Inti Kernel pada Claybath

Interval Kelas	Fi	X_i	FiX_i	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$Fi(X_i - \bar{X})^2$
1,26 - 1,302	5	1,2808333	6,404167	1,382	-0,10	0,01029	0,0514
1,303 - 1,343	6	1,32255	7,9353	1,382	-0,06	0,00357	0,0214
1,344 - 1,385	5	1,3642167	6,821083	1,382	-0,02	0,00033	0,0016
1,386 - 1,427	4	1,4058833	5,623533	1,382	0,02	0,00056	0,0022
1,428 - 1,468	5	1,44755	7,23775	1,382	0,07	0,00426	0,0213
1,469 - 1,510	5	1,4892167	7,446083	1,382	0,11	0,01144	0,0572
	30	8,31025	41,46792		0,016667	0,030438659	0,1552

h. Nilai $\bar{X} = \frac{\sum FiX_i}{\sum Fi}$

$$= 41,468/30 = 1,382$$

i. Standart Deviasi $Sd = \sqrt{\frac{\sum Fi(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

$$= \sqrt{\frac{0,1552}{29}} = 0,0731$$

Tahap Pengujian :

a. Rumus Hipotesa

$$H_0 = \text{Data berdistribusi normal } (X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel})$$

$$H_1 = \text{Data tidak berdistribusi Normal } (X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{ tabel})$$

b. Menentukan X^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6-3 = 3$$

$$X^2_{\alpha, v} = X^2_{0.95, 3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.28.

Tabel 4.28. Nilai *Chi-Kuadrat* Untuk Analisa *Losses* Inti Kernel pada *Claybath*

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
1,26 - 1,302	-1,67	-1,10	0,04746	0,13567	0,08821	2,6463	5	2,0934526
1,303 - 1,343	-1,10	-0,53	0,13567	0,29806	0,16239	4,8717	6	0,2613176
1,344 - 1,385	-0,53	0,04	0,29806	0,51595	0,21789	6,5367	5	0,3612598
1,386 - 1,427	0,04	0,61	0,51595	0,72907	0,21312	6,3936	4	0,8961025
1,428 - 1,468	0,61	1,18	0,72907	0,881	0,15193	4,5579	5	0,0428821
1,469 - 1,510	1,18	1,75	0,881	0,95994	0,07894	2,3682	5	2,9247408
Jumlah						27,3744	30	6,5797555

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung < *Chi-Kuadrat* tabel ($6,57 < 7,82$), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol *X Losses* Inti Kernel pada *Claybath* dapat dilihat pada tabel 4.29.

Tabel 4.29 Data Pembuatan Peta Kontrol *X Losses* Inti Kernel pada *Claybath*

					N	Jumlah	Rata-rata
1	2	3	4	5			
1,28	1,30	1,26	1,47	1,31	6,62	1,324	
1,44	1,41	1,48	1,28	1,34	6,95	1,39	
1,38	1,46	1,31	1,51	1,43	7,09	1,418	
1,33	1,44	1,41	1,32	1,35	6,85	1,37	
1,46	1,30	1,50	1,39	1,36	7,01	1,402	
1,38	1,37	1,33	1,51	1,39	6,98	1,396	
Total					41,5	8,3	

Dari data Pembuatan Peta Kontrol 2 Lantai dan Kontrol pada Clorhah

berikut data

$$\sum x = 4,30$$

$$n = 6$$

$$s = 3$$

$$e = 0,074$$

Langkah rata-rata kontrol

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = \frac{4,30}{6} = 0,717$$

$$s = 0,074$$

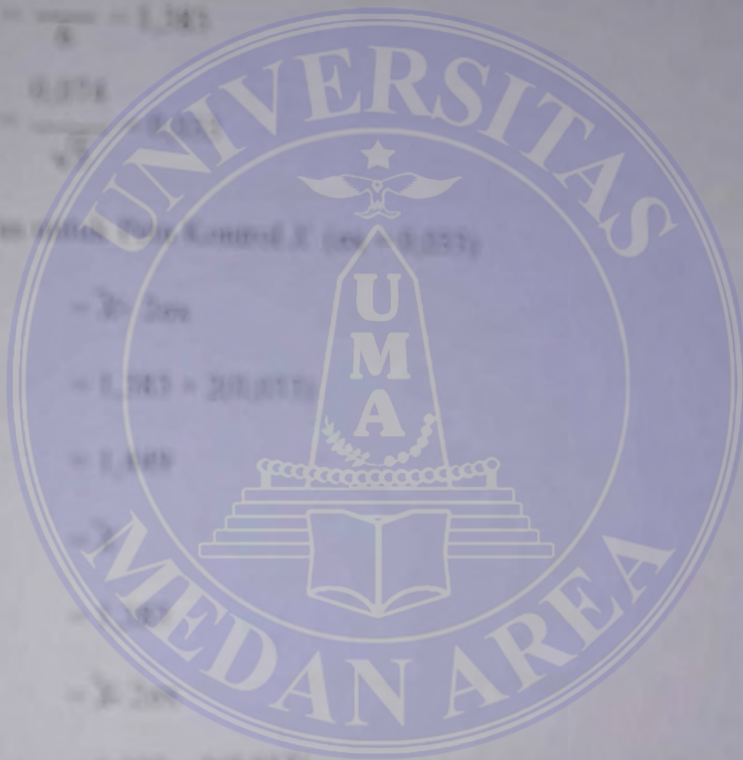
$$se = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{0,074}{\sqrt{6}} = 0,030$$

Dalam bentuk interval Peta Kontrol 2 (se = 0,033)

$$\begin{aligned} 1. UCL &= \bar{x} + 3se \\ &= 0,717 + 3(0,033) \\ &= 0,817 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. CL &= \bar{x} \\ &= 0,717 \end{aligned}$$

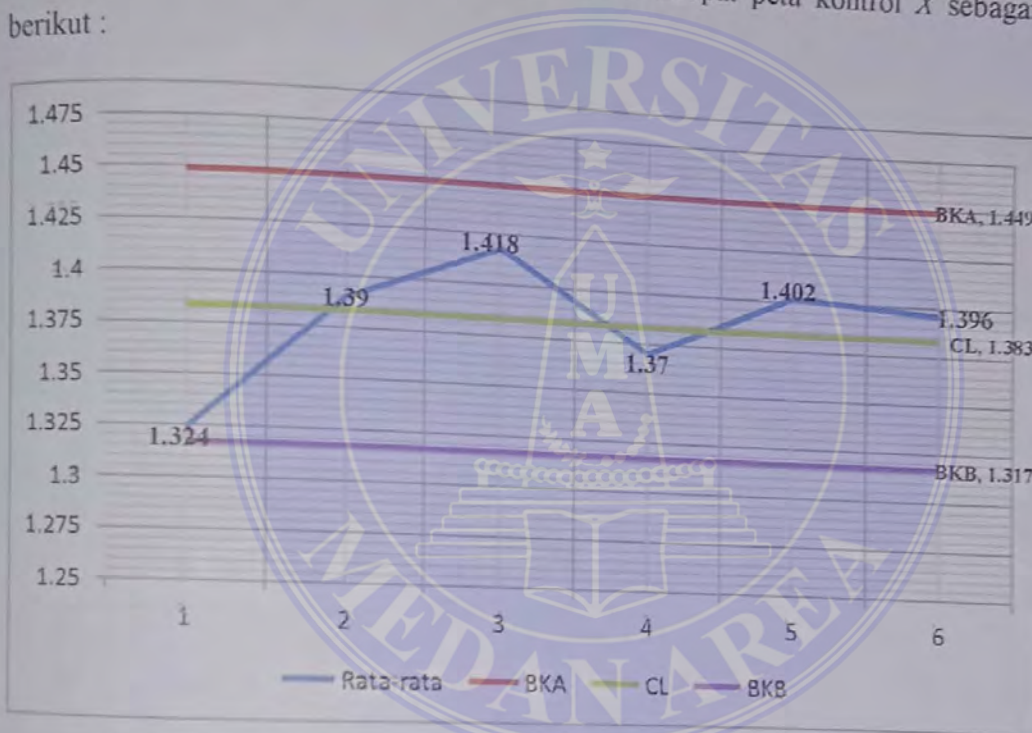
$$\begin{aligned} 3. LCL &= \bar{x} - 3se \\ &= 0,717 - 3(0,033) \\ &= 0,617 \end{aligned}$$



Tabel 4.30. Data Peta Kendali Kadar *Losses* Inti Kernel pada *Claybath*

	N							
1	2	3	4	5	Rata-rata	BKA	CL	BKB
1,28	1,30	1,26	1,47	1,31	1,324	1,449	1,383	1,317
1,44	1,41	1,48	1,28	1,34	1,39	1,449	1,383	1,317
1,38	1,46	1,31	1,51	1,43	1,418	1,449	1,383	1,317
1,33	1,44	1,41	1,32	1,35	1,37	1,449	1,383	1,317
1,46	1,30	1,50	1,39	1,36	1,402	1,449	1,383	1,317
1,38	1,37	1,33	1,51	1,39	1,396	1,449	1,383	1,317
Total					11,802	1,449	1,383	1,317

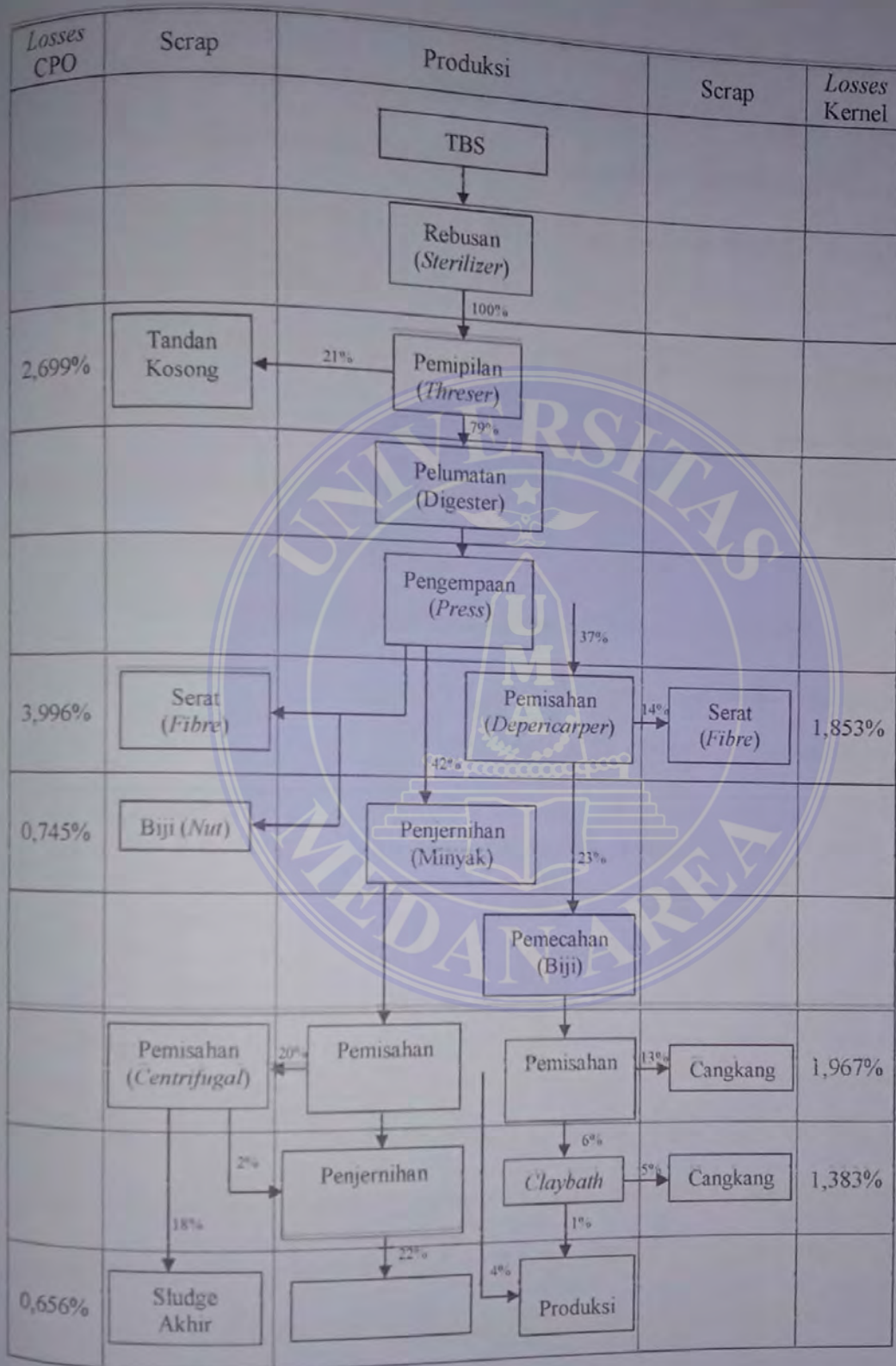
Dari data Peta Kendali pada tabel 4.30. didapat peta kontrol *X* sebagai berikut :



Gambar 4.7. Peta Kontrol *X* *Losses* Inti Kernel pada *Claybath*

c. Analisa Data

- Material Balance Losses



Gambar 4.8 Material Balance Losses

- Analisa Perhitungan Rendemen pada CPO dan Inti Kernel
- Analisa Perhitungan Rendemen Apabila *Losses* Dianggap Tidak Ada (*zero losses*)

Sebelum dilakukannya perhitungan Rendemen pada CPO dan Inti Kernel terlebih dahulu dilakukannya perhitungan *Losses* yang terjadi pada stasiun Tandan Kosong, Mesin Press, Nut (Biji), *Sludge* Akhir, *Fibre Cyclone*, LTDS, *Claybath* saat proses produksi berlangsung.

Dengan melihat aliran Material Balance dimana pada perhitungan *Losses* dianggap 100% Tandan Buah Segar sama dengan 1000 Kg Tandan Buah Segar. Oleh sebab itu, hasil dari persentase *losses* hitungan yang didapat diubah menjadi kilogram. Dapat dilihat pada tabel 4.31.

Tabel 4.31. Data Perhitungan *Losses* CPO dan Inti Kernel

No	Stasiun	Material Balance (%)	<i>Losses</i> Berdasarkan Hitungan (%)	Jumlah <i>Losses</i>	
				CPO (%)	Kernel (%)
1	Tandan Kosong	21	2,699	0,57	
2	Press	14	3,996	0,56	
3	Nut (Biji)	13	0,745	0,10	
4	<i>Sludge</i> Akhir	60	0,656	0,39	
5	<i>Fibre Cyclone</i>	14	1,853		0,26
6	LTDS	6	1,967		0,12
7	<i>Claybath</i>	1	1,383		0,01
Total <i>Losses</i>				1,62	0,39

Dari tabel diatas didapat keterangan bahwa data *Losses* CPO dan kernel setelah dilakukannya perhitungan *losses* CPO dan Inti Kernel, maka jumlah *Losses* pada stasiun Tandan Kosong ($X_1 = 0,57\%$), Press ($X_2 = 0,56\%$), Nut/Biji ($X_3 = 0,10\%$), *Sludge* Akhir ($X_4 = 0,39\%$), *Fibre Cyclone* ($X_5 = 0,26\%$), LTDS ($X_6 = 0,12\%$), dan *Claybath* ($X_7 = 0,01\%$).

Dari data produksi sebagai Rendemen CPO adalah 23,31% dan Rendemen Inti Keras adalah 5,34%, maka dengan hasil hitungan losses dapat persentase Rendemen CPO dan Inti Keras sebagai berikut

a. Rendemen CPO

$$\begin{aligned} \text{CER}_{\text{loss}} &= 23,31\% + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \\ &= (23,31\%) + (0,27\%) + (0,30\%) + (0,30\%) + (0,30\%) \\ &= 24,48\% \end{aligned}$$

b. Rendemen Inti Keras

$$\begin{aligned} \text{KER}_{\text{loss}} &= 5,34\% + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \\ &= (5,34\%) + (0,27\%) + (0,30\%) + (0,30\%) + (0,30\%) \\ &= 6,51\% \end{aligned}$$

Pada perhitungan Rendemen CPO dan Inti Keras dapat dilihat bahwa, Rendemen CPO naik sebesar 1,17% dan Rendemen Inti Keras naik sebesar 0,97%, dengan itu dapat disimpulkan bahwa losses dapat dikurasi, maka akan lebih meningkat dari Rendemen.

- Analisis Perbandingan Rendemen Dengan Perbandingan Standar Losses Yang Ditepatkan

Dari analisa perbandingan antara losses standar dengan losses hitungan yang didapat, maka ada 4 standar yang memiliki losses lebih dari standar yang ditetapkan, yaitu Tandan Kering, Sludge Akut, Fibre Cyclone, dan Claybank. Hasil perbandingan dari persentase losses standar dengan losses hitungan yang didapat sudah menjadi diagram. Dapat dilihat pada tabel 4.32

Tabel 4.32. Data Perhitungan *Losses* CPO dan Inti Kernel dengan Perbandingan Standar *Losses*

No	Stasiun	Material Balance (%)	Standar Losses (%)	Losses Hitungan (%)	Jumlah Losses				Losses Terbuang	
					CPO Standar (%)	Kernel Standar (%)	CPO Hitungan (%)	Kernel Hitungan (%)	CPO (%)	Kernel (%)
1	T. Kosong	21	2,5	2,699	5,25					
2	Press	14	4	3,996	5,6		5,67		0,04	
3	Nut (Biji)	13	0,8	0,745	1,04		5,59		-	
4	Sludge Akhir	60	0,6	0,656	3,6		0,97		-	
5	Fibre Cyclone	14	1,5	1,853			3,94		0,03	
6	LTDS	6	2	1,853		2,1		2,59		0,05
7	Claybath	1	1	1,383		1,2		1,11		-
						0,1		0,14		0,004
				Total Losses					0,07	0,054

Dari tabel diatas didapat *losses* CPO dan Inti Kernel terbuang pada stasiun Tandan Kosong ($X_1=0,04$), Nut/Biji ($X_2=0,03$), *Fiber Cyclone* ($X_3=0,05$) dan *Claybath* ($X_4=0,004$).

Dari data produksi didapat Rendemen CPO adalah 23,51% dan Rendemen Inti Kernel adalah 5,34%, maka dengan hasil hitungan *losses* berdasarkan perbandingan dengan *losses* standar didapat penambahan Rendemen CPO dan Inti Kernel sebagai berikut :

c. Rendemen CPO

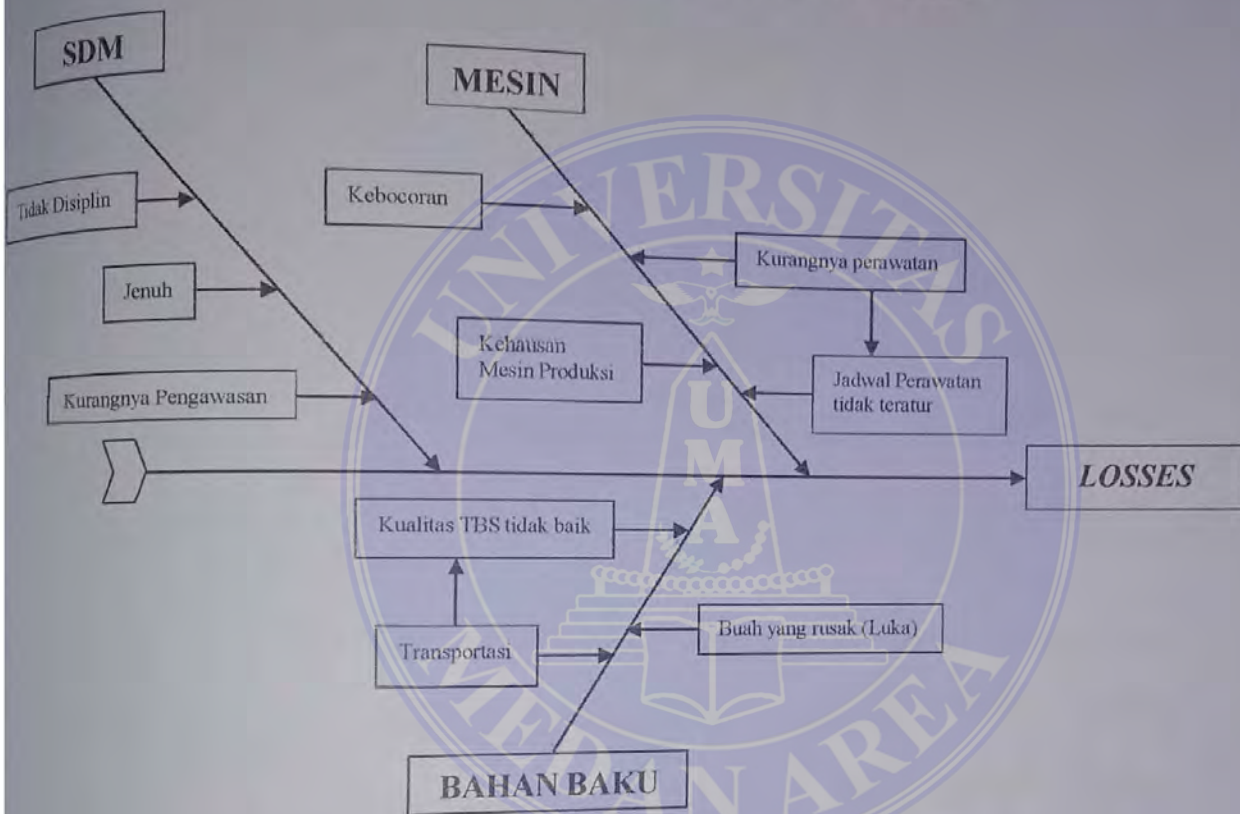
$$\begin{aligned} \text{OER}_{\text{penelitian}} &= 23,51\% + X_1 + X_2 \\ &= (23,51\%) + (0,04\%) + (0,03\%) \\ &= 23,58\% \end{aligned}$$

d. Rendemen Inti Kernel

$$\begin{aligned} \text{KER}_{\text{penelitian}} &= 5,34\% + X_3 + X_4 \\ &= (5,34\%) + (0,05\%) + (0,004\%) \\ &= 5,394\% \end{aligned}$$

Pada perhitungan Rendemen CPO dan Inti Kernel diatas dapat dilihat bahwa, Rendemen CPO naik sebesar 0,07% dan Rendemen Inti Kernel naik sebesar 0,054%, dengan itu dapat disimpulkan bahwa apabila *losses* dapat ditekan, maka akan lebih meningkatkan Rendemen.

- Analisa Kondisi Data dengan Diagram Sebab Akibat



Gambar 4.9. Diagram Sebab Akibat Terjadinya *Losses*

Diagram sebab akibat ini merupakan diagram yang digunakan untuk mengetahui penyebab-penyebab terjadinya *losses*, dari gambar diagram diatas bahwasanya ada tiga faktor yang dapat mempengaruhi *losses* dari faktor SDM, Mesin dan Bahan Baku.

Adapun bagian penyebab terjadinya *losses* adalah sebagai berikut :

1. *Losses* pada Mesin *Press*

a. SDM

1. Tidak disiplin ; pada saat berlangsungnya proses produksi, karyawan kurang memperhatikan Standart Operasional Produksi (SPO) mesin.
2. Kurang Pengawasan ; kurangnya perhatian dari pengawas proses produksi terhadap karyawan.

b. Mesin

1. Kehausan mesin ; mengakibatkan tidak homogennya pelumatan pada mesin digester, dan tekanan pada mesin press berkurang
2. Kurangnya perawatan, jadwal perawatan tidak teratur mengakibatkan mesin yang beroperasi kurang maksimal.

c. Bahan Baku

1. Kualitas TBS tidak baik ; apabila buah yang diolah busuk atau pun mentah sangat berpengaruh saat pengepressan terjadi, yang dapat mengakibatkan tidak mkasimalnya tekanan yang akan diberikan mesin press tersebut.

2. *Losses* pada Tandan Kosong

a. SDM

1. Tidak disiplin ; pada saat berlangsungnya proses produksi, karyawan kurang memperhatikan Standart Operasional Produksi (SOP) mesin, seperti pada stasiun perebusan, karyawan tidak memperhatikan step-step perebusan.

2. Kurang Pengawasan ; kurangnya perhatian dari pengawas proses produksi terhadap karyawan.
- b. Bahan Baku
 1. Kualitas TBS tidak baik ; pada saat buah yang diterima memiliki kualitas yang kurang baik , seperti tangkai panjang yang dapat mengisap minyak, buah yang busuk atau pun mentah yang dapat memberikan banyaknya kehilangan minyak.
3. *Losses* pada Nut (Biji)
 - a. SDM
 1. Tidak disiplin ; pada saat proses produksi, karyawan tidak memperhatikan pelumatan pada mesin digester, yang mengakibatkan daging buah masih menempel pada nut (biji). Dan tekanan mesin press yang tidak maksimal.
 - b. Mesin
 1. Kurangnya perawatan, jadwal perawatan tidak teratur mengakibatkan mesin yang beroperasi kurang maksimal, seperti sudah hausnya pisau-pisau pada mesin digester dan screw pada mesin press yang sudah menipis, dan tidak dilakukannya penggantian alat tersebut.
 - c. Bahan Baku
 1. Kualitas TBS tidak baik ; pada saat TBS mentah diolah dapat memberikan banyaknya kehilangan minyak, dikarenakan sulitnya daging buah lepas dari nut (biji)

4. *Losses* pada Sludge Akhir

a. SDM

1. Tidak disiplin ; pada saat proses produksi, karyawan tidak memperhatikan cara kerja dari stasiun pencernaan minyak CPO, seperti tidak memperhatikan kemaksimalan temperatur, kehomogenan minyak yang ingin diproses.

b. Mesin

1. Kurangnya perawatan, jadwal perawatan tidak teratur ; mengakibatkan mesin yang beroperasi kurang maksimal, seperti pengerasan lumpur pada bagian pipa pemanas, kebocoran tangki yang mengakibatkan terbuangnya minyak,
2. Kehausan mesin ; Kurang maksimalnya mesin-mesin yang sudah melebihi jam operasinal dan masih digunakan dalam pencernaan minyak sehingga tidak maksimal dalam pencernihannya.

5. *Losses* pada *Fibre Cyclone*

a. SDM

1. Tidak disiplin ; pada saat proses produksi, karyawan tidak memperhatikan cara kerja dari stasiun, seperti tingkat kemiringan demper *cyclone* yang mengakibatkan pemisahan antara fibre dan nut tidak maksimal.
2. Kurang Pengawasan ; kurangnya pengawasan dari pimpinan yang membuat karyawan dapat lalai dalam pengoperasian stasiun.
3. Jenuh ; karyawan dapat jenuh dengan pekerjaan yang berat dan membuat karyawan tidak peduli akan *losses* yang terjadi.

b. Mesin

1. Kurangnya perawatan, jadwal perawatan tidak teratur ; mengakibatkan mesin yang beroperasi kurang maksimal, seperti perawatan pada mesin pemisah antara fibre dan inti nut yang dapat membuat inti nut kebuang terikut dengan fibre.
2. Kehausan mesin ; Kurang maksimalnya mesin-mesin yang sudah melebihi jam operasinal dan masih digunakan.
3. Kebocoran ; terdapat kebocoran pada *cyclone* yang berakibat tidak maksimalnya pemisahan.

c. Bahan Baku

1. Kualitas TBS tidak baik ; apabila TBS yang diterima kelewat matang/busuk, ini sangat merugikan perusahaan, dikarenakan inti kernel yang diolah menjadi rusak dan ringan yang berakibat terikutnya terbang bersama fibre.

6. *Losses* pada LTDS

a. SDM

1. Tidak disiplin; pada saat proses produksi, karyawan tidak memperhatikan cara kerja dari stasiun, seperti pengoperasian pemecah nut (biji) yang membuat inti kernel pecah (tidak utuh), dan pada saat pemisahan ikut terbang bersama cangkang.
2. Kurang Pengawasan; kurangnya pengawasan dari pimpinan yang membuat karyawan dapat lalai dalam pengoperasian stasiun.
3. Jenuh; karyawan dapat jenuh dengan pekerjaan yang berat dan membuat karyawan tidak peduli akan *losses* yang terjadi.

b. Mesin

1. Kurangnya perawatan, jadwal perawatan tidak teratur; mengakibatkan mesin yang beroperasi kurang maksimal, seperti perawatan pada mesin pemecah nut (biji), yang tidak dapat beroperasi sehingga saat pemecahan, inti kernel terikut pecah.
2. Kehausan mesin; Kurang maksimalnya mesin-mesin yang sudah melebihi jam operasinal dan masih digunakan.
3. Kebocoran; terdapat kebocoran pada *cyclone* yang berakibat tidak maksimalnya pemisahan.

c. Bahan Baku

1. Kualitas TBS tidak baik; apabila TBS yang diterima kelewat matang/busuk, ini sangat merugikan perusahaan, dikarenakan inti kernel yang diolah menjadi rusak dan ringan yang berakibat terikutnya terbang bersama fibre.

7. *Losses* pada *Claybath*

a. SDM

1. Tidak disiplin; pada saat proses produksi, karyawan tidak memperhatikan cara kerja dari stasiun, seperti pengoperasian *claybath*, yaitu pada cairan karbonat pemisah tidak sesuai dengan berat jenis cairan, sehingga pemisahan antara inti kernel dan cangkang tidak maksimal.
2. Kurang Pengawasan; kurangnya pengawasan dari pimpinan yang tidak memperhatikan kadar berat jenis cairan pada *claybath*.

3. Jenuh; karyawan dapat jenuh dengan pekerjaan yang berat dan membuat karyawan tidak peduli akan *losses* yang terjadi.

b. Mesin

1. Kurangnya perawatan, jadwal perawatan tidak teratur; mengakibatkan mesin yang beroperasi kurang maksimal, seperti alat pengaduk cairan yang kurang baik, menjadikan cairan karbonat tidak homogen.

c. Bahan Baku

1. Kualitas TBS tidak baik; apabila TBS yang diterima kelewat matang/busuk, ini sangat merugikan perusahaan, dikarenakan inti kernel yang diolah menjadi rusak dan ringan yang berakibat terikutnya terbang bersama cangkang.

peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah:

1. *Variable independen* (variabel bebas) merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya *variable dependen* atau variabel terikat (Sugiyono, 2014). Yang menjadi *variable independen* dalam penelitian ini adalah Operator, Bahan Baku (TBS), Metode Kerja, dan Mesin.

2. *Variable dependen* (variabel terikat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2014). *Variable dependen* dalam penelitian ini adalah *Losses* CPO dan Kernel pada 5 stasiun.

4.3.5. Metode Penelitian

Adapun tahapan metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut yaitu :

1. Pendahuluan (Mulai)

Sebelum melakukan penelitian, dimulai dengan persiapan pemberkasan administrasi dari pihak kampus atau surat pengantar penelitian kepada pihak PT pp london sumatra indonesia Tbk Identifikasi masalah dan tujuan penelitian.

Pada tahapan ini dilakukan wawancara dan analisa laboratorium mengenai masalah yang sering ditemukan dalam proses produksi. Setelah melakukan wawancara dan analisa dapat ditarik sebuah tujuan penelitian dan diidentifikasi dari permasalahan tersebut.

- Studi Lapangan

Setelah tahapan identifikasi masalah dan tujuan penelitian, dapat dilakukan observasi langsung dilapangan dengan mengamati kondisi perusahaan, proses produksi dan informasi yang mendukung untuk mencapai suatu tujuan dari masalah tersebut. Informasi yang mendukung dapat berupa wawancara langsung terhadap operator produksi dan sop dari operator.

2. Studi Literatur

Dari pengamatan di lapangan, dapat diambil referensi untuk menyelesaikan masalah dari jurnal yang berkaitan dengan masalah produksi tersebut. Studi literatur yang digunakan dalam masalah tersebut yaitu dengan metode *SPC*. Dimana dengan metode *SPC* dapat mengidentifikasi masalah dan mencapai tujuandari masalah tersebut..

3. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data terbagi atas dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa data hasil analisa *Losses* CPO dan Kernel, data hasil produksi CPO dan Kernel, dan data TBS Olah per hari. Pengambilan data ini dapat dilakukan dengan analisa Laboratorium dan wawancara terhadap operator yang terkait. Dari hasil analisa laboratorium, kita dapat mengetahui data *losses* dan hasil proses produksi CPO dan Kernel. Data sekunder merupakan menyediakan literatur yang berkaitan dan mendukung data *losses* pada proses produksi Kelapa Sawit.

4. Pengelolaan data

Data yang sudah dikumpulkan hasil analisa laboratorium dan wawancara, dapat dikelola dengan menggunakan metode *Statistical Process Control*

4.3.6. Metode Pengumpulan Data

Untuk memudahkan penulis dalam penelitian ini, maka diperlukan metode pengumpulan data agar data yang diambil tepat dan benar. Data-data yang digunakan untuk menganalisa pengendalian *Losses* di PT PP LONDON SUMATRA INDONESIA Tbk. dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* adalah data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data dengan observasi langsung dan wawancara kepada pihak perusahaan.

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari hasil pengamatan dilapangan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan objek yang akan diteliti. Data-data primer dalam penelitian ini adalah :

- Data Standart *Losses*
- Wawancara Operator

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari secara tidak langsung yang biasanya berbentuk file, arsip ataupun catatan-catatan perusahaan. Adapun data sekunder adalah :

- Analisa Laboratorium *Losses* CPO dan Inti Kernel
- Data TBS
- Data hasil proses produksi

4.3.7. Pengolahan Data

Pada bagian ini dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Statistical Process Control*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilakukannya perhitungan untuk mengetahui *losses* pada 7 stasiun dengan menggunakan metode SPC, maka didapat *Losses* pada stasiun Tandan Kosong ($X_1 = 0,57\%$), Press ($X_2 = 0,56\%$), Nut/Biji ($X_3 = 0,10$), *Sludge* Akhir ($X_4 = 0,39$), *Fibre Cyclone* ($X_5 = 0,26$), LTDS ($X_6 = 0,12$), dan *Claybath* ($X_7 = 0,01$).
2. Dari hasil perhitungan Rendemen CPO dan Inti Kernel dapat dilihat bahwa:
 - a. Besar kenaikan Rendemen CPO dan Inti Kernel apabila tidak adanya *losses* (*zero losses*) adalah Rendemen CPO naik sebesar 1,62% dan Rendemen Inti Kernel naik sebesar 0,39%.
 - b. Besar kenaikan Rendemen CPO dan Inti Kernel apabila dilakukannya perbandingan antar *losses* standar dengan *losses* hitungan, maka Rendemen CPO naik sebesar 0,07% dan Rendemen Inti Kernel naik sebesar 0,054%.

5.2 Saran

1. Agar perusahaan lebih teliti lagi dalam memperhatikan data *losses* harian yang ada dibagian stasiun yang menghasilkan *losses*.
2. Perusahaan lebih memperhatikan lagi pada SDM, mesin dan bahan baku yang menunjang berjalannya perusahaan, agar perusahaan dapat memaksimalkan pengolahan proses produksi, terutama menanganini setiap *losses* CPO maupun *losses* Inti Kernel, supaya dapat meningkatkan Rendemen.



DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, S. Suharto T. and Ria A. H. (2013) *Analisa Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) (Studi Kasus : pada UD. Mestika Tapak Tuan)*, Jurnal 2(1):29-36. Aceh : Universitas Malikussaleh
- Djoehana Setyamidjaja 2006. *Seri Budaya Kelapa Sawit, Teknik Budi Daya, Panen, Pengolahan*. Yogyakarta.
- Defi Irwansyah, Cut Ita Erliana, Widya Mutiara Manurung. 2019. *Analisa Kehilangan Minyak (Oil Losses) pada Crude palm Oil dengan Metode Statistical Process Control*. Lhokseumawe. ISSN:2338 7122.
- Ginting, Rosnani, 2007. *Sistem Produksi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Gasperz, Vincent. 2003. *Statistical Proses Control*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama Jakarta, jakarta.
- Himawan, A. *Pengendalian Kualitas Statistical Process Control Produk Genteng di UKM Super Soka Jepara*. Semarang : Universitas Dian Nuswantoro.
- Ilham, M. N. 2012. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) pada PT Bosowa Media Grafika (Tribun Timur)*. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Kartika, H. 2013. *Analisis Pengendalian kualitas produk CPE fil dengan medote statistical process control*. *Jurnal ilmiah insdustri*.
- Kencana, R. 2009. *Analisis Pengendalian Mutu pada Pengolahan Minyak Sawit dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada PTP. Nusantara IV PKS Adolina*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Naibaho, Ir. Ponten, 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan : PPKS

*Manajemen Kualitas dan Industri Cenderung. 2008. Manajemen Produksi
Yogyakarta: BPFE UGM*

*Di Erika, Gunawan Indriani, Tri Muryani H. 2008. Analisis Kelebihan Model
JMI Lessor pada Proses Pengalihan CPO (Crude Palm Oil) dengan
Model SPC (Statistical Process Control) Sastraik Vol 2, No 1, pp 15-23.*

*Pratiwi, Mardis. 2008. Puncak Langkah Pengalihan Kabin dan Pabrik
Karya Saveri. Jakarta: Agromedia Pustaka*

*Pratiwi, 2008. Puncak Langkah Karya Saveri Manajemen. Lembaga Dini Saveri
Jember 5008, Jakarta.*



SURAT KETERANGAN
NO. 105/HRD/TR/EX/VII/2023

Dengan ini kami menerangkan bahwa:

MEY LASMARIA PARTOGI BR. SIMANJUNTAK

NIM : 208150032

Program Studi : Teknik Industri
Universitas Medan Area

Telah melaksanakan PKL di
PT. PP. London Sumatra Indonesia Tbk,
mulai tanggal 13 Pebruari s/d 13 Maret 2023, dengan nilai :

BAIK

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 17 Juli 2023

P.T. P.P. LONDON SUMATRA INDONESIA Tbk.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

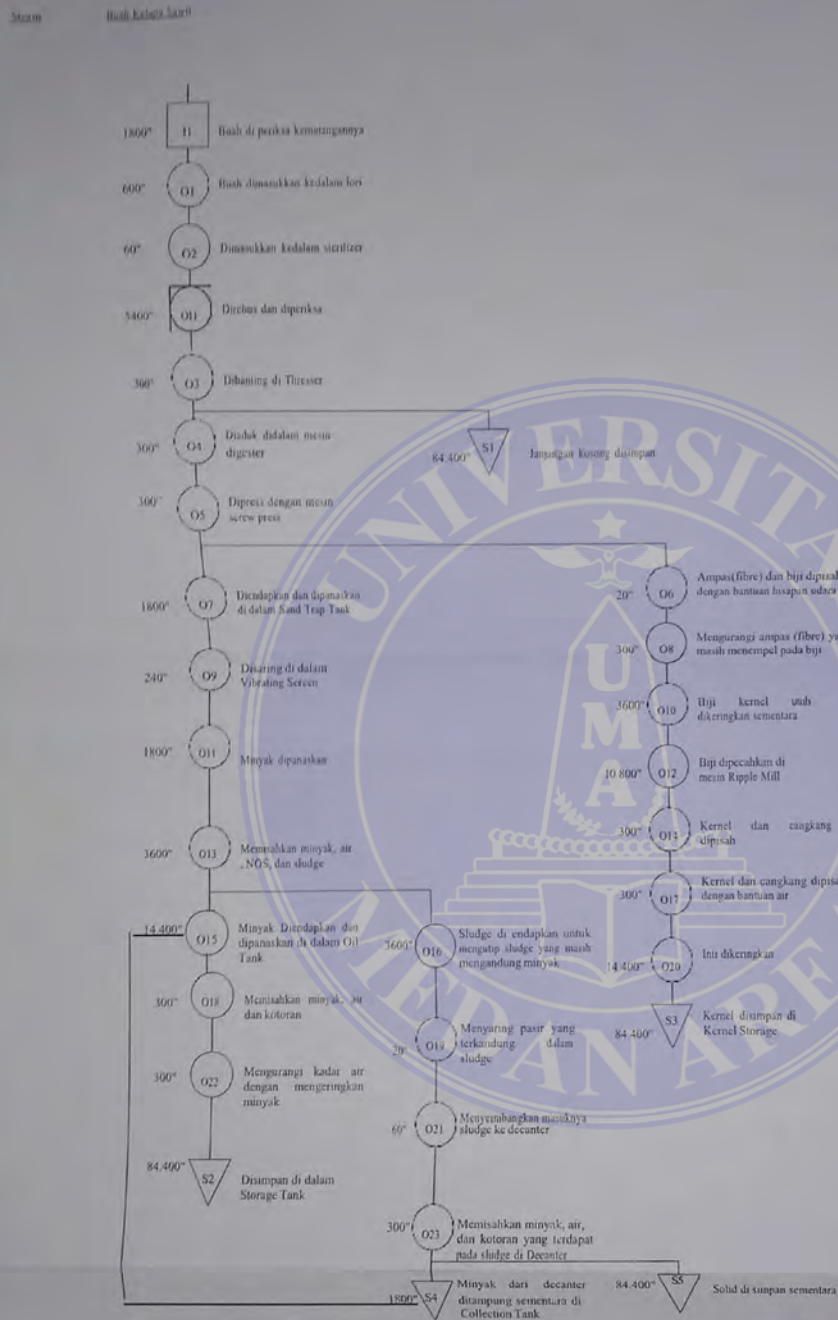
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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


Document Accepted 11/2/25

Indofood

Access From (repository.uma.ac.id)11/2/25



SIMBOL	KETERANGAN	JUMLAH	WAKTU (detik)
▽	Penyimpanan	5	339.400
○	Operasi	23	57.700
□	Inspeksi	1	1.800
◻	Operasi dan Inspeksi	1	5.400
Jumlah		30	404.300

 PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA			
OPERATION PROCESS CHART			
LAMPIRAN 2	NAMA	TANGGAL	T. TANG
DIGAMBAR	Mey Lasamaria		
DIPERIKSA	Nukhe Andri Silviana, ST, MT		

Di Dolok POM mempunyai 2 unit *clarifier tank* dimana masing-masing berkapasitas 60 ton dan 80 ton.

F. Tangki pembersihan (*Clean oil tank*)

Setelah minyak terpisah dengan *sludge* kemudian keluar dari *clarifier tank* ditampung dalam *clean oil tank*, suhu di *clean oil tank* adalah 90-95°C. Kapasitas *clean oil tank* 9 ton dan terdapat 2 unit *clean oil tank* di Dolok POM.



Gambar 3.36. *Clean oil tank*

G. Purifier

Setelah minyak bersih ditampung di *clean oil tank* maka selanjutnya minyak dipompakan ke *purifier* untuk proses pembersihan atau pengurangan kadar kotoran.



Gambar 3.37. *Purifie*

H. Float valve tank

Tangki ini berfungsi untuk menampung sementara minyak yang berasal dari *clean oil tank* yang kemudian dikirim ke *vacuum drier* untuk

membantu proses pengurangan kadar air.



Gambar 3.38. *float valve tank*

I. Vacuum drier

Pengeringan minyak digunakan untuk memisahkan air dari minyak dengan cara penguapan hampa, karena minyak sudah bersih dari kotoran masih mengandung kadar air, untuk memisahkan air dengan minyak maka selanjutnya dilakukan proses *vacuum drier*. Dari *clean oil tank* minyak dipompakan menuju *float tank* kemudian masuk ke dalam *vacuum drier* untuk mengurangi kadar air dengan memanfaatkan tekanan vakum sebesar 22 psig. Di Dolok POM mempunyai 1 unit *vacuum drier* dengan kapasitas 9 ton/jam.



Gambar 3.39. *Vacuum Drier*

J. Pompa minyak bersih (*oil extraction pump*)

Setelah minyak tidak lagi mengandung kadar air, *sludge* dan kotoran lainnya maka minyak selanjutnya akan dialirkan menuju *storage tank*. Cara mengalirkannya dengan menggunakan bantuan pompa (*oil extraction pump*). Di Dolok POM mempunyai 2 unit dengan kapasitas masing – masing 15 ton/jam.



Gambar 3.40. Pompa minyak bersih

J. Tangki penimbunan (*storage tank*)

Storage tank merupakan tempat penampungan minyak terakhir dan tempat pengambilan minyak yang kemudian akan dijual. Berfungsi untuk menimbun minyak hasil produksi sebelum dikirim ke pembeli melalui truk tangki.

Kapasitas dari Storage Tank berbeda-beda, Storage tank 1 dan 2 berkapasitas 1000 ton, Storage tank 3 berkapasitas 500 ton, dan Storage tank ke 4 berkapasitas 300 ton.



Gambar 3.41. storage tank

Di Dolok POM mempunyai 4 unit tangki penyimpanan yang berkapasitas 2 x 1000 ton dan 2 x 500 ton.

4.2. Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Kernel Produksi

4.2.1. Stasiun kernel (Kernel station)

Stasiun pengolah biji adalah stasiun akhir untuk memperoleh inti sawit. Biji dari pemisah biji (*nut*) dan ampas (*Depericarper/Polishing Drum*) dikirim ke stasiun *kernel* untuk dipecah, dipisahkan antara inti (*kernel*) dan cangkang. Inti (*kernel*) dikeringkan sampai batas yang ditentukan dan cangkang dikirim ke pusat pembangkit tenaga uap (*boiler*) sebagai bahan bakar. Pada stasiun pengolah biji ada yang mempergunakan alat pemecah biji (*Ripple Mill*). Pada Dolok OM untuk pemecahan biji menggunakan *Ripple Mill*. Pengurangan kadar air di kernel digunakan dengan menggunakan *kernel drier*. Buah yang telah selesai dipress lalu disalurkan ke *Cake Breker Conveyor* yang terdiri dari ampas (*fibre*) dan biji (*nuts*), kemudian diproses kembali di stasiun *kernel* untuk menghasilkan :

1. Cangkang (*shell*) dan *fibre* yang digunakan sebagai bahan bakar *boiler*.
2. Kernel (inti sawit) sebagai hasil produksi.

A. Cakra Breaker Conveyor

Cakra breaker conveyor terdiri dari satu talang yang mempunyai dinding miring. Ampas proses yang keluar dari screw press terdiri dari serat dan biji yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan, oleh sebab itu perlu dipisah. Kamungkinan dari alat yang terdapat pada CBC, diantar sehingga pemecahan gumpalan-gumpalan terjadi dengan sempurna dan penguapan air dapat berlangsung dengan lancar.

Di dalam conveyor, press cake akan masuk ke saluran sehingga ampas yang lebih ringan akan mudah dipisahkan ke atas.

a. Fungsi Cakra Breaker Conveyor:

- Mengumpulkan ampas dan biji dari press ke diproses lanjut;
- Memecahkan gumpalan cake dan ampas press ke diproses lanjut



Gambar 3.4. Cakra Breaker Conveyor (CBC)

B. Fibra Cyclone

Pemisahan dilakukan dengan menggunakan udara dengan perbedaan Dynamic Pressure. Fibra Cyclone fan akan menarik udara melalui side-suctionnya. Udara tersebut mengalir melalui ducting. Kecepatan udara tergantung dari kapasitas fan tersebut. Bahan yang lebih ringan (serabut) akan tertarik ke atas melalui fibra cyclone kemudian diangkat oleh conveyor untuk bahan bakar boiler, sedangkan biji akan jatuh ke bawah

menuju *depericarper drum*.



Gambar 3.43. *Fibre Cyclone*

C. Polishing Drum

Alat ini berfungsi untuk membersihkan serat – serat (*fibre*) yang masih melekat pada biji sehingga memudahkan proses pemecahan biji (*nut*). *Nuts polishing drum* memiliki prinsip kerja berputar, sehingga serat – serat (*fibre*) yang masih ada pada biji (*nut*) menjadi terpisah. Biji – biji (*nut*) akan keluar melalui lubang–lubang yang ada pada dinding drum ke destoner melalui *incleaned conveyor*.



Gambar 3. 44. *Nut Polishing Drum*

D. Destoner cyclone

Pada *destoner cyclone* terjadi pemisahan antara biji dengan variates dura dengan batu – batu maupun besi yang ikut pada buah di mana akibat berat jenis yang berat akan terjatuh ke bawah sedangkan yang ringan akan terangkat/terhisap ke atas dikarenakan berat jenis biji – biji (*nuts*) lebih ringan maka akan terangkat ke nut elevator kemudian

ke nut hopper.



Gambar 3.45. Destoner Cyclone

E. Nut Elevator

Nut Elevator adalah alat transport atau pemindah suatu benda dengan ketinggian yang berbeda. *Nut Elevator* berfungsi untuk mengangkat *Nut* dari *Incleaned Conveyor* ke *Nut Hopper*.



Gambar 3.46. Nut Elevator

F. Nut Hopper

Nut Hopper berfungsi sebagai penampungan sementara sebelum ke bagian *Ripple Mill* untuk di pecahkan antara inti (*Kernel*) dengan cangkang (*Shell*).



Gambar 3.47. *Nut Hopper*

G. Ripple Mill

Biji (*Nut*) yang telah di kumpul di *Nut Hopper* kemudian di teruskan ke bagian *Ripple Mill*. *Ripple Mill* berfungsi untuk memecahkan biji (*Nut*) dari inti (*Kernel*) dengan cangkang (*Shell*). Efisiensi pemecahan biji dipengaruhi kepadatan putaran. Di dalam *Ripple Mill* terdapat poros-poros kecil yang disusun dengan jarak-jarak tertentu dan ketinggian yang zig - zag. Biji (*Nut*) yang masuk ke dalam *Ripple Mill* kemudian dihimpit dan digesek oleh poros-poros yang berputar dan dinding yang menyerupai rigi - rigi yang terdapat dalam *Ripple Mill*. Sehingga keluaran dari *Ripple Mill* berupa inti (*Kernel*) dan cangkang (*Shell*). Biji (*Nut*) yang telah pecah itu diteruskan ke bagian pemisahan inti (*Kernel*) dengan cangkang (*Shell*). Dihimpit dan digesek oleh poros-poros yang berputar yang terdapat dalam *ripple mill*. Sehingga keluaran dari *Ripple Mill* berupa inti (*Kernel*) dan cangkang (*Shell*). Biji (*Nut*) yang telah pecah akan diteruskan ke bagian pemisahan inti (*Kernel*) dengan cangkang (*Shell*).



Gambar 3.48. Ripple Mill

Di Dalam POM memiliki 1 ripple mill dengan 2 ripple mill berkapasitas 4 ton/jam dan 1 ripple mill berkapasitas 6 ton/jam.

D. Misaer zangkyar

Misaer zangkyar berfungsi untuk memisahkan inti (kernul) dan cangkang (shel) dari ripple mill ke misaer zangkyar. Selain itu misaer zangkyar juga memisahkan kernal dari ripple mill 1 dan 2



Gambar 3.49. Misaer zangkyar

E. Winaower cyclone

Winaower berfungsi untuk memisahkan cangkang (shel) dengan inti (kernul). Di Dalam POM terdapat tiga unit winaowercyclone dengan kapasitas yang berbeda. Sistem kerjanya yaitu pada setelah biji – biji (inti) di pecahkan pada ripple mill biji – biji yang keluar dari ripple mill masuk ke winaower cyclone I untuk pemisahan kernal dan cangkang (shel) proses pada winaower cyclone ialah berdasarkan berat jenis, berat jenis yang berat akan jatuh kemudian dialirkan ke winaower II dan

yang ringan akan terhisap ke atas karena hisapan udara melalui *fan* sedangkan cangkang (*shell*) akan terbuang keluar untuk bahan bakar *boiler*.



Gambar 3.50. *Winnower Cyclone*

J. Claybath

Fungsi *claybath* hampir sama juga dengan *winnower* yaitu memisahkan *kernel* dengan cangkang (*shell*). Tapi pada *claybath* menggunakan metode air dan *calcium carbonate* (CaCO_3). *Kernel* yang mempunyai berat jenis lebih kecil akan mengapung dan keluar melalui saringan menuju *bucket elevator* ke *kernel drier*, sedangkan cangkang akan tenggelam dan menuju ke pembuangan untuk *boiler* sebagai bahan bakar. Dolok POM mempunyai 1 unit *Claybath*.



Gambar 3.52. *Claybath*

K. Vibrating Kernel

Vibrating grade berfungsi untuk memisahkan biji – biji berdasarkan ukuran dan jenis biji tersebut.



Gambar 3.53. *Vibrating Kernel*

L. Sortating Belt Conveyor

Sortating belt conveyor berfungsi untuk *mensortir kernel* yang akan di kirimkan ke pengeringan *kernel* (*kernel drier*). Memisahkan *kernel* yang tidak layak untuk di jual dan juga *kernel* yang masih terlalu basah



Gambar 3.54. *Sortating Belt Conveyor*

M. Kernel drier

Kernel yang telah bersih dari kotoran setelah melewati berbagai proses didistributikan ke *kernel drier*, melalui *kernel conveyor* dan *kernel elevator*. *Kernel drier* memiliki fungsi untuk mengurangi kadar air pada *kernel* sesuai dengan kualitas yang diharapkan. Proses pengeringan menggunakan panas yang keluar dari uap. Di

Dolok POM memiliki 1 *kernel drier* yaitu *kernel drier* atas yang memiliki kapasitas 6 ton dengan temperature 120⁰C dan *kernel drier* bawah yang memiliki kapasitas 7 ton dengan temperature 150⁰C, yang dipanaskan selama 6 jam.



a.(atas)



b.(bawah)

Gambar 3.55. Kernel Drier

N. Bulking silo

Kernel yang sudah kering dari *kernel drier* di transfer melalui *dry kernel transport* ke dalam *bulking silo*. Seluruh *kernel* hasil produksi disimpan di dalam *bulking silo* sebelum di kirim ke pembeli. Di Dolok POM mempunyai 2 unit *bulking silo* dengan kapasitas 600 ton dan 300 ton.



Gambar 3.56. Bulking Silo

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1. Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek di sebuah perusahaan yang memproduksi kelapa sawit yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya.

4.1.1. Judul

Adapun judul yang diambil dalam penelitian ini sebagai berikut:

“Analisa Kehilangan *Crude Palm Oil (CPO)* dan *Int Kernel* dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control (SPC)* untuk Meningkatkan Rendemen di PT PP London Sumatera Indonesia Tbk Pabrik Dolok”.

4.1.2. Latar Belakang Permasalahan

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang dapat menghasilkan minyak nabati disamping tanaman kacang-kacangan dan jagung. Pengolahan terhadap buah sawit akan diperoleh produk utama berupa *CPO (Crude Palm Oil)*, *PK (Palm Kernel)* dan produk sampingannya berupa tempurung, ampas, dantandan kosong. *CPO* dapat digunakan sebagai bahan baku untuk industri minyak goreng, mentega, dan sabun (Setyamidjaja, 2006).

Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit mentah *CPO (Crude Palm Oil)*, inti sawit /

PKO (Palm Kernel Oil), serabut, cangkang, dan tandan kosong sawit melalui proses perebusan, pemipilan, peumatan, pengempaan, pemisahan, pengeringan, dan penimbunan. Pengolahan kelapa sawit yang dilakukan secara mekanis dan fisika dapat berperandengan baik jika tersedia bahan baku yang sesuai dan kinerja pabrik yang baik. Untuk mengendalikan proses pengolahan diperlukan pengetahuan dan penguasaan terhadap proses pengolahan, kinerja mesin dan alat, serta memadukan setiap proses pengolahan dan kemampuan untuk mengoperasikan serta mendiagnosis suatu penyimpangan. Prosedur pengolahan kelapa sawit adalah uraian tentang proses dan mekanisme pengolahan pada setiap penggal atau unit alat pengolahan sejak buah diterima dipabrik, sampai dihasilkan minyak sawit (CPO) dan inti kernel yang memenuhi mutu dengan efisiensi teknis dan ekonomis (Pardamean maruli 2008).

Pada proses produksi *CPO* memiliki kaitan erat dengan luas areal perkebunan yang produktif, disamping itu juga ada faktor lain yang mempengaruhi seperti kondisi tanah ataupun iklimnya. Sementara itu rata-rata produksi per hektar perkebunan kelapa sawit di Indonesia berbeda-beda sesuai dengan pola pengusahaannya atau pola pengelolaannya.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Pp london sumatera tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di lima puluh kab batu bara 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.

Salah satu upaya yang dilakukan setiap perusahaan Pabrik kelapa sawit adalah meminimalkan kehilangan minyak dan inti kernel (*Losses*), yang artinya adalah kehilangan minyak dan inti kernel di beberapa stasiun-stasiun proses produksi di PT PP London Sumatera Tbk yang disebabkan oleh tidak optimanya bahan baku (TBS), peralatan/mesin, metode kerja dan operator dalam proses produksi di PT PP London Sumatera Tbk. Faktor-faktor tersebut sangat berpengaruh besar pada proses produksi di PT PP London Sumatera Tbk yang berakibat terjadinya *losses* pada minyak CPO dan inti kernel saat berlangsungnya pengolahan kelapa sawit.

Namun dalam pengendalian proses produksi tersebut, masih terdapat masalah yaitu tentang *Losses* atau kehilangan minyak kelapa sawit dan inti kernel yang tidak dapat lagi dikutip. Dalam proses produksi pengolahan minyak CPO dan Inti Kernel, Pabrik Kelapa Sawit PT PP London Sumatera Tbk memiliki beberapa stasiun kehilangan minyak CPO dan Inti Kernel yang tidak dapat lagi dikutip, yaitu pada tandan kosong, ampas pengempaan brondolan sawit, nut (biji), *sludge* akhir, *fibre cyclone*, LTDS. Pada proses produksi tersebut ditemukan kandungan minyak dan inti kernel yang terikut didalamnya.

Dari stasiun-stasiun lokasi terjadinya kehilangan minyak dan inti kernel tersebut, memiliki standar (ketetapan) atau batasan maksimal hilangnya minyak. dapat dilihat dari tabel

Tabel 4.1 Standart *Losses* CPO dan Inti Kernel

No	Stasiun	Standart <i>Losses</i> (%)
1	Empty bunch	0,240
2	fibres	0,550
3	Nut (Biji)	0,065
4	<i>effluent</i>	0,450
5	<i>Sludge Akhir</i>	0,400
6	<i>Fibre Cyclone</i>	0,1300
7	<i>Kernel to bunch</i>	0,0064
8	<i>Shell winower 1</i>	0,0960
9	<i>Shell winower 2</i>	0,0240

Dalam pelaksanaannya, diperlukan adanya perlakuan analisa terhadap kehilangan CPO dan Inti Kernel tersebut, apakah masih berada pada standarketetapan yang ada pada PKS, serta mengetahui efektivitas dari alat-alat yang terdapat pada stasiun-stasiun tempat terjadinya kehilangan minyak CPO dan Inti Kernel sehingga pada akhirnya dapat meminimalkan kehilangan yang terjadi

4.1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar *losses* CPO dan Inti Kernel yang terjadi pada proses produksi khususnya pada 5 stasiun yang sudah ditentukan pada PT PP london sumatra indonesia Tbk
2. Menganalisa apakah *losses* yang terjadi dapat meningkatkan Rendemen OER dan KER

4.1.4. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan penelitian pada PT PP london sumatra indonesia Tbk adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar hasil *losses* CPO dan Inti Kernel yang terjadi pada proses produksi, khususnya pada 5 stasiun yang sudah ditentukan pada PT PP london sumatra indonesia Tbk.
2. Mengetahui apakah *losses* tersebut dapat meningkatkan Rendemen OER dan KER pada PT PP london sumatra indonesia Tbk.

4.1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pemecahan masalah pada kehilangan (*losses*) minyak CPO dan inti kelapa sawit.
2. Hasil dari penelitian dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kehilangan (*losses*) yang terjadi.

4.1.6. Pembatasan Masalah

Dalam penyelesaian masalah di atas, dilakukan pembatasan masalah dikarenakan memiliki ruang lingkup yang luas, maka batasan dan asumsi pada penelitian ini adalah :

- Perhitungan terkait dengan *losses* CPO dan Kernel.
- Objek pengamatan adalah *losses* CPO dan Kernel pada 5 stasiun yaitu, tandan kosong, ampas *press*, nut, *sludge* akhir, *Fibre Cyclone*, LTDS,
- Tidak memberikan solusi atas masalah yang terjadi.
- Pengolahan data menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC).
- Penelitian ini tidak berkaitan dengan aspek biaya.

4.1.7. Asumsi asumsi yang digunakan

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam pembahasan masalah adalah sebagai berikut:

- Metode kerja pada saat penelitian tidak berubah dan sudah standar.
- Lingkungan pabrik dalam keadaan normal dan stabil.
- Keadaan mesin dan perlengkapan yang digunakan cukup baik.
- Tidak ada perubahan pada prosedur pengendalian kualitas selama dilakukan penelitian.
- Keseluruhan data yang diperoleh dari perusahaan maupun sumber lainnya dianggap benar.

4.2. Landasan Teori

4.2.1. Sistem Produksi

Secara umum produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang menstranformasikan masukan (input) menjadi hasil keluaran (output). Dalam pengertian yang bersifat umum ini penggunaannya cukup luas, sehingga mencakup keluaran (output) yang berupa barang atau jasa. Dalam arti sempit, pengertian produksi hanya dimaksud sebagai kegiatan yang menghasilkan barang, baik barang jadi maupun barang setengah jadi, bahan industri dan suku cadang atau spare parts dan komponen. Hasil produksinya dapat berupa barang-barang konsumsi maupun barang-barang industri. Sistem produksi adalah suatu rangkaian dari beberapa elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang antara satu dengan yang lain untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Nasution & Yudha, 2008). Dengan demikian yang dimaksud dengan sistem produksi adalah merupakan suatu gabungan dari beberapa unit atau elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan tertentu.

Menurut definisi di atas produksi meliputi semua aktivitas dan tidak hanya mencakup pengertian yang sangat luas, produksi meliputi semua aktivitas dan tidak hanya mencakup pembuatan barang-barang yang dapat dilihat dengan menggunakan faktor produksi. Faktor produksi yang dimaksud adalah berbagai macam input yang digunakan untuk melakukan proses produksi. Faktor-faktor produksi tersebut dapat diklasifikasi menjadi faktor produksi tenaga kerja, modal, dan bahan mentah. Ketiga faktor produksi

tersebut dikombinasikan dalam jumlah dan kualitas tertentu. Aktivitas yang terjadi di dalam proses produksi yang meliputi perubahan-perubahan bentuk, tempat dan waktu penggunaan hasil-hasil produksi.

Produksi dalam pengertian sederhana adalah keseluruhan proses dan operasi yang dilakukan untuk menghasilkan produk atau jasa. Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi input produksi menjadi output produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi. Sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut sampingannya seperti limbah, informasi, dan sebagainya. (Ginting, 2007).

Management produksi bertujuan mengatur penggunaan *resources* (faktor-faktor produksi) yang ada baik berupa bahan baku, tenaga kerja, mesin-mesin dan perlengkapan, sedemikian rupa sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Efektif berarti dengan *resources* yang ada dapat diperoleh hasil yang sebesar-besarnya, dalam arti jumlah *output* yang dihasilkan bertambah besar. Hal ini dapat pula berarti bahwa *output* yang dihasilkan bertambah. Disamping dalam hal tersebut, efektif berarti pula bahwa *output* yang dihasilkan memiliki mutu atau kualitas yang lebih baik. Pengertian efisiensi berarti bahwa proses produksi dapat berjalan dengan memakan ongkos atau biaya yang rendah dan dapat diselesaikan tepat waktunya. Tujuan tidak akan dapat dicapai apabila tidak dilakukan upaya untuk mencapainya, sedangkan upaya akan berjalan lancar apabila diatur secara sistematis, terencana dan diikuti dengan pengawasan

yang tepat untuk itu.

4.2.2. Ruang Lingkup Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Proses produksi adalah merupakan interaksi antara bahan dasar, bahan- bahan pembantu, tenaga kerja dan mesin-mesin serta alat-alat perlengkapan yang dipergunakan. Pemanfaatan/pengelolaan dari faktor-faktor produksi atau *resources* haruslah didasarkan pada kesempatan-kesempatan yang ada. Kesempatan-kesempatan (*opportunities*) yang terbuka bagi perusahaan di dalam memanfaatkan faktor-faktor produksi itu harus ditemukan dan kemudian ditentukan serta dipilih kesempatan yang mana yang dapat dicapai dan mana yang tidak akan dapat dicapai.

Strategi adalah dapat diartikan sebagai usaha untuk memprioritaskan salah satu atau beberapa kesempatan yang terbuka dan kemudian menentukan arahpemanfaatan faktor-faktor produksi bagi tujuan tertentu itu. Strategi ini dapatmencakup jangka waktu panjang maupun jangka waktu pendek (strategi jangka pendek dan strategi jangka panjang). Anggaran produksi ini akan meliputi anggaran volume produksi, anggaran bahan dasar/bahan pembantu, anggaran tenaga kerja, pabrikase dan sebagainya. Budget atau anggaran ini akan merupakanpedoman di dalam melakukan kegiatan atau sekaligus juga, merupakan dasar alit untuk memberikan perintah-perintah kerja kepada bawahan. Disamping sebagai alat untuk memberikan perintah-perintah kerja, maka anggaran akan berfungsi juga sebagai alat pengendalian. Pengendalian di sini meliputi aspek pengawasan dan koordinasi tugas-tugas. Pengawasan dapat dilakukan dengan caramengadakan perbandingan (verifikasi) antara kenyataan dengan anggarannya. Sedangkan aspek koordinasi dapat dilakukan

dengan mengatur kesesuaian antara anggaran yang satu (bagian satu) dengan anggaran yang lain (bagian lain). Misalnya saja kesesuaian antara anggaran produksi dengan anggaran bahan dasar, dengan anggaran tenaga kerja, dan sebagainya.

Pergeseran tersebut misalnya terjadinya perubahan kebutuhan, rusaknya salah satu faktor produksi yang ada, atau bertambahnya faktor produksi yang ada, dan sebagainya. Setiap pergeseran harus segera dapat dilihat dan kemudian dilaksanakan tindakan-tindakan atau keputusan - keputusan untuk mengatasi keadaan itu. Oleh karena itu kita harus selalu membuat perencanaan produksi yang tepat yang dapat dipergunakan sebagai alat untuk membuat keputusan-keputusan untuk menjaga keserasian faktor-faktor produksi yang menjamin adanya perkembangan usaha yang menguntungkan.

4.2.3. Proses Perencanaan Produksi

Kemudian dalam tahap pencapaian tujuan bagian produksi, maka perlu dilihat kesempatan-kesempatan (*opportunities*) yang ada, serta tekanan-tekanan (*threats*) dari luar yang dialami perusahaan itu. Setelah itu, analisa intern terhadap faktor-faktor produksi akan menghasilkan rumusan tentang kekuatan-kekuatan (*strengths*) yang dimiliki serta kelemahan-kelemahan (*weakness*) yang ada. Dari hal tersebut haruslah ditentukan strategi pemanfaatan faktor-faktor produksinya untuk meraih kesempatan yang ada dengan kekuatan, kelemahan serta tekanan- tekanan yang dialaminya.



Gambar 4.1 Proses Pengembangan Produk

Adapun program produksi yang dilaksanakan haruslah memenuhi empat syarat ketepatan yaitu:

1. Tepat jumlah.
2. Tepat kualitasnya.
3. Tepat waktunya.
4. Tepat ongkos atau harganya.

4.2.3. Rendemen Minyak dan Inti Kelapa Sawit (OER/KER)

Rendemen minyak dan inti kelapa sawit adalah perbandingan jumlah antara minyak (CPO) dan inti (Kernel) kelapa sawit yang di produksi dalam setiapkilogram TBS, perbandingan hasil minyak dan inti tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pada pengolahan terutama yang mempengaruhi adalah :

1. Tipe tandan buah segar (TBS) yang diterima dan cara panen TBS yang dilakukan.
2. Perlakuan TBS setelah masuk keareal Pabrik.
3. Derajat kematangan TBS dan mutu TBS yang diterima.
4. Kondisi proses produksi pengolahan TBS di Pabrik Kelapa Sawit.

Tujuan utama dalam proses produksi Pabrik Kelapa Sawit adalah menyeimbangkan operasional dengan biaya yang memadai (sesuai anggaran) sehingga untuk mencapai *Oil Extraction Rendement* (OER) dan *Kernel ExtractionRendement* (KER) yang tinggi dengan efisiensi yang tinggi, dan tercapainya mutu produksi. OER dan KER lazim disebut Rendeman adalah persentase produk yang dihasilkan oleh PKS dibanding dengan bahan baku yang terolah.

Perhitungan rendemen adalah jenis perhitungan yang juga dilakukan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit dengan tujuan untuk mengetahui jumlah yang dihasilkan dari tingkat produktivitas suatu pabrik, dimana dengan sistem perhitungan ini selain jumlah hasil produksi yang dapat di perhitungkan, ia juga berguna dalam mengontrol kualitas hasil dari hasil proses produksi kelapa sawit

Beberapa faktor yang menyebabkan rendemen minyak di bawah standar adalah:

1. Tandan yang dipanen tidak memenuhi kriteria matang panen
2. Areal panen yang tidak habis dipanen mengakibatkan beralihnya fraksibuah ke tingkat yang lebih rendah, misalnya dari fraksi 3 menjadi fraksi 5
3. Tandan buah tidak habis terangkat seluruhnya ke pabrik pada hari panentersebut.
4. Brondolan bercampur kotoran-kotoran, seperti : debu, tanah, pasir, batu, dan lain-lain.
5. Persentase TBS rusak/luka yang tinggi.
6. Adanya minyak yang masih tertahan pada tandan buah kosong yang telah dipipil.
7. Adanya minyak yang masih tertahan pada serabut dan cangkang setelah dilakukannya pengempaan.
8. Minyak yang tidak dapat dipisahkan dari air selama penjernihan.

4.2.4. SPC (*Statistical Process Control*)

a. Pengertian *Statistical Process Control* (SPC)

Statistical Process Control (pengendalian kualitas statistik) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, penganalisis, pengelola dan memperbaiki proses dengan menggunakan metode statistik (Bakhtiar, S. 2013).

Metode statistik ini memberikan cara-cara pokok dalam

pengambilan sampel produk, pengujian serta evaluasinya dan informasi didalam data itu untuk mengendalikan dan meningkatkan proses pembuatan.

Untuk menjamin proses produksi dalam kondisi baik dan stabil atau produk yang dihasilkan selalu dalam daerah standar, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap titik origin dan hal-hal yang berhubungan, dalam rangka menjaga dan memperbaiki kualitas produk sesuai dengan harapan. Karena dalam banyak proses produksi bagaimanapun baiknya suatu rancangan atau pemeliharaan akan selalu ada variabilitas dasar.

Variabilitas yang dimaksud adalah variabilitas antar sampel dan variabilitas antar sampel dan variabilitas dalam sampel. Apabila sampel diambil dari populasi yang sama, variasi statistik akan terjadi dari sampel ke sampel dan variasi *range* dapat dihitung. Bentuk ini merupakan dasar yang dihitung pada peta kendali, dimana tujuan akhir pengendalian kualitas statistik adalah menyingkirkan atau mengurangi variabilitas dalam proses.

Berdasarkan jenis data yang digunakan pengendalian kualitas statistic dapat dibagi atas dua golongan, yaitu data variabel dan data atribut.

4.2.5. Tujuan *Statistical Process Control* (SPC)

Statistical Process Control (SPC) mempunyai beberapa tujuan utama (Gerald Smith, 2003), antara lain :

1. Meminimalisasi biaya produksi
2. Memperoleh konsistensi terhadap produk dan jasa yang memenuhi spesifikasi produk keinginan konsumen
3. Menciptakan peluang-peluang untuk semua anggota dari organisasi untuk memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas.
4. Membantu karyawan bagian manajemen dan produksi dalam membuat keputusan yang ekonomis mengenai tindakan yang dapat mempengaruhi proses.

4.2.6. Alat Ukur *Statistical Process Control* (SPC)

Alat ukur yang digunakan dalam *Statistical Process Control* (SPC) mempunyai tujuh (7) alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas sebagaimana disebutkan juga oleh (Gasperz, 2003) dikutip oleh (Kartika, 2013), diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Flow chart adalah alat ukur untuk memvisualisasikan proses suatu penyelesaian tugas secara tahap demi tahap untuk tujuan analisis, diskusi, komunikasi, serta dapat membantu kita untuk menemukan wilayah-wilayah perbaikan dalam proses.

2. Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas. Diagram Pareto dibuat untuk menemukan atau mengetahui masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan. Dengan mengetahui penyebab-penyebab yang dominan, maka akan bisa menetapkan prioritas perbaikan. Perbaikan pada faktor penyebab yang dominan ini akan membawa pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan penyelesaian penyebab yang tidak berarti.

3. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

Check sheet merupakan alat yang memungkinkan pengumpulan data sebuah proses yang mudah, sistematis, dan teratur. Alat ini berupa lembar kerja yang telah dicetak sedemikian rupa sehingga data dikumpulkan dengan mudah dan singkat. Data yang dikumpulkan dapat digunakan sebagai masukan data sebagai peralatan kualitas lain.

4. Diagram Sebab Akibat (*cause and effect diagram*)

Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstorming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail.

5. Histogram

Histogram adalah diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal

sebagai distribusi frekuensi. *Histogram* menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Pada histogram frekuensi, sumbu X menunjukkan nilai pengamatan dari tiap kelas. *Histogram* dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya.

6. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk menyelidiki secara cepat teradinya sebab-sebab terduga atau proses sedemikian sehingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi.

Peta kendali merupakan penggambaran secara visual mengenai mutu atau kualitas suatu barang atau jasa. Teknik yang paling umum dilakukan dalam pengontrolan kualitas adalah menggunakan peta kontrol. Peta ini bentuknyasangat sederhana, yaitu terdiri dari tiga buah garis yang sejajar:

- a. Garis tengah, yaitu menggambarkan nilai rata-rata proses.
- b. Batas kendali atas ditarik nilai tiga kali standar deviasi diatas garis tengah .
- c. Batas kendali bawah yang terletak pada nilai tiga kali standar deviasi dibawah garis tengah.

Out of control adalah suatu kondisi dimana karakteristik produk tidaksesuai dengan spesifikasi perusahaan ataupun keinginan pelanggan dan posisinya pada peta kendali berada di luar batas kendali

4.2.7. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk proses inferensi ataupun pengolahan data pada proses selanjutnya

Dimana :

N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

K = Tingkat kepercayaan dalam pengamatan ($k=2$, $1-\alpha = 95\%$)

S = Derajat ketelitian dalam pengamatan (5%) N

= Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

X_i = Data pengamatan

Data pengamatan dianggap cukup apabila $N' < N$.

Sedangkan uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan bahwa populasi data sampel yang digunakan memiliki penyeimbang yang normal dari nilai rata-ratanya pada tingkat kepercayaan/signifikansi tertentu.

4.2.8. Uji Distribusi Normal

Uji distribusi normal dapat digunakan untuk menentukan bahwa data hasil obsevasi dinyatakan berdistribusi normal. Dimana distribusi ini merupakan salah satu yang paling penting dan banyak digunakan, langkah-langkah dalam menentukan distribusi normal ialah :

- Menentukan Data Terbesar
- Menentukan Data Terkecil
- Menentukan Range Data (R)
- Untuk mencari range data, maka menurut aturan Struges :(R = Selisih data terbesar dan data terkecil)
- Menentukan Jumlah Kelas (K)

4.2.9 Uji Distribusi Chi-kuadrat ($X^2 = \text{chi-square}$)

Distribusi chi kuadrat sangat berguna bagi kriteria untuk pengujian hipotesis mengenai varian dan juga untuk uji ketetapan penerapan suatu fungsi (test goodness of fit) kalau digunakan untuk data hasil observasi atau data empiris. Dengan demikian kita dapat menentukan apakah distribusi teoritis, sehingga kita dapat menyimpulkan bahwa populasi dari mana sampel itu kita pilih mempunyai

X^2 : nilai perhitungan dari distribusi Chi kuadrat
 O_i : frekuensi hasil pengamatan

E_i : frekuensi harapan

k : banyaknya kelas interval

Nilai-nilai parameter populasi yang diasumsikan yang dipakai untuk menghitung frekuensi teoritik, ditaksir berdasarkan nilai-nilai statistik sampel tak bias. Misalnya rata-rata μ ditaksir \bar{X} dan varians σ^2 oleh s^2 harga distribusi Chi kuadrat yang digunakan, sebagai akibat penggunaan rumus diatas, mempunyai $dk = (k-g-1)$, dimana k = banyak kelas interval dan g = banyak parameter yang ditaksir.

4.2.10. Peta Kendali Untuk Data Variabel

Peta kendali untuk data variabel dapat digunakan secara luas. Biasanya peta kendali ini merupakan prosedur pengendali yang lebih efisien dan memberikan informasi tentang proses yang lebih banyak. Apabila bekerja dengan karakteristik kuantitas yang variabelnya sudah merupakan standar untuk mengendalikan nilai mean karakteristik kualitas dan variabilitasnya. Pengendalian rata-rata proses atau mean tingkat kualitas biasanya dengan peta kendali mean atau peta kendali \bar{X} .

1. Peta kendali \bar{x}

Peta kendali \bar{x} digunakan untuk proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontiniu. Peta ini menggambarkan variasi harga rata-rata (*mean*) dari data yang diklasifikasikan dalam suatu kelompok. Pengelompokan data ini bisa dilakukan berdasarkan satuan waktu hari atau satuan waktu lainnya dimana sampel berda dari kelompok yang melakukan pekerjaan yang sama, dan lain-lain.

4.2.11. Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah suatu metode yang digunakan untuk mengolahhasil penelitian guna memperoleh suatu kesimpulan. Dengan melihat kerangka pemikiran teoritis, maka teknik analisis data yang digunakan penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Dalam penelitian ini analisis yang digunakan untuk mengetahui apakah proses telah berada dalam batas pengendali statistik dan berada dalam batas spesifikasi atau toleransi.

4.3. Metodologi Penelitian

4.3.1. Deskripsi Perusahaan

Pabrik Kelapa Sawit PT. Pp london sumatera tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di lima puluh kab batu bara 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, dimulaidengan 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.

4.3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat Deskriptif Kualitatif yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena *losses* yang terjadi pada proses produksi diPKS, dengan menggunakan data lisan untuk menjelaskan mengenai pembahasan.

4.3.3. Tempat Penelitian

PT PP. London Sumatra Indonesia Tbk. terletak di kecamatan Lima Puluh, Kabupaten Batu Bara, Propinsi Sumatera Utara.

4.3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh

4.4. Hasil dan pembahasan

4.4.1. Data Produksi

Pengolahan TBS dan hasil produksi pada Pabrik Kelapa Sawit PT.PP

London Sumatera Tbk, dapat dilihat pada tabel 4.1. dibawah ini.

Tabel 4.1. Data Produksi

No	Tanggal	TBS yang diolah (Kg)	CPO (%)	Inti Kernel (%)
1	05/11/2019	558.921	23,01	4,81
2	07/11/2019	458.631	23,22	5,32
3	08/11/2019	420.755	23,00	5,01
4	11/11/2019	389.297	24,03	5,32
5	14/11/2019	658.942	23,81	5,82
6	15/11/2019	601.288	23,13	4,71
7	19/11/2019	586.126	23,53	5,21
8	20/11/2019	388.927	23,80	5,33
9	23/11/2019	578.452	22,98	5,67
10	27/11/2019	641.853	23,64	4,89
11	03/12/2019	287.641	23,64	5,12
12	05/12/2019	596.322	23,11	5,34
13	09/12/2019	518.670	24,07	5,71
14	13/12/2019	467.221	24,15	5,66
15	14/12/2019	678.310	23,88	5,38
16	18/12/2019	457.189	23,54	5,27
17	19/12/2019	598.112	23,92	4,96
18	06/01/2020	386.101	23,24	5,37
19	07/01/2020	457.811	23,71	5,61
20	09/01/2020	562.891	23,42	5,18
21	10/01/2020	634.991	23,57	5,23
22	12/01/2020	601.301	23,09	5,73
23	13/01/2020	598.331	22,92	5,82
24	14/01/2020	395.104	23,84	5,23
25	16/01/2020	377.614	23,71	5,67
26	17/01/2020	581.931	23,45	4,96
27	19/01/2020	413.201	23,17	5,33
28	20/01/2020	618.331	23,65	5,86
29	22/01/2020	591.232	23,47	5,27
30	24/01/2020	394.714	23,61	5,37
Rata-rata			23,51	5,34

4.4.2. Kandungan *Losses* Minyak CPO dan Inti Kernel Kelapa Sawit

Adapun tabel kandungan *Losses* minyak CPO dan Inti Kernel Kelapa Sawit pada PT. PP London Sumatra Tbk dapat dilihat pada tabel 4.2. berikut :

Tabel 4.2. Data Kandungan *Losses* Minyak CPO dan Inti Kernel

**Data *Losses* Minyak CPO (*Losses*) dan Inti Kernel Pada
PT. PP London Sumatra Tbk**

No	Tanggal	<i>Losses</i> Tangkos (%)	Rata-rata <i>Losses</i> Mesin Press (%)	<i>Losses</i> Nut (Biji) (%)	<i>Losses</i> Sludge Akhir (%)	<i>Fibre</i> Cyclone (%)	LTDS (%)	<i>Claybath</i> (%)
1	05/11/2019	3,10	3,93	0,84	0,59	1,68	1,88	1,28
2	07/11/2019	2,88	3,99	0,73	0,72	2,03	1,85	1,44
3	08/11/2019	2,42	4,01	0,79	0,67	1,76	1,88	1,38
4	11/11/2019	2,41	4,03	0,72	0,61	2,10	1,8	1,33
5	14/11/2019	2,81	3,95	0,73	0,66	1,88	2,08	1,46
6	15/11/2019	2,47	3,84	0,82	0,73	1,74	1,94	1,38
7	19/11/2019	2,97	3,96	0,72	0,69	1,65	2,10	1,30
8	20/11/2019	2,87	4,07	0,78	0,64	1,92	2,13	1,41
9	23/11/2019	2,76	3,97	0,70	0,64	2,00	1,86	1,46
10	27/11/2019	2,90	3,82	0,77	0,65	1,67	1,82	1,44
11	03/12/2019	2,64	4,10	0,79	0,73	1,78	1,97	1,30
12	05/12/2019	2,91	3,88	0,69	0,68	1,94	1,91	1,37
13	09/12/2019	2,67	4,04	0,71	0,68	1,92	1,92	1,26
14	13/12/2019	2,56	4,08	0,80	0,60	1,66	2,00	1,48
15	14/12/2019	2,38	3,84	0,76	0,64	1,83	1,98	1,31
16	18/12/2019	2,43	3,85	0,74	0,62	1,9	1,87	1,41
17	19/12/2019	2,78	3,96	0,73	0,70	1,61	2,05	1,50
18	06/01/2020	2,70	4,12	0,77	0,70	1,83	1,98	1,33
19	07/01/2020	2,40	3,86	0,75	0,65	1,73	1,84	1,47
20	09/01/2020	2,50	4,05	0,70	0,67	2,04	2,04	1,28
21	10/01/2020	2,30	4,01	0,69	0,69	2,13	2,00	1,51
22	12/01/2020	3,15	4,13	0,82	0,69	2,08	2,03	1,32
23	13/01/2020	2,41	3,92	0,71	0,59	1,82	1,94	1,39
24	14/01/2020	2,68	4,15	0,68	0,58	1,71	1,97	1,51
25	16/01/2020	2,84	4,13	0,74	0,58	1,80	2,10	1,31
26	17/01/2020	2,96	4,10	0,71	0,63	2,00	2,05	1,34
27	19/01/2020	2,59	3,88	0,78	0,70	1,97	2,13	1,43
28	20/01/2020	3,18	4,16	0,75	0,64	2,02	1,81	1,35
29	22/01/2020	2,76	3,97	0,69	0,61	1,60	2,01	1,36
30	24/01/2020	2,54	4,08	0,76	0,70	1,79	2,07	1,39

4.4.3. Cara Penentuan Hasil Data yang Diperoleh

- I. Penentuan Kandungan Kehilangan (*Losses*) Minyak
Hasil data kandungan minyak yang terdapat pada bahan/sample yang diuji dapat diketahui melalui proses *Ekstraksi*. Tahap-tahap dilakukannya proses *Ekstraksi* :
 - a. Sample yang ingin diuji ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat awal (W_1).
 - b. Kemudian sample dimasukkan kedalam oven selama ± 3 jam pada suhu 105°C untuk mengurangi kadar airnya.
 - c. Kemudian sample didinginkan kembali dalam pendingin.
 - d. Timbang labu *ekstraksi* kosong dengan teliti (W_2) dan kemudian tambahkan larutan *N-Hexana*.
 - e. Sample dibungkus menggunakan kertas saring (tisu) dan ditempatkan pada tabung *ekstraksi soxhlet*.
 - f. Aliri air pendingin pada bagian alat *ekstraksi*.
 - g. *Ekstraksi* dilakukan sampai warna larutan di dalam *soxhlet* menjadi bening.
 - h. Setelah selesai *ekstraksi*, kertas saring (tisu) yang berisi sample diambil dari dalam *soxhlet*.
 - i. Selanjutnya, pemanasan kembali pada pelarut yang sudah bercampur dengan minyak, agar larutan dengan minyak dapat dipisahkan dengan cara penguapan. Uap dari larutan tersebut akan berubah kembali menjadi larutan (cairan) dan berada didalam *soxlet*.
Dilakukan sampai kandungan larutan didalam minyak sedikit.

- j. Setelah diperkirakan larutan yang terkandung didalam minyak sedikit, labu tersebut dipindahkan kedalam oven selama ± 15 menit untuk menghilangkan kandungan larutan yang terdapat pada minyak.
- k. Dinginkan labu tersebut dan timbang (**W3**).

Rumus perhitungan :

$$\% \text{ Kadar Minyak} = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100\%$$

W3 : Labu berisi minyak setelah *Ekstraksi*

W2 : Labu Kosong sebelum *Ekstraksi*

W1 : Berat sample yang ingin di *Ekstraksi*.

Analisa Persentasi kehilangan (*Losses*) CPO pada Tandan Kosong

Hasil data kehilangan mianyak CPO yang diperoleh dari bahan/sample tandan kosong yang dianalisa dapat diperoleh dari hasil perhitungan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Mengambil 2 buah tandan kosong setiap jam secara acak dari proses produksi dan dipotong menjadi 4 bagian.
2. Dari 4 bagian diambil 1 bagian untuk dianalisa dan ditimbang beratnya.
3. Potong sample yang sudah ditimbang menjadi kecil (dicacah)
4. Timbang cacahan sample seberat 500 gram untuk dianalisa
5. Sample dimasukkan kedalam oven selama ± 3 jam pada suhu 105°C

6. Timbang labu *ekstraksi* kosong dengan teliti (**W2**) dan kemudian tambahkan larutan *N-Hexana*.
7. Sample dibungkus menggunakan kertas saring (tisu) dan ditempatkan pada tabung *ekstraksi soxhlet*.
8. Aliri air pendingin pada bagian alat *ekstraksi*.
9. *Ekstraksi* dilakukan sampai warna larutan di dalam *soxhlet* menjadi bening.
10. Setelah selesai *ekstraksi*, kertas saring (tisu) yang berisi sample diambil dari dalam *soxhlet*.
11. Selanjutnya, pemanasan kembali pada pelarut yang sudah bercampur dengan minyak, agar larutan dengan minyak dapat dipisahkan dengan cara penguapan. Uap dari larutan tersebut akan berubah kembali menjadi larutan (cairan) dan berada didalam *soxlet*. Dilakukan sampai kandungan larutan didalam minyak sedikit.
12. Setelah diperkirakan larutan yang terkandung didalam minyak sedikit, labu tersebut dipindahkan kedalam oven selama ± 15 menit untuk menghilangkan kandungan larutan yang terdapat pada minyak.
13. Dinginkan labu tersebut dan timbang (**W3**).

Rumus perhitungan :

$$\% \text{ Kadar Minyak} = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100\%$$

W3 : Labu berisi minyak setelah *Ekstraksi*

W2 : Labu Kosong sebelum *Ekstraksi*

W1 : Berat sample yang ingin di *Ekstraksi*.

1. Penentuan Kandungan Kehilangan (*Losses*) Inti Kernel

Hasil data kehilangan inti kernel yang diperoleh dari bahan/sample yang dianalisa dapat diperoleh dari hasil perhitungan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

- a. Sample yang ingin dianalisa ditimbang untuk mengetahui berat awal (W_1).
- b. Sample yang sudah ditimbang di analisa manual dengan cara memisahkan antara inti kernel {inti kernel Pecah (W_2) dan inti kernel pecah yang melekat pada cangkang (W_3)} dengan cangkang.
- c. Timbang masing-masing inti kernel yang sudah dianalisa.

Rumus perhitungan :

$$\% \text{ Kadar Minyak} = \frac{W_2 + W_3}{W_1} \times 100\%$$

W_3 : Inti Kernel pecah yang masih melekat pada cangkang

W_2 : Inti Kernel Pecah

W_1 : Berat sample yang dianalisa

4.4.5. Pengolahan Data

- **Losses Minyak CPO pada Tandan Kosong**
 - a. **Uji Kecukupan Data Losses Tandan Kosong**

Dari tabel 4.2 data *losses* CPO dan Inti Kernel, pada *losses* Tandan Kosong didapat nilai $X_i = 80,97$ dan nilai $X_i^2 = 220,289$.

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{\frac{k/\sqrt{N} \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{\sum X_i}}{0,05} \right] = \left[\frac{2/\sqrt{30(220,289) - 6556,14}}{80,97} \right] = 12,819 \approx 13$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 13 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data **CUKUP**

b. Uji Distribusi Normal

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

- a. Data Terbesar (X_{max}) = 3,18
- b. Data Terkecil (X_{min}) = 2,30
- c. Range (R) :
 - = (X_{max}) - (X_{min})
 - = 3,18 - 2,30
 - = 0,88

d. Batas Kelas (k) = 6

e. Interva

l Kelas

(I) : I =

\bar{R}/k

= 0,88/6

= 0,146

f. Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$

g. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai Z yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZ_a - PZ_b$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel 4.3. Luas Kelas Untuk Analisa Losses CPO Pada Tandan Kosong

Interval Kelas	Fi	X_i	FiX_i	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$Fi(X_i - \bar{X})^2$
2,3 - 2,446	7	2,373	16,611	0,24	-0,31	0,09432	0,6602
2,447 - 2,592	5	2,5195	12,5975	0,24	-0,16	0,02580	0,1290
2,593 - 2,738	4	2,6655	10,662	0,24	-0,01	0,00021	0,0009
2,739 - 2,884	8	2,8115	22,492	0,24	0,13	0,01726	0,1381
2,885 - 3,03	4	2,9575	11,83	0,24	0,28	0,07694	0,3078
3,031 - 3,18	2	3,1055	6,211	0,24	0,43	0,18095	0,3619
Jumlah	30	16,4325	80,4035			0,39548	1,5978

h. Nilai $\bar{X} = \frac{\sum FiX_i}{\sum Fi}$
 $= 80,404/30 = 2,680$

i. Standart Deviasi $S_d = \sqrt{\frac{\sum Fi(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
 $= \sqrt{\frac{1,5978}{29}} = 0,245$

Tahap pengujian :

a. Rumus Hipotesa

H_0 = Data berdistribusi normal (X^2 hitung $<$ X^2 tabel)

H_1 = Data tidak berdistribusi Normal (X^2 hitung $>$ X^2 tabel)

b. Menentukan X^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6-3 = 3$$

$$X^2_{\alpha v} = X^2_{0,95,3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.4.

Tabel 4.4. Nilai *Ci-Kuadrat* Untuk Analisa *Losses* CPO pada Tandan Kosong

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
2,3 - 2,446	-1,62	-1,00	0,05262	0,15866	0,10604	3,1812	7	4,5841926
2,447 - 2,592	-0,99	-0,38	0,15866	0,35197	0,19331	5,7993	5	0,1101651
2,593 - 2,738	-0,37	0,25	0,35197	0,59871	0,24674	7,4022	4	1,5637195
2,739 - 2,884	0,25	0,87	0,59871	0,80785	0,20914	6,2742	8	0,4747036
2,885 - 3,03	0,87	1,49	0,80785	0,93189	0,12404	3,7212	4	0,0208883
3,031 - 3,18	1,49	2,13	0,93189	0,98341	0,05152	1,5456	2	0,1335917
Jumlah						27,9237	30	6,8872609

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung $<$ *Chi-Kuadrat* tabel ($6,88 < 7,82$), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Tandan Kosong dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Data Pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Tandan Kosong

						N	
1	2	3	4	5	Jumlah	Rata-rata	
3,1	2,97	2,67	2,4	2,84	13,98	2,796	
2,88	2,87	2,56	2,5	2,96	13,77	2,754	
2,42	2,76	2,38	2,3	2,59	12,45	2,49	
2,41	2,9	2,43	3,15	3,18	14,07	2,814	
2,81	2,64	2,78	2,41	2,76	13,4	2,68	
2,47	2,91	2,7	2,68	2,54	13,3	2,66	
Total					80,97	16,194	

Dari data Pembuatan Peta Kontrol X Losses CPO pada Tandan Kosong diperoleh data :

$$\sum X = 16,194$$

$$m = 6$$

$$n = 5$$

$$\sigma = 0,245$$

Harga rata-rata sentral :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{m} = \frac{16,194}{6} = 2,699$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,245}{\sqrt{5}} = 0,109$$

Batas-batas untuk Peta Kontrol X ($\sigma_x = 0,109$)

$$1. \text{ BKA} = \bar{X} + 2\sigma_x$$

$$= 2,699 + 2(0,109)$$

$$= 2,917$$

$$2. \text{ CL} = \bar{X} = 2,69$$

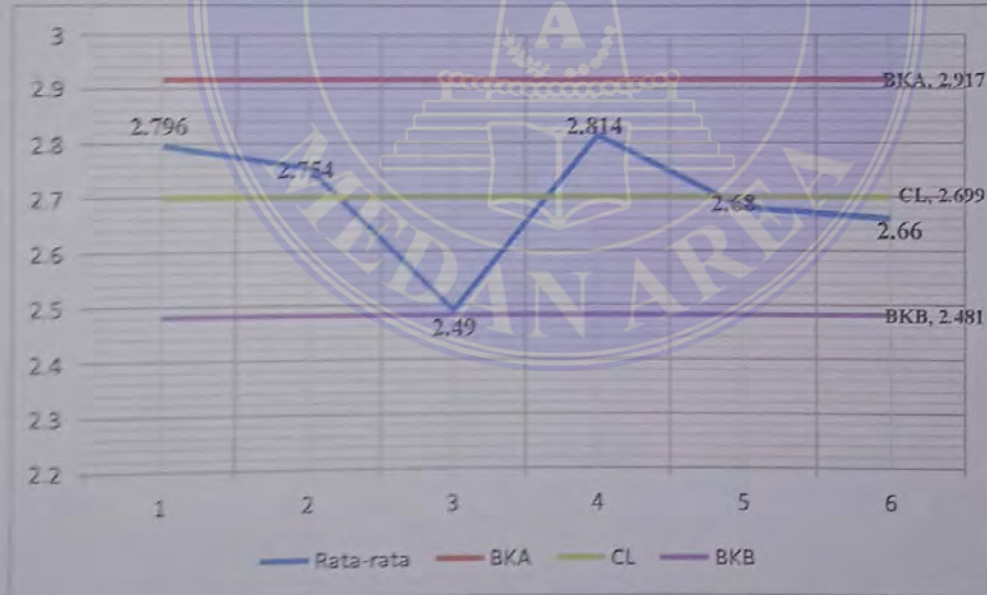
$$\begin{aligned}
 3. \text{ BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_x \\
 &= 2,699 - 2(0,109) \\
 &= 2,481
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6. Data Peta Kendali Kadar *Losses* CPO pada Tandan Kosong

		N			Rata-rata	BKA	CL	BKB
1	2	3	4	5				
3,1	2,97	2,67	2,4	2,84	2,796	2,917	2,699	2,481
2,88	2,87	2,56	2,5	2,96	2,754	2,917	2,699	2,481
2,42	2,76	2,38	2,3	2,59	2,49	2,917	2,699	2,481
2,41	2,9	2,43	3,15	3,18	2,814	2,917	2,699	2,481
2,81	2,64	2,78	2,41	2,76	2,68	2,917	2,699	2,481
2,47	2,91	2,7	2,68	2,54	2,66	2,917	2,699	2,481
Total					16,194			

Dari data Peta Kendali pada tabel 4.6. didapat peta kontrol \bar{X} sebagai

berikut :



Gambar 4.1. Peta Kontrol \bar{X} Losses CPO pada Tandan Kosong

- Rata-rata *Losses* Minyak CPO pada Mesin Press

a. Uji Kecukupan Data Rata-rata *Losses* Mesin Press

Dari tabel 4.2. data *losses* CPO dan Inti Kernel, pada *losses* Mesin Press didapat nilai $\sum X_i = 119,88$ dan nilai $\sum X_i^2 = 479,35$.

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{\frac{k/9 \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i}} \right]^2 = \left[\frac{2/ \sqrt{30(479,35) - 14371,214}}{119,88} \right]^2 = 1,033 \approx 1$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 1 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data **CUKUP**

b. Uji Distribusi Normal

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

a. Data Terbesar (X_{max}) = 4,16

b. Data Terkecil (X_{min}) = 3,82

c. Range (R) :

$$= (X_{max}) - (X_{min})$$

$$= 4,16 - 3,82 = 0,34$$

d. Batas Kelas (k) = 6

$$= 0,34/6 = 0,056$$

e. Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, \quad Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$

f. Menentukan Luas Kelas :

Penentuan Luas Kelas dapat dilakukan berdasarkan tabel distribusi frekuensi terhadap nilai Z yang telah dihitung.

$$\text{Luas Kelas} = PZa - PZb$$

Data Luas Kelas dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Luas Kelas Untuk Analisa Rata-rata *Losses* CPO Pada Mesin Press

Interval Kelas	Fi	Xi	FiXi	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$Fi(X_i - \bar{X})^2$
3,82 - 3,877	5	3,8483	19,2416	3,99	-0,15	0,02117	0,1058
3,878 - 3,933	4	3,9050	15,6202	3,99	-0,09	0,00788	0,0315
3,934 - 3,990	6	3,9617	23,7703	3,99	-0,03	0,00103	0,0062
3,991 - 4,047	4	4,0183	16,0735	3,99	0,02	0,00060	0,0024
4,048 - 4,103	6	4,0750	24,4503	3,99	0,08	0,00660	0,0396
4,104 - 4,160	5	4,1317	20,6585	3,99	0,14	0,01902	0,0951
Jumlah	30	23,940	119,814				0,2806

g. Nilai $\bar{X} = \frac{\sum FiXi}{\sum Fi}$
 $= 119,81/30 = 3,99$

h. Standart Deviasi $Sd = \sqrt{\frac{\sum Fi(xi-x)^2}{n-1}}$
 $= \sqrt{\frac{0,2806}{29}} = 0,103$

Tahap Pengujian :

a. Rumus Hipotesa

$H_0 =$ Data berdistribusi normal (X^2 hitung $<$ X^2 tabel)

$H_1 =$ Data tidak berdistribusi Normal (X^2 hitung $>$ X^2 tabel)

b. Menentukan X^2 tabel $\alpha = 0,05$

$$v = n-3$$

$$v = 6-3 = 3$$

$$\chi^2_{\alpha, n} = \chi^2_{0,95,3} = 7,82$$

c. Menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung, dapat dilihat tabel 4.8.

Tabel 4.8. Nilai Chi-Kuadrat Untuk Analisa Losses CPO pada Mesin Press

Interval Kelas	Z		P		Luas Kelas	Ei	Oi	(X)
	Zb	Za	Pb	Pa				
3,82 - 3,877	-1,77	-1,19	0,03836	0,11702	0,07866	2,3598	5	2,9539181
3,878 - 3,933	-1,19	-0,61	0,11702	0,27093	0,15391	4,6173	4	0,0825286
3,934 - 3,990	-0,61	-0,04	0,27093	0,484	0,21307	6,3921	6	0,0240519
3,991 - 4,047	-0,04	0,54	0,484	0,7054	0,2214	6,642	4	1,050913
4,048 - 4,103	0,54	1,11	0,7054	0,8665	0,1611	4,833	6	0,2817896
4,104 - 4,160	1,11	1,69	0,8665	0,95449	0,08799	2,6397	5	2,1104732
Jumlah						27,4839	30	6,5036744

d. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat, *Chi-Kuadrat* hitung < *Chi-Kuadrat* tabel (6,50 < 7,82), maka H_0 Diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi Normal.

2. Peta Kontrol X

Data pembuatan Peta Kontrol X Rata-rata *Losses* CPO pada Mesin Press dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Data Pembuatan Peta Kontrol X Rata-rata Losses CPO pada Mesin Press

		N			Jumlah	Rata-rata
1	2	3	4	5		
3,93	3,96	4,04	3,86	4,13	19,92	3,984
3,99	4,07	4,08	4,05	4,10	20,29	4,058
4,01	3,97	3,84	4,01	3,88	19,71	3,942
4,03	3,82	3,85	4,13	4,16	19,99	3,998
3,95	4,10	3,96	3,92	3,97	19,9	3,98
3,84	3,88	4,12	4,15	4,08	20,07	4,014
Total					119,88	23,976

Dari data Pembuatan Peta Kontrol \bar{X} Rata-rata *Losses* CPO pada Mesin

Press diperoleh data :

$$\sum X = 23,976$$

$$m = 6$$

$$n = 5$$

$$\sigma = 0,103$$

Harga rata-rata sentral :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{m} = \frac{23,976}{6} = 3,996$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,103}{\sqrt{5}} = 0,046$$

Batas-batas untuk Peta Kontrol \bar{X} ($\sigma_{\bar{X}} = 0,046$)

$$\begin{aligned} 1. \text{ BKA} &= \bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}} \\ &= 3,996 + 2(0,046) \\ &= 4,088 \end{aligned}$$

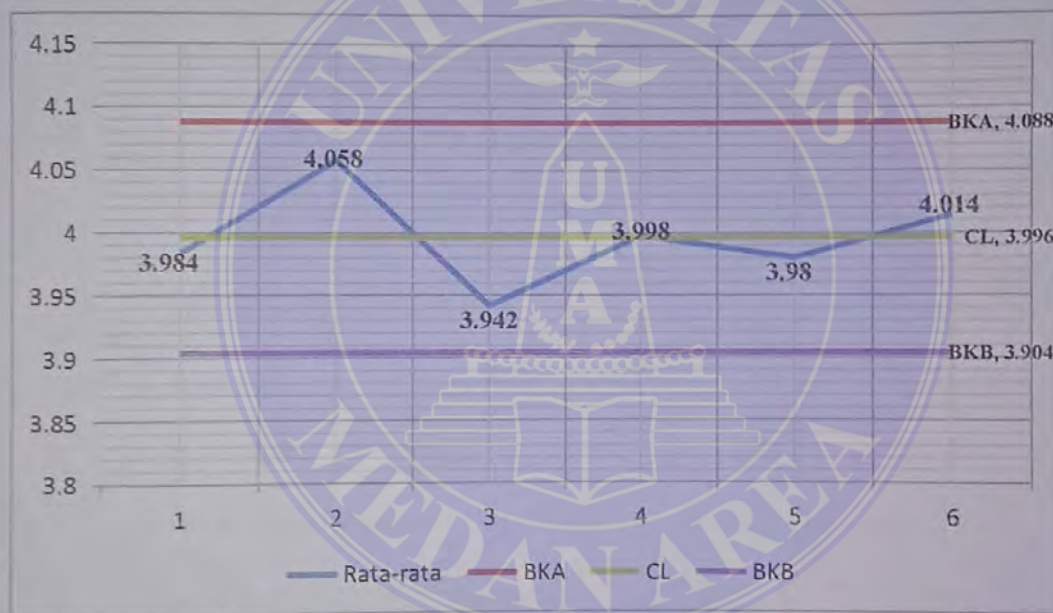
$$\begin{aligned} 2. \text{ CL} &= \bar{X} \\ &= 3,996 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}} \\ &= 3,996 - 2(0,046) \\ &= 3,904 \end{aligned}$$

Tabel 4.10. Data Peta Kendali Kadar Rata-rata Losses CPO pada Mesin Press

		N			Rata-rata	BKA	CL	BKB
1	2	3	4	5				
3,93	3,96	4,04	3,86	4,13	4,13	4,088	3,996	3,904
3,99	4,07	4,08	4,05	4,10	4,10	4,088	3,996	3,904
4,01	3,97	3,84	4,01	3,88	3,88	4,088	3,996	3,904
4,03	3,82	3,85	4,13	4,16	4,16	4,088	3,996	3,904
3,95	4,10	3,96	3,92	3,97	3,97	4,088	3,996	3,904
3,84	3,88	4,12	4,15	4,08	4,08	4,088	3,996	3,904
Total					23,976			

Dari data Peta Kendali pada tabel 4.10. didapat peta kontrol \bar{X} sebagai berikut :



Gambar 4.2. Peta Kontrol \bar{X} Rata-rata Losses CPO pada Mesin Press

- **Losses Minyak CPO yang melekat pada Nut (Biji)**

a. **Uji Kecukupan Data Losses pada Nut (Biji)**

Dari tabel 4.2. data losses CPO dan Inti Kernel, pada losses Nut (Biji) didapat nilai $\bar{X}_i = 22,37$ dan nilai $\bar{X}_i^2 = 16,74$

$$\text{Maka, } N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right] = \left[\frac{2/\sqrt{30(16,74) - 500,41}}{22,37} \right] = 5,723 \approx 6$$

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data dapat diketahui nilai N' sebesar 6 dan nilai N sebesar 30, menunjukkan $N > N'$ yang berarti data **CUKUP**

b. **Uji Distribusi Normal**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk uji distribusi normal adalah sebagai berikut :

a. Data Terbesar (X_{max}) = 0,84

b. Data Terkecil (X_{min}) = 0,68

c. Range (R) :

$$R = (X_{max}) - (X_{min}) \\ = 0,84 - 0,68 = 0,16$$

d. Batas Kelas (k) = 6

$$= 0,16/6 = 0,026$$

e. Menentukan nilai Z :

$$Z_b = \frac{BKB - \bar{X}}{S}, Z_a = \frac{BKA - \bar{X}}{S}$$