

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PP. LONDON SUMATERA INDONESIA, Tbk
BEGERPANG PALM OIL MILL
SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

DICKY SYAHBANA

228150024



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 11/8/25

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

90

LEMBAR PENGESAHAN I
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk.
BEGERPANG POM P0 Galang

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

Disusun Oleh:

Dicky Syahbana

NPM : 228150024

Disetujui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek

Dosen Pembimbing



Nukle Andri Silviana, ST., MT.

NIDN : 0127038802

Healthy Aldriany Prasetyo, STP., MT.

NIDN : 0119057802

LEMBAR PENGESAHAN II

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk.
BEGERPANG POM P0 GALANG**

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

Disusun Oleh :

Dicky Syahbana

NPM : 228150024

Galang, 25 Februari 2025

Disetujui Oleh :

Maintenance Engineering

Shift Coordinator

Abdul Wahid

Pebri Romodon, ST.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan segala sesuatu yang penulis terima dari-Nya yang begitu besar dan berharga dalam kehidupan penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Magang di PT. PP. London Sumatera Indonesia Tbk. Begerpang POM P0 Galang dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Magang merupakan salah satu syarat atau mata kuliah yang ada di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Semester V Universitas Medan Area yang harus diselesaikan sebagai syarat menyelesaikan pendidikan di Sarjana (S1).

Sesuai dengan apa yang kami pelajari, penulis akan membahas mengenai deskripsi alat/ sistem serta prinsip kerjanya yang telah diamati dan produktivitas di perusahaan tempat Magang. Dalam penulisan Laporan Magang ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Dr. Eng Suprianto, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana S.T.,M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Ibu Healthy Aldriany Prasetyo, STP., MT. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan laporan kerja praktek.
5. Bapak Pebri Romodhon, S.T selaku *Shift Coordinator* di PT. PP. London Sumatera Begerpang POM P0 Galang sekaligus Pembimbing Lapangan Selama Magang.

6. Seluruh Staf dan Karyawan di PT. PP. London Sumatera Indonesia Begerpang POM P0 Galang.
7. Rekan satu tim magang yang terbaik dan selalu membantu satu sama lain.
8. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan bantuan, baik dalam bentuk doa maupun materi kepada penulis sejak awal magang sampai dengan selesainya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Magang ini belum sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca apabila terdapat kesalahan baik dari segi isi dan teknik penulisannya. Namun besar harapan penulis, bahwa Laporan Magang ini dapat bermanfaat bagi kita.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca ataupun siapa saja yang ingin mengambil isi bahan masukan ataupun sebagai pembimbing.

Medan, 23 Februari 2024

Penulis,

Dicky Syahbana

228150024

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	1
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek	2
BAB II.....	4
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah Perusahaan PT. PP London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang POM P0 Galang.	4
2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	4
2.1.2 Letak Geografis Perusahaan	6
2.1.3 Struktur Organisasi pada Unit Kerja dan Deskripsi Tugas	7
2.1.4 Manajemen Perusahaan	11
2.2 Deskripsi Bahan Baku dan Sistem Kerja Operasional Perusahaan	12
2.2.1 Penjelasan Bahan Baku.....	12
2.2.2 Tahapan Sistem Kerja Perusahaan	13
BAB III.....	15
PROSES PRODUKSI	15
3.1 Pembahasan Pengolahan Kelapa Sawit.....	15
3.1.1 Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Reception Station).....	15
A. Weight Bridge	15
B. Loading Ramp	16
C. Bunch Splitter.....	17
D. Lorry.....	17
E. Transfer Carriage.....	18
F. Capstand	19
G. Rail Track	19
3.1.2 Stasiun Perebusan (Sterilizer Station).....	20
3.1.3 Stasiun Penebah (Treshing Station)	23

A. Tippler	23
B. Fruit Bunch Conveyor	24
C. Thresher 1 dan 2	24
D. Fruit Conveyor	25
3.1.4 Stasiun kempa (Pressing Station)	26
A. Digister	26
B. Screw Press.....	28
3.1.5 Stasiun Pemurnian (Clarification Station).....	28
A. Oil Gutter.....	29
B. Sand Trap Tank	29
C. Vibrating Screen.....	30
D. Diluted Crude Oil Tank (DCO Tank).....	30
E. Distributor Tank	31
F. Clarifier Tank	31
G. Clean Oil Tank	33
H. Float Tank.....	33
I. Vacuum Drier	34
J. Storage Tank.....	34
K. Despatch Sheed Pump	35
L. Vibrating Sludge.....	35
M. Sludge Tank.....	36
N. Sand Cyclone.....	36
O. Balance Tank.....	37
P. Sludge Centrifuge.....	37
Q. Sludge Pit	38
3.1.6 Stasiun Pengolahan Biji (Kernel Plant Station).....	39
A. Cake Braker Conveyor (CBC)	39
B. Depericaper.....	39
C. Fiber Cyclone dan Fiber Cyclone Fan.....	40
D. Nut Polishing Drum.....	41
E. Destoner.....	41
F. Destoner Cyclone dan Destoner Cyclone Fan.....	42

G.	Nut Grading Drum.....	42
H.	Nut Hopper	43
I.	Ripple Mill	43
J.	Winnower 1 dan 2	44
K.	Winnower Cyclone dan Winnower Cyclone Fan 1, 2 dan 3	45
L.	Kernel Silo Dryer	45
M.	Kernel Bulking	46
3.1.7	Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment Plant)	47
A.	Water Intake Pump	47
B.	Water Reservoir	48
C.	Water Clarifier	48
D.	Water Basin	49
E.	Sand Filter	49
F.	Water Tower Tank	50
G.	Carbon	50
H.	Softener	51
I.	Feed Water Tank	51
J.	Thermal Dearator	52
3.1.8	Stasiun Pembangkit Tenaga (Power Plant)	52
A.	Boiler	53
B.	Back Pressure Vessel	54
C.	Turbin Uap	55
D.	Diesel Genset	55
E.	Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)	56
3.1.9	Laboratorium	56
A.	Mutu Air	57
B.	Mutu Buah	57
C.	Kerugian (Losses) dalam proses pengolahan.	57
D.	Mutu Produksi	58
3.1.10	Pengolahan Limbah	60
A.	Acidification Pond	60
B.	Anaerobic Pond	61

C. Facultative Pond	61
D. Pengolahan Limbah Padat	62
BAB IV	64
TUGAS KHUSUS.....	64
4.1 Pendahuluan	64
4.2 Latar Belakang Masalah	64
4.3 Perumusan Masalah.....	65
4.4 Batasan Masalah.....	65
4.5 Asumsi-Asumsi yang Digunakan.....	65
4.6 Tujuan Penelitian.....	66
4.7 Manfaat Penelitian.....	66
4.8 Landasan Teori	66
4.8.1 Crude Palm Oil.....	66
4.8.2 Kualitas.....	67
4.8.3 Pengertian Statistical Quality Control.....	67
4.8.4 Free Fatty Acid (FFA)	68
4.8.5 Kadar Air.....	69
4.8.6 Kadar Kotoran	69
4.9 Data Atribut dan Data Variabel.....	70
4.9.1 Data Atribut.....	70
4.9.2 Data Variabel.....	70
4.10 Peta Kendali	70
4.10.1 Peta Kendali untuk Data Variabel.....	71
4.10.1.1 Peta Kendali X	72
4.10.1.2 Peta Kendali R	72
4.11 Metode Penelitian.....	73
4.12 Pengumpulan Data.....	75
4.13 Pengolahan Data.....	76
4.13.1 Check Sheet.....	76
4.13.2 Diagram Pareto.....	78
4.13.3 Peta Kendali (Control Chart).....	79
BAB V.....	86

PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Lokasi Perusahaan	6
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Begerpang POM	8
Gambar 2. 3 Buah Unripe.....	12
Gambar 2. 4 Buah Normal Ripe	12
Gambar 2. 5 Buah Over Ripe	13
Gambar 2. 6 Buah Empty Bunch	13
Gambar 3. 1 Weight Bridge	15
Gambar 3. 2 Loading Ramp	16
Gambar 3. 3 FFB Conveyor	17
Gambar 3. 4 Bunch Splitter	17
Gambar 3. 5 Lorry	18
Gambar 3. 6 Transfer Carriage 1	18
Gambar 3. 7 Transfer Carriage 2	19
Gambar 3. 8 Capstand	19
Gambar 3. 9 Rail Track	20
Gambar 3. 10 Sterilizer.....	21
Gambar 3. 11 Grafik Puncak BPV (Back Preassure Vessel)	23
Gambar 3. 12 Tippler	24
Gambar 3. 13 Fruit Bunch Conveyor	24
Gambar 3. 14 Thresher 1 dan 2	25
Gambar 3. 15 Fruit Conveyor.....	26
Gambar 3. 16 Digister	27
Gambar 3. 17 Screw Press.....	28
Gambar 3. 18 Oil Gutter.....	29
Gambar 3. 19 Sand Trap Tank	29
Gambar 3. 20 Vibrating Screen.....	30
Gambar 3. 21 Diluted Crude Oil Tank	31
Gambar 3. 22 Distributor Tank	31
Gambar 3. 23 Clarifier Tank	32
Gambar 3. 24 Stirrer	33
Gambar 3. 25 Clean Oil Tank	33

Gambar 3. 26 Float Tank.....	34
Gambar 3. 27 Vacum Dryer	34
Gambar 3. 28 Storage Tank.....	35
Gambar 3. 29 Despatch Shreed Pump.....	35
Gambar 3. 30 Vibrating Sludge.....	36
Gambar 3. 31 Sludge Tank.....	36
Gambar 3. 32 Sand Cyclone.....	37
Gambar 3. 33 Balance Tank	37
Gambar 3. 34 Sludge Centrifuge	38
Gambar 3. 35 Sludge Pit.....	38
Gambar 3. 36 Cake Breaker Conveyor.....	39
Gambar 3. 37 Depericaper.....	40
Gambar 3. 38 Fiber Cyclone Fan	40
Gambar 3. 39 Fiber Cyclone	41
Gambar 3. 40 Polishing Drum.....	41
Gambar 3. 41 Destoner.....	42
Gambar 3. 42 Destoner Cyclone Fan	42
Gambar 3. 43 Nut Grading Drum.....	43
Gambar 3. 44 Nut Hopper	43
Gambar 3. 45 Ripple Mill.....	44
Gambar 3. 46 Winnower	45
Gambar 3. 47 Winnower Cyclone Fan.....	45
Gambar 3. 48 Kernel Silo Dryer.....	46
Gambar 3. 49 Kernel Bulking	46
Gambar 3. 50 Flowchart WTP	47
Gambar 3. 51 Water Reservoir	48
Gambar 3. 52 Water Clarifier	49
Gambar 3. 53 Water Basin	49
Gambar 3. 54 Sand Filter	50
Gambar 3. 55 Water Tower Tank.....	50
Gambar 3. 56 Carbon	51
Gambar 3. 57 Softener.....	51

Gambar 3. 58 Feed Water Tank	52
Gambar 3. 59 Thermal Dearator.....	52
Gambar 3. 60 Boiler	53
Gambar 3. 61 Back Pressure Vessel.....	54
Gambar 3. 62 Turbin Uap.....	55
Gambar 3. 63 Diesel Genset.....	56
Gambar 3. 64 Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)	56
Gambar 3. 65 Laboratorium	57
Gambar 3. 66 Mutu Produksi	59
Gambar 3. 67 Flowchart Limbah Cair.....	60
Gambar 3. 68 Acidification Pond.....	61
Gambar 3. 69 Anaerobic Pond	61
Gambar 3. 70 Facultative Pond	62
Gambar 3. 71 Alur Pengolahan Limbah Padat.....	63
Gambar 4. 1 Diagram Alir.....	74
Gambar 4. 2 Diagram Pareto Jenis Kualitas Produk CPO	79
Gambar 4. 3 Peta Kendali Kadar FFA X.....	83
Gambar 4. 4 Peta Kendali Kadar FFA R.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Waktu Kerja Security	11
Tabel 2. 2 Waktu Kerja Proses	11
Tabel 2. 3 Waktu Kerja Kantor	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Digister pada Begerpang POM.....	28
Tabel 3. 2 Spesifikasi Boiler	54
Tabel 4. 1 Data Pengamatan Faktor-Faktor Kualitas Pada CPO di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG Bulan Februari 2025.....	75
Tabel 4. 2 Data Pengamatan Faktor-Faktor Kualitas Pada CPO di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG Bulan Februari 2025 (Lanjutan)	76
Tabel 4. 3 <i>Check Sheet</i> Data Kualitas CPO Pada Bulan Februari 2025	77
Tabel 4. 4 <i>Check Sheet</i> Data Kualitas CPO Pada Bulan Februari 2025 (Lanjutan).....	78
Tabel 4. 5 Persentase Jenis Kecacatan Kualitas CPO.....	78
Tabel 4. 6 Data Sampel Kadar FFA Bulan Februari 2025.....	79
Tabel 4. 7 Data Sampel Kadar FFA Bulan Februari 2025 (Lanjutan)	80
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Perhitungan Kadar FFA X.....	82
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perhitungan Kadar FFA R	84
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Kadar FFA R (Lanjutan).....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Perkembangan teknologi yang sangat maju di Indonesia membutuhkan SDM yang berkualitas yang dapat menyongsong era pasar bebas yang sejalan dengan pertumbuhan industri. Beranjak dari tanggung jawab yang dituntut dari disiplin ilmu yang dipelajari, maka menjadi kewajiban dari mahasiswa Teknik Industri untuk melaksanakan kerja praktek pada suatu pabrik yang merupakan bagian dari kurikulum Universitas Medan Area Teknik Industri Program SI dengan bobot 2 SKS. Melalui kerja praktek, mahasiswa mengharapkan teori-teori ilmiah yang di peroleh dari buku untuk menganalisa dan memecahkan masalah di lapangan, serta memperoleh pengalaman dari lapangan yang akan berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan di hadapi nantinya.

Semakin meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi mengharuskan kita agar tidak tertinggal dengan Negara-negara lain di dunia ini. Hal itu di wujudkan apabila ada kerja sama yang baik dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, ekonomi, dan khususnya dalam bidang perdagangan baik dalam negeri maupun luar negeri. Untuk itu diperlukan tenaga kerja yang terampil dan terlatih dan sesuai dengan bidang pendidikannya masing-masing, hal ini sangat penting terutama bagi mahasiswa, sebab mahasiswa memikul tanggung jawab cukup besar ketika sudah memasuki dunia kerja.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Meneliti masalah yang timbul di lapangan dan membantu perusahaan dalam pemecahannya.
2. Berlatih dan bertanggung jawab sebagai seseorang karyawan.
3. Dapat memperoleh keterampilan dan penguasaan pekerjaan.

4. Melihat dan mengenal lapangan kerja secara langsung serta mengaplikasikan teori-teori yang telah diperoleh dari perkuliahan.
5. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 pada Program Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat dalam perusahaan Kerja Praktek pada jurusan Teknik Industri yaitu sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa :
 - a. Dapat mengetahui perusahaan secara lebih dekat.
 - b. Membandingkan teori-teori yang diperoleh di bangku perkuliahan dengan praktek di lapangan.
 - c. Dapat memahami atau mengetahui beberapa aspek perusahaan misalnya : teknik, organisasi, ekonomi, dan persediaan.
 - d. Dapat mengumpulkan data dari lapangan guna menyusun tugas sarjana.
 - e. Memperoleh suatu keterampilan dalam penguasaan pekerjaan
2. Bagi Fakultas :
 - a. Untuk memperluas pengenalan Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area ke perusahaan-perusahaan yang ada di Sumatera Utara
 - b. Untuk memperluas pengenalan Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area ke perusahaan-perusahaan yang ada di Sumatera Utara
3. Bagi Perusahaan :
 - a. Dapat memperkenalkan kepada mahasiswa dan masyarakat umum.
 - b. Sumbangan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan.
 - c. Laporan Kerja Praktek dapat dijadikan sebagai masukan ataupun perbaikan seperlunya dalam pemecahan masalah.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Kerja Praktek ini dapat dilakukan di PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang Palm oil Mill yakni bergerak di bidang pengolahan FFB menjadi

CPO dan PKO. Pelaksanaan Kerja Praktek ialah mempelajari secara keseluruhan terutama yang mencakup bidang-bidang yang ingin dipelajari pada perusahaan PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang Palm Oil Mill seperti :

1. Bahan Baku
2. Proses Produksi
3. Organisasi dan Manajemen
4. Ketenagakerjaan
5. Aspek social lingkungan



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan PT. PP London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang POM P0 Galang.

2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Perusahaan PT. PP. London Sumatera Indonesia Tbk, merupakan suatu perusahaan yang mengolah berbagai hasil perkebunan, seperti cokelat, kopi, teh, karet dan kelapa sawit. Perusahaan ini pada awalnya berdiri pada tahun 1906 dengan nama *Harrison and Crossfield Plc (H&C)*. Perusahaan ini juga merupakan bekas hak *Concessie* berdasarkan perjanjian *Zelfbes* Turn Tanah Jawa dengan beberapa perusahaan *Rubber Company Ltd*, kemudian disahkan dengan ketetapan Residen Sumatra Timur, dalam bentuk konversi Undang-Undang Pokok Agraria (UU No. 5 Tahun 1906). Hak *Concessie* kemudian dikonversi menjadi Undang-Undang Hak Guna Usaha (UU HGU) dan ditegaskan dalam surat Menteri Agraria 1 Maret 1962 No. Ka. 13/7/1962. Perusahaan ini didirikan oleh *Group Harrisons and Crossfield* dari Inggris. Tahun 1962 perusahaan ini mengalami pergantian nama menjadi PT. PP. London Sumatra Indonesia dengan akte notaris Raden Kadiman di Jakarta pada tanggal 18 Desember 1962 serta akte pembaharuan pada tanggal 9 September 1963 dengan status Hak Guna Usaha (HGU).

Beberapa perkebunan dan pabrik yang dimiliki terbesar di pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi. Namun dari semua itu yang terbanyak dan terluas terletak berada di pulau Sumatra, terdapat 24 kebun yang berupa kebun kelapa sawit serta karet, diantaranya 11 kebun di Sumatera utara dan 13 kebun di Sumatera selatan. Pada wilayah Jawa terdapat 2 perkebunan cokelat, dan teh. Sedangkan pada Kalimantan timur hanya 1 kebun kelapa sawit dan Sulawesi selatan terdapat 1 perkebunan karet. PT.PP.London Sumatra Indonesia Tbk, yang aktifitas nya terdiri dari perkebunan kelapa sawit, karet, kopi dan teh merupakan salah satu perusahaan perkebunan terkemuka di Indonesia. Pada bulan Desember 2000, perusahaan ini telah melakukan penanaman kelapa sawit seluas 38.163 hektar dan karet luas 15.879 hektar dan 17 pabrik dan sejumlah kawasan yang masi mungkin untuk melakukan pembangunan berikutnya. Pada bulan Oktober 2007, *Indofood Agri Respources Ltd*. Anak perusahaan dari PT. Indofood Sukses Makmur Tbk, menjadi

pemegang saham mayoritas perseroan melalui anak perusahaannya di Indonesia, yaitu PT. Salim Ivomas Pratama.

PT. PP. London Sumatra Indonesia Tbk, telah mendirikan beberapa pabrik dan kebun (estate) yang tersebar pada beberapa wilayah di Indonesia terutama pada pulau Sumatera. Berikut ini adalah pabrik yang didirikan:

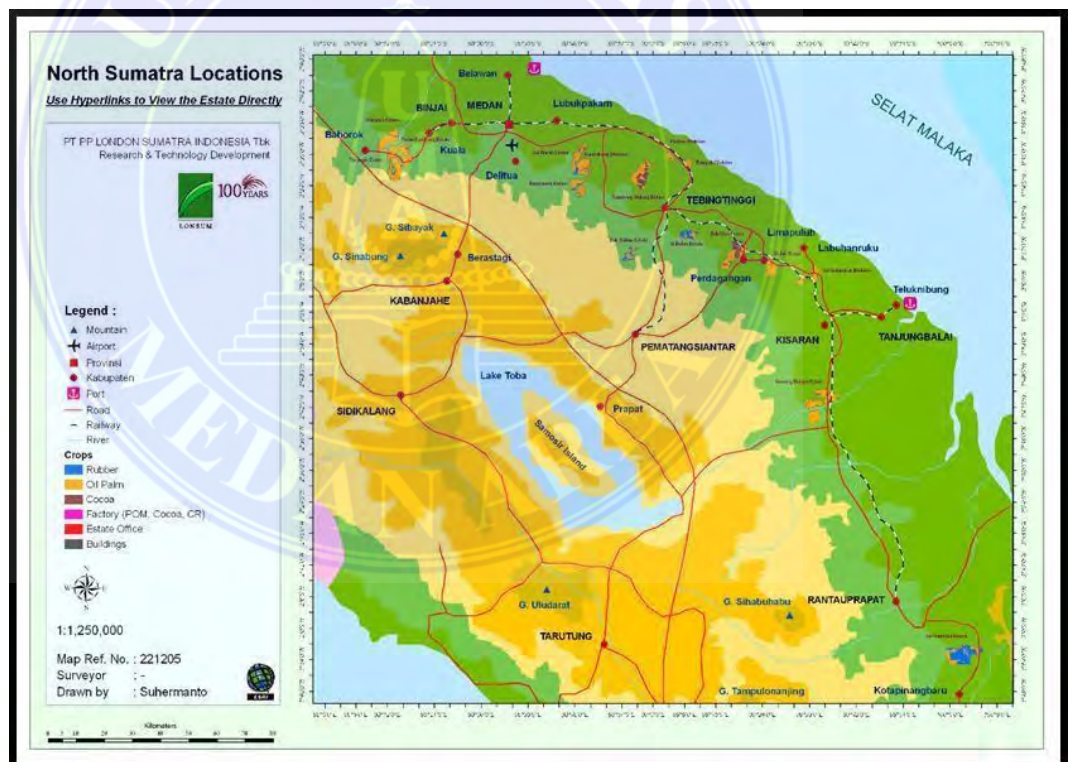
1. Sumatera Utara antara lain :
 - a. Turangie (Palm Oil Mill), kapasitas 45 ton/jam.
 - b. Begerpang (Palm Oil Mill), kapasitas 50 ton/jam.
 - c. Dolok Palm Oil Mill, kapasitas 45 ton/jam.
 - d. Gunung Melayu Palm Oil Mill, kapasitas 30 ton/jam.
 - e. Sei Rumbia, komoditi karet.
2. Sumatera Selatan antara lain :
 - a. Sei Lakitan Palm Oil Mill, kapasitas 60 ton/jam.
 - b. Belani Elok Palm Oil Mill, kapasitas 60 ton/ jam.
 - c. Artha Kencana Palm Oil Mill, kapasitas 20 ton/jam.
 - d. Tirta Agung Palm Oil Mill, kapasitas 60 ton/jam.
 - e. Sei lais Bulking Instanstation (Penyimpanan CPO).
 - f. Kencana Sari Palm Oil Mill 30 ton/jam.
 - g. Gunung Bais Palm Oil Mill, kapasitas 10 ton/jam.
 - h. Terawas Palm Oil Mill, kapasitas 20 ton/jam.
 - i. Makp, komoditi karet.
 - j. Cengal Crumb Rubber, komoditi karet.
3. Diluar daerah Sumatera diantaranya :
 - a. Kertasari (Jawa Barat), komoditi teh.
 - b. Trebasala (Jawa Timur), komoditi kopi dan coklat.
 - c. Palangisang (Sulawesi Selatan), komoditi karet.
 - d. Pahu Makmur POM (Palm Oil Mill) Kalimantan Timur.
 - e. Issuy Makmur POM, kapasitas 30 ton/jam .
 - f. Suka Bangun Bulking Instatalation (Penyimpanan CPO).

Begerpang POM (Palm Oil Mill) merupakan pabrik kelapa sawit (PKS) milik PT. PP. LONDON SUMATRA INDONESIA. Tbk, Begerpang Palm Oil Mill, yang berada di wilayah Sumatera Utara yang terletak di Desa Begerpang,

Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang. Begerpang POM dibangun pada tahun 2001 dan pertama kali mulai beroperasi pada tanggal 09 Juli 2003 dengan kapasitas produksi 50 ton/jam dan tingkat extraction/rendemen oil 24,5% dan kernel 6,1%.

2.1.2 Letak Geografis Perusahaan

Lokasi pabrik kelapa sawit Begerpang Palm Oil Mill milik PT. PP.LONDON SUMATRA INDONESIA. Tbk, terletak di Desa Begerpang, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan jarak $\pm$ 10 KM dari Tanjung Morawa atau sekitar $\pm$ 30 KM dari Kota Medan. Begerpang Palm Oil Mill mempunyai luas area kebun seluas $\pm$ 6012.946 Ha. Adapun Fruit Fresh Bunch (FFB) yang diperoleh untuk diproduksi berasal dari 3 Estate yaitu Begerpang, Sei Merah, dan Rambong Sialang.



Gambar 2. 1 Peta Lokasi Perusahaan

Visi dan Misi Perusahaan

Visi PT. PP. London Sumatra Indonesia. Tbk adalah menjadi perusahaan perkebunan yang efisien dengan memberikan strategi yang meliputi:

1. Perusahaan perkebunan dan peningkatan kapasitas produksi.

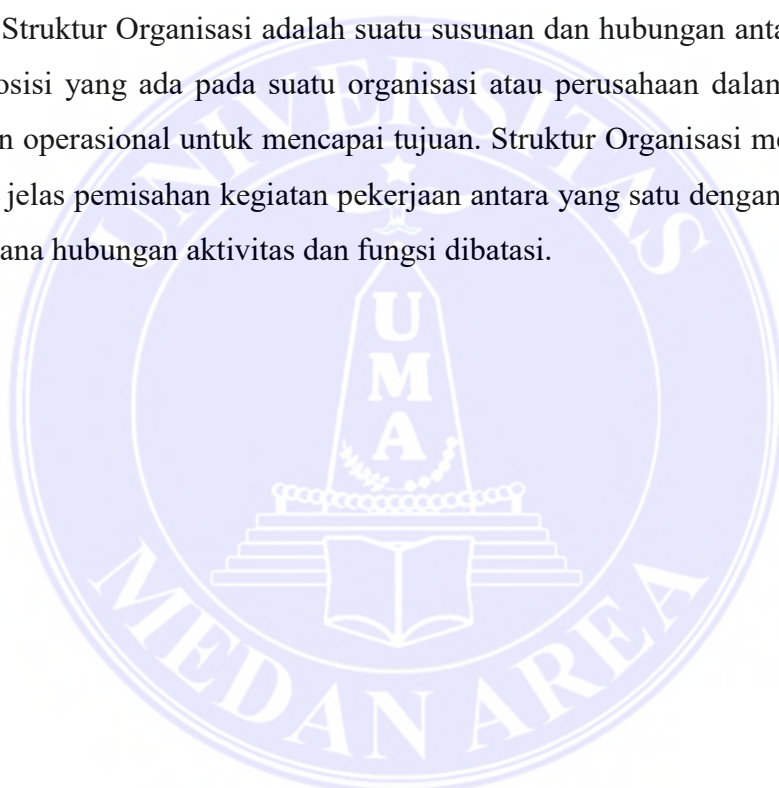
2. Efisien operasi dan biaya.
3. Pengembangan secara terus-menerus dalam program penelitian, pengembangan, serta produksi Crude Palm Oil (CPO), karet dan coklat.

Misi PT. PP. London Sumatra Indonesia. Tbk adalah Meningkatkan kesejahteraan rakyat dengan menyediakan lapangan pekerjaan yang luas dan menjadi salah satu penghasil pajak terbesar untuk negara.

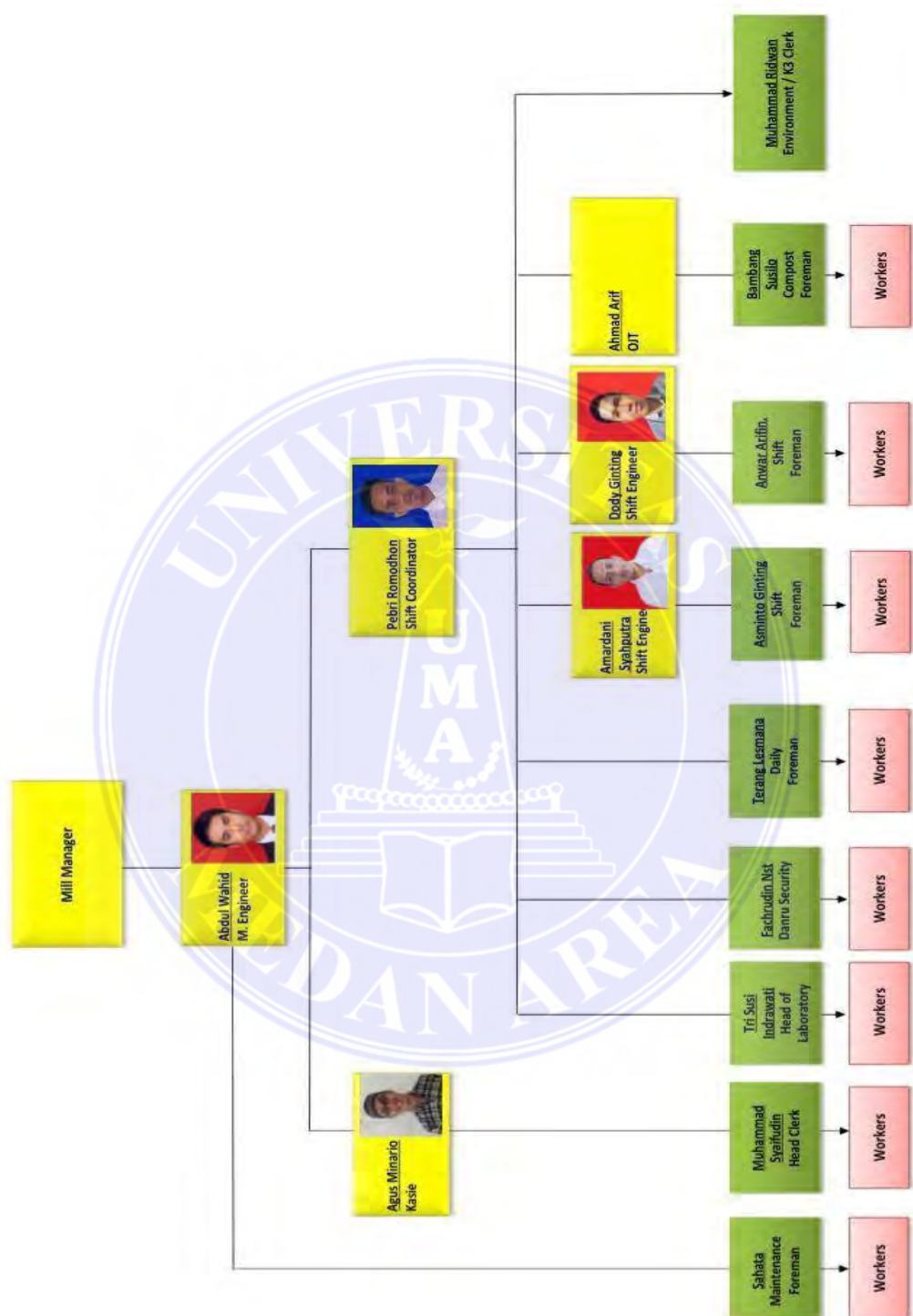
2.1.3 Struktur Organisasi pada Unit Kerja dan Deskripsi Tugas

a. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi adalah suatu susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi atau perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai tujuan. Struktur Organisasi menggambarkan dengan jelas pemisahan kegiatan pekerjaan antara yang satu dengan yang lain dan bagaimana hubungan aktivitas dan fungsi dibatasi.



STRUKTUR ORGANISASI BEGERPANG POM



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Begerpang POM

b. Deskripsi Tugas

Adapun tugas dan wewenang dari struktur organisasi diatas adalah :

I. Mill Manager

- a) Bertanggung jawab kepada AME.
- b) Mengadakan pertemuan mingguan dengan staff, pegawai dan karyawan mengenai hasil kerja.
- c) Membawahi seluruh staff, pegawai dan karyawan.

II. Maintenance Engineer

- a) Bertanggung jawab pada Mill Manager.
- b) Bertanggung jawab terhadap perawatan dan perbaikan mesin pengolahan di pabrik.
- c) Membuat daftar permintaan barang-barang atau sparepart di pabrik.
- d) Membimbing dan membina bawahan.

III. Coordinator Shift

- a) Bertanggung jawab pada Mill Manager.
- b) Membantu Mill Manager untuk melaksanakan tugasnya.
- c) Membawahi Shift Engineer I, Shift Engineer II, Office Clerk, Head of Lab dan Daily Foremen.
- d) d. Melakukan koordinasi kepada bawahan tersebut.

IV. Shift Engineer

- a) Bertanggung jawab kepada Mill Manager.
- b) Bertanggung jawab kepada Operasional pabrik.
- c) Melakukan pengawasan penerimaan buah, kualitas, kuantitas losses (kehilangan dalam pengolahan hasil produksi).
- d) Membimbing dan membina bawahan.

V. Shift Compost

- a) Bertanggung jawab kepada Mill Manager.
- b) Bertanggung jawab kepada pengolahan kompos.
- c) Membimbing bawahan.

VI. Foreman

- a) Mengkoordinir semua aktifitas karyawan pabrik (sesuai dengan bidangnya).
- b) Sebagai wakil Shift Engineer dan Maintenance Engineer memberikan intruksi kepada bawahan.
- c) Memberi laporan harian kepada Shift Engineer tentang proses pengolahan.

VII. Office Clerk

- a) Membuat daftar karyawan serta pekerjaan dan jadwal kerjanya.
- b) Membuat data keuangan pabrik.
- c) Mencatat semua input dan output dari pabrik.
- d) Membuat program kerja tahunan.
- e) Membuat monthly production report appendix, monthly production report for SPM,KPI.
- f) Membuat cash flow.

VIII. Head of Lab

- a) Mengetahui kualitas CPO dan kernel.
- b) Mengetahui persentase oil loose dan kernel loose.
- c) Mengetahui kesadahan air pada water treatment plant.
- d) Memberikan laporan kepada bagian produksi apabila ketiga point diatas tidak sesuai dengan target.
- e) Melaporkan hasil analisa pada Mill Manager.
- f) Mencatat absensi personalia laboratorium, limbah dan dispatch.

IX. Workers

- a) Melaksanakan semua pekerjaan sesuai dengan ketentuan perusahaan dan kemampuan yang dimiliki.
- b) Melaksanakan perintah atasan apabila ada kondisi mesin, peralatan yang tidak dapat diperbaiki/tidak layak dioperasikan.
- c) Membantu kinerja anggotanya agar bekerja sesuai dengan SOP.
- d) Menanggapi laporan kerusakan dari masing-masing stasiun.
- e) Membuat laporan kinerja harian kepada atasan.

X. Security

- a) Memantau kondisi keamanan pabrik.
- b) Memeriksa setiap orang yang memasuki pabrik.
- c) Memeriksa kondisi truk CPO, kernel, TBS saat pemuatan dan pembongkaran.
- d) Melaporkan kepada atasan apabila ada kondisi yang tidak aman.
- e) Mengkondisikan areal kerja dalam keadaan aman, bersih dan rapi.
- f) Mengisi laporan kegiatan proses harian.

2.1.4 Manajemen Perusahaan

1. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang digunakan dalam seluruh aktivitas kerja baik office maupun factory di PT. PP. LONDON SUMATRA INDONESIA. Tbk, BEGERPANG PALM OIL MILL adalah warga negara Indonesia yang diangkat untuk menduduki jabatan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki dan memenuhi peraturan yang berlaku di perusahaan.

2. Waktu Kerja *Security*

Berikut ini merupakan tabel waktu kerja *security* di Begerpang POM :

Hari	Shift 1	Shift 2	Shift 3
Senin-Sabtu	06.00-14.00	14.00-22.00	22.00-06.00

Tabel 2. 1 Waktu Kerja Security

3. Waktu Kerja Proses

Hari	Shift 1	Shift 2
Senin-Sabtu	10.00-17.00	17.00-FFB sesuai rest target

Tabel 2. 2 Waktu Kerja Proses

4. Waktu Kerja Kantor

Hari	Kerja	Istirahat	Kerja
Senin-Sabtu	07.00-09.30	09.30-10.00	10.00-14.30

Tabel 2. 3 Waktu Kerja Kantor

2.2 Deskripsi Bahan Baku dan Sistem Kerja Operasional Perusahaan

2.2.1 Penjelasan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi pada PT. PP. LONDON SUMATRA INDONESIA.Tbk BEGERPANG POM adalah berupa Tandan Buah Segar (TBS) yang diperoleh dari kebun sendiri. Produk utama yang dihasilkan adalah *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti kelapa sawit. Adapun jenis buah yang diolah adalah sebagai berikut:

1. *Unripe*

Unripe adalah kriteria buah yang digolongkan sebagai buah mentah dan Berondolan yang lepas dari tandan adalah <3 brondolan.



Gambar 2. 3 Buah Unripe

2. *Normal Ripe*

Normal Ripe adalah buah yang digolongkan sebagai buah matang/masak dengan berondolan yang lepas mulai dari 5 berondolan sampai 50% jumlah total berondolan yang ada di dalam 1 tandan buah segar.



Gambar 2. 4 Buah Normal Ripe

3. *Over Ripe*

Over Ripe adalah digolongkan sebagai buah yang sudah lewat masak dengan berondolan lepas lebih dari 50% - 90%.



Gambar 2. 5 Buah Over Ripe

4. *Empty Bunch*

Empty Bunch adalah buah dengan berondolan yang sudah lebih dari 90% yang terlepas dari janjangan.



Gambar 2. 6 Buah Empty Bunch

5. *Long Stalk*

Long Stalk adalah buah yang tangkai -ianjangan panjang lebih dari 2,5 cm, hal ini akan menambah berat saat ditimbang, dan akan menimbulkan losses saat perebusan.

2.2.2 Tahapan Sistem Kerja Perusahaan

Proses pengolahan tandan buah segar kelapa sawit untuk dijadikan minyak sawit melalui proses pengolahan yang sesuai dengan standar operasional prosedur pabrik, dan bahan baku (*raw material*) yang sesuai mutu kriteria panen yang bermutu baik. terbagi atas beberapa tahap yang di lakukan di beberapa stasiun yaitu :

1. Stasiun Penerimaan buah (Fruit Reception Station).
2. Stasiun Rebusan (Sterilizer Station).
3. Stasiun Penebah (Treshing Station).
4. Stasiun Kempa (Pressing Station).
5. Stasiun Pemurnian (Clarification Station).
6. Stasiun Pengolahan Biji (Kernel Plant Station).
7. Stasiun Pengolahan Air (Water Treatment Plant)
8. Stasiun Pembangkit Tenaga (Power Plant)
9. Laboratorium
10. Pengolahan Limbah



BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Pembahasan Pengolahan Kelapa Sawit

3.1.1 Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Reception Station)

Stasiun penerimaan buah bertujuan untuk merekam jumlah FFB yang diterima di pabrik, memeriksa kualitas buah yang diterima di pabrik, mengurangi ukuran tandan sebelum direbus, dan menampung sementara buah yang diterima di pabrik.

A. *Weight Bridge*

Weight Bridge adalah merupakan alat yang digunakan sebagai tempat penimbangan berkapasitas besar yang biasanya digunakan untuk menimbang tandan buah segar yang masuk ke pabrik dan juga CPO, Kernel, dan Kompos yang dikirim keluar pabrik. Alat ini berukuran 12 m x 3 m dengan kapasitas maksimum 40 ton interval 10 kg. Pengukurannya memakai sistem elektronik sehingga mampu menghasilkan *output* angka di monitor pengendali. Disini terdapat dua timbangan yang mana timbangan pertama digunakan untuk menimbang FFB dan kompos, sedangkan yang kedua digunakan untuk menimbang kernel dan CPO.



Gambar 3. 1 Weight Bridge

Alat timbangan ini memiliki kapasitas maksimum 40.000 kg dengan pembulatan timbangan kelipatan 10 kg, dengan merek Avery Berkel, type 1.225, nomer seri 05160127.

Cara untuk menghitung netto untuk CPO dan FFB adalah:

Netto = Bruto – Tarra

Keterangan:

Netto : Berat bersih (CPO, FFB, Kernel)

Bruto : Berat kotor (berat truk + FFB/CPO)

Tarra : Berat truk kosong

B. Loading Ramp

Setelah ditimbang FFB dibawa ke bagian penimbunan buah (*loading ramp*) yang berfungsi sebagai tempat penampungan FFB sementara, Sebelum FFB diisikan ke *conveyor*, buah disortir untuk mengetahui mutu buah yang akan diolah berdasarkan jumlah buah. Buah yang disortir sebanyak 10% dari jumlah buah yang masuk dalam satu hari.



Gambar 3. 2 Loading Ramp

Ukuran dimensi *loading ramp* adalah 5300 mm x 3000 mm x 3250 mm. Terdapat 20 peron yang digunakan untuk mengeluarkan buah menuju *conveyor*. Masing- masing peron memiliki kapasitas penyimpanan sebesar 15 ton, sehingga unit *loading ramp* secara keseluruhan memiliki kapasitas keseluruhan sebesar 300 ton. *Loading ramp* merupakan bangunan dengan kemiringan 25°–40° yang terbuat dari plat baja. *Loading ramp* sendiri dilengkapi dengan pintu-pintu hidrolik yang

digerakkan dengan mesin hidrolik sehingga memudahkan pengisian FFB ke *conveyor* untuk proses selanjutnya.

C. *Bunch Splitter*

Setelah FFB masuk ke FFB conveyor, FFB dibawa menuju *bunch splitter* yang berfungsi untuk merekahkan FFB sebelum masuk ke dalam lorry agar mengurangi waktu perebusan. Dengan menggunakan mesin model KH-7 dengan daya 22 KW.



Gambar 3. 3 FFB Conveyor



Gambar 3. 4 Bunch Splitter

D. *Lorry*

Lorry digunakan untuk mengangkut FFB ke tempat perebusan buah sawit ditarik oleh capstand dengan tali tambang dan diposiskan di depan pintu *loading ramp* di bawah *bunch splitter*. Satu unit *lorry* memiliki kapasitas 10 ton FFB. Setelah di proses di *bunch splitter* FFB akan masuk ke dalam *lorry*, jika *lorry* sudah penuh akan dibawa ke stasiun perebusan.



Gambar 3. 5 Lorry

Spesifikasi *lorry* yang digunakan sebagai berikut:

Kapasitas = 10 ton/unit Jumlah = 34 unit Panjang *lorry* = 5,4 meter

Lebar *lorry* = 2,28 meter Tinggi *lorry* = 1,7 meter

E. Transfer Carriage

Transfer Carriage berfungsi untuk memindahkan lori berisi TBS ke jalur rebusan yang digerakkan secara elektrohidrolik. Terdapat 2 unit dan masing-masing mampu mengangkat 1 *lorry*. Terdapat 2 unit *Transfer Carriage* di Begerpang POM antara lain :

1) Transfer Carriage 1

Berfungsi untuk mengantarkan lorry dari rel *Bunch Splitter* menuju ke rel *Sterilizer*



Gambar 3. 6 Transfer Carriage 1

2) Transfer Carriage 2

Berfungsi untuk mengantarkan lorry dari rel *Sterilizer* menuju ke rel *Tipler*



Gambar 3. 7 Transfer Carriage 2

F. Capstand

Capstand adalah alat yang berfungsi untuk menarik dan mendorong lori keluar atau masuk rebusan. *Capstand* terdiri dari motor listrik, *kopling*, *gearbox* serta *bollard* satu atau dua buah.



Gambar 3. 8 Capstand

G. Rail Track

Rail Track Berfungsi sebagai jalan untuk memindahkan lori *rail track* merupakan dua buah *I-beam* yang dibentangkan sejajar dengan jarak 70 cm, di atas bantalan yang dicor pada lantai. Hal-hal yang diperhatikan pada *transfer carriage* sebagai berikut:

- 1) Seluruh rail harus rata tidak naik turun dan tidak bengkok.
- 2) Jarak antar rail harus tetap besarnya sepanjang jaringan rail.
- 3) Sepanjang jalur rel harus bersih dari sampah dan brodolan-brondolan buah.

- 4) Jembatan rebusan (cantilever) sewaktu digunakan harus duduk tepat pada tempatnya.
- 5) Kedudukan cantilever tegak lurus pada rail.
- 6) Lubang bobot untuk jembatan harus selalu bersih.



Gambar 3. 9 Rail Track

3.1.2 Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*)

Merupakan proses perebusan buah yang menggunakan steam. Proses sterilizer dilakukan dalam suatu tabung sterilizer berbentuk silinder. Pada PT. PP. London Sumatra Indonesia Tbk. menggunakan jenis sterilizer horizontal. Pada stasiun ini terdapat dua unit sterilizer dengan kapasitas 5 lori setiap 1 sterilizer. Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan sistem 3 peaks (perebusan 3 puncak), yaitu:

1. First peak (puncak pertama), dengan tekanan sampai 1.5 bar.
2. Second peak (puncak kedua), dengan tekanan 2.5 bar.
3. Third peak (puncak ketiga), dengan tekanan 2.8-3.0 bar.

Peak yang dimaksud yakni pengaturan peningkatan tekanan yang dimulai dari 1.5 bar, 2.5 bar, hingga 3 bar. Pada tekanan 3 bar dengan waktu perebusan normal selama 85 menit. Waktu perebusan yang digunakan dapat disesuaikan dengan kondisi buah yang ada.

Kapasitas perebusan buah dapat dijadikan sebagai patokan untuk menentukan

kapasitas terpasang pabrik, hal ini disebabkan karena perebusan merupakan proses pertama yang menjadi patokan terhadap keberlangsungan proses proses lain. Kapasitas terpasang pabrik dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{\text{Jumlah Sterilizer} \times \text{Jumlah lori per rebusan} \times \text{Kapasitas} \times \text{waktu}}{\text{Cycle Time}}$$

Siklus perebusan adalah :

$$Q = \frac{2 \times 5 \times 9,6 \times 60}{115} = \frac{5760}{115} = 50,08$$

Bagian-bagian sterilizer terdiri dari safety valve (katup pengaman), pressure gauge, pipa inlet steam, by pass pipa condensate, 2 buah pintu sterilizer, jembatan, lori. Steam yang masuk kedalam sterilizer melalui pipa steam exhaust. Safety valve mengatur tekanan sistem didalam sterilizer dengan pengaturan tekanan maksimal 3 bar. Jika tekanan uap didalam steam melebihi pengaturan 3 bar, maka safety valve akan terbuka dan mengeluarkan steam dengan tujuan menurunkan tekanan. Air condensate rebusan TBS dikeluarkan melalui pipa condensate menuju ke bak blow down.



Gambar 3. 10 Sterilizer

Tujuan dilakukan perebusan TBS pada *Sterilizer* yaitu :

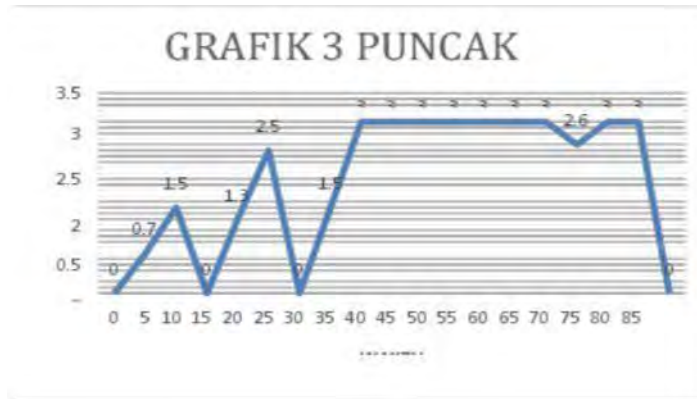
1. Menghentikan aktifitas enzim atau membunuh bakteri pembusuk inaktifasi enzim perusak.

2. Menurunkan kadar air dalam daging buah sehingga buah lebih mudah lepas.
3. Mempermudah pelepasan buah dari tandannya.
4. Melunakan daging buah dan memudahkan proses pemisahan inti dari cangkang buah.
5. Mempersiapkan biji untuk memperoleh inti biji.

Sistem Perebusan TBS pada Sterilizer membutuhkan waktu perebusan (cycle time) sekitar 100 menit, yang terdiri dari steaming time 85 menit dan waktu untuk menutup pintu, menarik dan menurunkan jembatan rel dan set up time 15 menit. Waktu dan urutan operasi perebusan triple peak dapat dilihat di waktu perebusan. Perebusan membutuhkan waktu pemasukan uap hingga ke bagian tandan yang paling dalam. Penetrasi panas ke dalam tandan buah akan semakin cepat bila tekanan uap semakin tinggi. Pada system triple peak pengusiran udara dari sela tandan buah terjadi pada puncak kedua dengan tekanan sekitar $2,5 \text{ kg/cm}^2$ yang diturunkan dengan cepat menjadi 0 kg/cm^2 . Selanjutnya buah di dalam rebusan memasuki puncak ketiga dengan tekanan $2,8\text{--}3 \text{ kg/cm}^2$ dalam waktu 25 menit tergantung kondisi buah.

Hubungan waktu perebusan dengan efisiensi ekstraksi minyak sawit yaitu :

1. Semakin lama waktu perebusan maka jumlah buah yang terpipil semakin tinggi.
2. Semakin lama perebusan kehilangan minyak sawit di condensate dan tandan kosong semakin tinggi.
3. Semakin lama perebusan mutu minyak sawit akan semakin menurun karena akan terjadi penurunan nilai DOBI (Deteriorization of Bleachability Index).



Gambar 3. 11 Grafik Puncak BPV (Back Preassure Vessel)

Perawatan yang perlu dilakukan pada *sterilizer* adalah sebagai berikut :

1. Checking dan penggantian packing pintu (door packing).
2. Pemeriksaan adanya kebocoran lasan dan pada pipa-pipa dan packing flange sambungan pipa.
3. Pemeriksaan dan pengencangan bolt dan nut pada sambungan pipa.
4. Pemeriksaan preasure gauge.
5. Pemeriksaan kondisi rel dalam sterilizer.
6. Pemeriksaan dan pembersihan strainer saluran condensate, main inlet, exhaust dan auxilary dalam sterilizer.
7. Pemeriksaan dan pembersihan blow down chamber dan blow off silencer.
8. Pemeriksaan dan pembersihan strainer box condensate dan pipa.

3.1.3 Stasiun Penebah (Threshing Station)

Threshing adalah proses pemisahan brondolan dari janjangan buah kelapa sawit setelah dari sterilizer dengan menggunakan mesin thresher. Threshing station pada Begerpang POM terdiri dari :

A. Tippler

Terdapat 1 unit tippler pada Begerpang POM dengan kapasitas 1 lorry. Tippler berfungsi mengeluarkan tandan buah sawit yang telah dikukus dari lorry dengan cara memutar lorry 360o didalam tippler gate. Lorry kemudian diputar dengan menggunakan tippler sehingga buah yang ada didalamnya akan ditumpahkan ke

bunch scraper conveyor.

Penuangan ini dilakukan dengan secara bertahap, dimulai dengan 1/4 putaran. Ketika isi tippler terisi 1/2 penuh, penuangan lorri diteruskan bertahap sampai lorri kosong. Proses penuangan buah untuk 1 lorri dilakukan 4 – 5 kali penuangan. Operator mengatur waktu untuk pengisian secara terus menerus tanpa menyebabkan kemacetan kemudian pada saat lorri kosong, lorri diputar ke posisi awal dan didorong oleh 1 lorri masuk.



Gambar 3. 12 Tippler

B. Fruit Bunch Conveyor

Fruit bunch conveyor berfungsi untuk mengantarkan fruit bunch yang telah ditumpahkan oleh tippler menuju ke thresher 1 dengan bantuan top distributing bunch conveyor.



Gambar 3. 13 Fruit Bunch Conveyor

C. Thresher 1 dan 2

Thresher ini memiliki fungsi untuk melepaskan brondolan dari janjangan dengan cara diputar dan dibanting secara berulang dengan tujuan untuk melepaskan

brondolan dari janjangan.

Thresher ini dilengkapi dengan plat strip yang memanjang sepanjang *thresher* dengan putaran 25 rpm, bila terlalu cepat buah tidak terbanting secara sempurna. Sedangkan bila putaran terlalu lambat maka akan menyebabkan buah tertumpuk sehingga tidak terjadi pembantingan karena beban melebihi kapasitas drum *thresher*. Brondolan yang sudah lepas (*losser fruit*) kemudian dibawa oleh first *thresher conveyor* menuju *losses fruit conveyor*.

Thresher pada Begerpang POM terdapat 3 unit, dengan kapasitas motor penggerak masing-masing sebesar 18,5 kW, serta putaran mesinnya sebesar 1500 rpm.



Gambar 3. 14 Thresher 1 dan 2

D. Fruit Conveyor

Fruit conveyor berfungsi untuk mengantarkan fruit menuju ke fruit elevator dan fruit elevator menuju ke top distribution fruit conveyor yang bertujuan untuk membagikan buah ke dalam digester dengan kapasitas masing-masing dari digester tersebut.



Gambar 3. 15 Fruit Conveyor

3.1.4 Stasiun kempa (*Pressing Station*)

Stasiun Kempa bertujuan untuk mengekstrak minyak yang terdapat dalam daging buah dengan cara dipress semaksimal mungkin dan menekan persentase biji yang pecah seminimal mungkin. Proses pengepressan diawali dengan proses pelumatan pada buah (*digester*). Proses pelumatan dilakukan dalam suatu tangki *digester* berbentuk tabung yang dilengkapi dengan *expeller arm* dan penambahan steam. Proses pengempaan terhadap buah dilakukan dengan bantuan *screw press* yang berputar pada putaran 11,5 rpm.

Fungsi dari *Pressing Station* ini adalah :

1. Melumatkan berondolan di dalam *digester* sebelum masuk ke mesin proses.
2. Mengepress berondolan untuk mendapatkan minyak yang maksimum dengan sedikit biji yang hancur pada *press cake*.
3. Memisahkan *crude oil* dengan *cake*.

Pada *Pressing Station* terdapat peralatan yang digunakan untuk membantu proses pengepresan buah yang terdiri dari :

A. *Digister*

Digester adalah alat yang berfungsi melumatkan dan mendorong keluar berondolan yang dicacah untuk diproses *dipressan*. Proses ini bertujuan untuk membuka daging buah sehingga mempermudah proses pengempaan atau *pressing*. Cara kerja dari alat ini yaitu pisau pisau yang terdiri dari pisau pengaduk dan pisau pelempar yang dibuat bersilang satu sama lain yang berputar pada as sehingga

daging buah pecah dan terlepas dari bijinya. Pada *digester* terjadi pemanasan dengan menggunakan steam bersuhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$. Digester terdiri dari 4 unit, hal hal yang perlu diperhatikan pada *digester* yaitu:

1. *Digester* harus selalu penuh atau sedikitnya $\frac{3}{4}$ dari kapasitas *digester*. Hal ini dilakukan agar terjadi penekanan buah didalam *digester* untuk masuk kedalam screw preess sehingga akan terjadi pengepressan yang sempurna.
2. Kebocoran minyak harus dihindari.
3. Ketika minyak keluar dari bottom plate harus tetap bersih agar minyak tetap lancar mengalir ke oil gutter (talang minyak).
4. Perawatan terhadap pisau-pisau *digester*.



Gambar 3. 16 Digister

Spesifikasi *Digister* pada Begerpang POM dapat dilihat pada tabel berikut :

	Digester 1	Digester 2,3, dan 4
Jumlah	1 unit	3 unit
Model	CB5000L	CB4000L
Serial number	UD5-0040/200411A	D464
Kapasitas <i>digester</i>	5000L	4000L
Power	37 KW	37 KW

Kecepatan putar	21 rpm	21 rpm
Berat	5900 Kg	5500 Kg
Buatan	Malaysia	Malaysia

Tabel 3. 1 Spesifikasi Digister pada Begerpang POM

B. Screw Press

Screw press merupakan mesin yang memiliki fungsi untuk mengekstraksi minyak dari daging buah prinsip dari pengepressan adalah melakukan penekanan terhadap *loose fruit* yang telah diaduk sehingga terperas dan mengeluarkan minyak yang dikeluarkan dari oil gutter dan dialirkan ke sand trap tank, sedangkan nut dan fibre dari screw press dikirim ke *cake breaker conveyor* untuk dibawa ke bagian nut polishing drum untuk dipisahkan antara nut dan fibre nya ekstrak *crude oil* dari mesin *screw press* kemudian ditambahkan dengan kondensat sebagai dilution water yang menghasilkan *diluted crude oil* (DCO).

Dilution water yang ditambahkan berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan antara *crude oil* dengan *sludge* pada klarifikasi stasiun. *Screw press* pada pabrik ini ada 4 unit dimana setiap operasi digunakan 3 *screw press* dan satu sebagai cadangan. *Screw Press* di Begerpang POM bermerk Hansen P4, dengan tiap-tiap *screw press* memiliki kapasitas 20 ton/jam



Gambar 3. 17 Screw Press

3.1.5 Stasiun Pemurnian (Clarification Station)

Stasiun Klarifikasi bertujuan untuk memisahkan minyak dan sludge, mengurangi kadar kotoran dari kadar air dalam minyak sampai batas yang

diizinkan, dan mengambil kembali minyak yang terperangkap dalam sludge sehingga angka kehilangan minyak dalam sludge dapat seminimal mungkin. Pada stasiun pemurnian terdapat beberapa alat diperlukan untuk melakukan pemurnian pada minyak kelapa sawit, diantaranya yaitu :

A. *Oil Gutter*

Oil Gutter merupakan saluran minyak yang berfungsi untuk mengalirkan minyak kasar yang telah terpisah dan keluar dari screw press menuju sand trap tank.



Gambar 3. 18 Oil Gutter

B. *Sand Trap Tank*

Sand trap tank digunakan untuk memisahkan pasir dari *crude oil* hasil pressing. *Sand trap tank* berbentuk silinder vertikal yang bagian bawahnya berbentuk kerucut terbalik. Prinsip kerja dari sand trap adalah menggunakan dan prinsip pengendapan dimana pasir dengan berat jenis lebih besar akan berada di bagian bawah dan campuran minyak dengan berat jenis lebih kecil akan berada pada bagian atas menuju *vibrating screen*. *Sand Trap Tank* pada Begerpang POM berjumlah 1 unit dengan kapasitas 4,4 m³



Gambar 3. 19 Sand Trap Tank

C. *Vibrating Screen*

Berfungsi untuk menyaring fibre halus dan lain lain yang terikut bersama CPO. CPO akan mengalir pada bagian tengah *vibrating screen* dan akan turun ke saringan berikutnya. Sedangkan kotoran dan lainnya yang tersaring bergerak kedindingan saringan kemudian akan keluar menuju *west conveyor* menuju digester dan screw press untuk dipress ulang. Gerakan getar *vibrating* diperoleh dari putaran elektro motor yang mana pada eletro motor tersebut diberi beban eksentrik. Screen yang digunakan adalah Mesh 20 dan Mesh 40. *Vibrating screen* di pabrik berjumlah 3 buah.



Gambar 3. 20 Vibrating Screen

D. *Diluted Crude Oil Tank (DCO Tank)*

Dilluted Crude Oil Tank berfungsi sebagai tempat pengumpulan dan pemanasan awal sebelum *DCO* dipompakan ke clarifier tank. Untuk menghasilkan pemisahan yang baik, temperatur *DCO tank* dijaga 90°-95°C. Umumnya *DCO tank* terdiri dari 3 sekat. Sekat 1 pertama untuk pengendapan kotoran, sekat 2 dan 3 untuk menampung *overflow* dari sekat sebelumnya, sebelum akhirnya dipompakan ke clarifier tank.



Gambar 3. 21 Diluted Crude Oil Tank

E. Distributor Tank

Minyak yang telah dipompa dari *DCO tank* kemudian dibagi kedua unit *oil clarifier tank* melalui *distribution tank*. Dari pengamatan yang dilakukan, pada pabrik terdapat 1 unit *distributor tank* dengan kapasitas kerja dari *distribution tank* sebanyak 3 ton serta kapasitas volume sebesar 1,5 m³.



Gambar 3. 22 Distributor Tank

F. Clarifier Tank

Pada *clarifier tank* terjadi pemisahan antara minyak dan kotoran berdasarkan perbedaan spesifik gravitasi. Minyak akan naik keatas sedangkan *sludge* akan turun kebagian bawah. Untuk mendapatkan pemisahan yang baik temperatur tangki dijaga 90°-95°C serta penambahan *dilution water* yang tepat karena berpengaruh terhadap lamanya pengendapan dalam tangki. Pada *clarifier tank* terdapat pipa steam. Pipa steam terdiri atas steam injeksi dipergunakan pada awal proses untuk pemanasan awal dan *steam coil* dipergunakan pada saat proses berlangsung. Untuk membentuk lapisan minyak pada bagian atas CT diperlukan waktu yang disebut

retention time. Lama *retention time* tergantung kapasitas tangki dan kapasitas pengolahan.

$$\text{Retention Time} = \frac{\text{Kapasitas Tangki}}{\text{Laju Aliran DCO Masuk}}$$

Jika kapasitas tangki masing-masing 170 ton dan DCO masuk 30 ton/jam, maka RT dalam tangki adalah 11 jam. Lama RT yang baik berkisar di atas 8 jam. Minyak yang ada pada lapisan atas akan dikeluarkan melalui skimmer oil menuju clean oil tank, sedangkan sludge menuju ke sludge tank dari underflow CT. Ketebalan minyak dijaga 30 cm. Kurang dari itu dikhawatirkan emulsi dan sludge akan terikat ke COT (Clean Oil Tank) dan jika terlalu tebal kemungkinan minyak banyak terikut ke underflow dan retention time semakin berkurang. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam unit operasi ini antara lain temperatur cairan, putaran stirrer, kebocoran pipa steam, ketebalan minyak, kandungan minyak dalam underflow.



Gambar 3. 23 Clarifier Tank

Pada *clarifier tank* juga terdapat *stirrer* sebagai alat pengaduk yang berjumlah 2 unit dengan merek SEW dengan putaran mesin sebesar 1450 rpm, dimana daya mesin 7,5 KW dan tegangan 380 V.



Gambar 3. 24 Stirrer

G. *Clean Oil Tank*

Setelah pemisahan di clarifier tank minyak akan menuju *Clean Oil Tank* secara gravitasi. Pada *COT* dilakukan pemanasan dengan steam coil untuk pemanasan dan pemisahan air dan kotoran. Bagian bawah tangki adalah bagian yang berat yaitu air dan kotoran, di drain menuju *oil recovery tank*. Bagian atas akan menuju ke *oil purifier* untuk mengurangi kadar kotoran dan ke vacuum drier untuk mengurangi kadar air. Temperatur pada *COT* dijaga 80-90 °C. Hal yang perlu diperhatikan antara lain kebocoran pipa steam, steam trap, kondisi tangki, dan drain rutin.



Gambar 3. 25 Clean Oil Tank

H. *Float Tank*

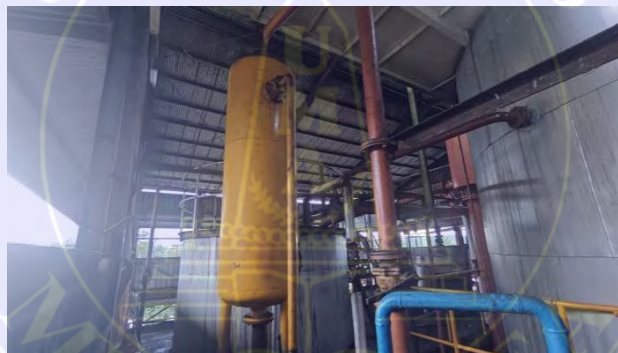
Float tank memiliki fungsi untuk mengatur *feeding* minyak yang masuk ke *vacuum drier konstan*. Penampung yang digunakan pada *float tank* harus dalam kondisi baik dan tidak bocor.



Gambar 3. 26 Float Tank

I. Vacum Drier

Berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam minyak. Cara kerja *vacum drier* adalah dari *oil purifier* minyak dipompakan ke *float tank* dan masuk ke *vacum drier*. Disini minyak disemprotkan dengan menggunakan *nozle* sehingga campuran minyak dan air tersebut akan pecah.



Gambar 3. 27 Vacum Dryer

J. Storage Tank

Tangki ini merupakan tempat penyimpanan minyak hasil produksi sebelum CPO di distribusikan ke *Despatch Sheed Pump* untuk dijual. Minyak tetap dipanaskan menggunakan *steam coil* untuk menjaga temperatur 50-55⁰C yang berfungsi untuk mencegah naiknya FFA dan pembekuan CPO. Berikut standart kualitas CPO :

- A. FFA < 3%
- B. Kadar Air < 0,2 %
- C. Kadar Kotoran < 0,03 %



Gambar 3. 28 Storage Tank

K. Despatch Sheed Pump

Despatch Sheed Pump di pabrik kelapa sawit merupakan tempat pengisian CPO (*Crude Palm Oil*) ke dalam truk pengangkut, dimana proses ini dilakukan oleh operator untuk membuka dan menutup *valve* pengeluaran minyak dari *storage tank* secara manual.



Gambar 3. 29 Despatch Shreed Pump

L. Vibrating Sludge

Vibrating Sludge memiliki prinsip yang sama dengan *vibrating screen* yaitu menyaring kotoran dengan saringan yang bergetar. Pada *vibrating sludge* saringan yang dipakai hanya satu buah yang berukuran 30 *mesh*. Kotoran dari *vibrating sludge* ini akan dibuang ke *waste conveyor*. Sedangkan hasil bersih dari *vibrating sludge* ke *sludge tank*.



Gambar 3. 30 Vibrating Sludge

M. Sludge Tank

Sludge Tank berfungsi untuk penyimpanan sementara antara *sludge* dan pengendapan pasir. *Sludge* dari *underflow clafier tank* masuk ke *sludge tank* setelah diayak di *vibratingsludge*. *Sludge Tank* terdiri dari 2 unit dimana masing-masing unit memiliki kapasitas 28 ton. Pada *sludge tank* temperatur tetap dijaga 90-95°C dengan sistem steam injeksi.



Gambar 3. 31 Sludge Tank

N. Sand Cyclone

Sand cyclone pump berfungsi untuk memompakan *sludge* yang bercampur minyak dan pasir dari *sludge tank* menuju *sand cyclone*. *Sand cyclone* terdiri dari 2 unit dimana kapasitas 1 pump 60ton/jam. Pada *sand cyclone* terjadi pembesaran diameter sehingga daya dorong *sludge* berkurang, sehingga *sludge* yang lebih ringan naik ke atas dan pasir terpisah turun ke bawah dan dikeluarkan secara

otomatis melalui *timer periodik*. Kontrol otomatis ini menggunakan sistem pneumatik.



Gambar 3. 32 Sand Cyclone

O. Balance Tank

Balance Tank berfungsi untuk pengumpulan *sludge* dari *sand cyclone* menuju *sludge centrifuge*. Dari data pengamatan kapasitas kerja dari *balance tank* adalah 4 ton. Sehingga *feeding* ke *centrifuge* tetap *continue* untuk menghindari *losses* minyak yang tinggi. Pada *balance tank* diharapkan pengoperasiannya selalu penuh dan dilakukan pemanasan dengan sistem injeksi.



Gambar 3. 33 Balance Tank

P. Sludge Centrifuge

Sludge Centrifuge berfungsi memisahkan minyak yang masih terkandung dalam *sludge* pemisahan ini dilakukan dengan gaya sentrifugal. *Sludge* masuk melalui shaft berlubang ke dalam bowl yang berputar akibat gaya sentrifugal, *sludge* terpisah berdasarkan berat jenisnya. Bagian yang mengandung minyak akan

mendekati pipa recycle dan dialirkan ke DCO Tank, sedangkan sebagian yang berat terlempar ke pinggir bowl dan keluar melalui nozel-nozel di pinggir bowl ke sludge pit. Kecepatan sludge centrifuge berputar dengan kecepatan 1400 rpm.



Gambar 3. 34 Sludge Centrifuge

Q. Sludge Pit

Sludge Pit berfungsi sebagai penampungan sludge sebelum dipompakan ke instalasi pengolahan limbah air. Apabila masih ada minyak yang terikut, dilakukan pengutipan menggunakan *skimmer* yang dipasang di permukaan bak yang dipompakan ke oil recovery tank, selanjutnya dipompakan kembali ke DCO tank, Sludge di Sludge pit diharapkan sudah bersih dari kandungan minyak, maksimal 1% terhadap Sampling yang digiling.



Gambar 3. 35 Sludge Pit

3.1.6 Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel Plant Station*)

A. *Cake Braker Conveyor (CBC)*

Cake breaker conveyor berfungsi untuk menampung dan mencacah ampas kempa (*press cake*) hasil pressan. CBC terdiri dari *as screw* yang mempunyai pisau-pisau pemecah (*screw blade*). Didalam *conveyor*, *press cake* diaduk-aduk dan dicacah sehingga ampas yang lebih ringan akan mudah dipisahkan dari nut (biji).

Cake Braker Conveyor (CBC) juga berfungsi untuk:

1. Menghantar *cake* dari press ke *Separating Coloumn*
2. Memecahkan gumpalan *cake* dari stasiun *press* ke *depericarper*



Gambar 3. 36 Cake Breaker Conveyor

B. *Depericarper*

Depericarper adalah alat yang mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan dengan sistem isapan blower untuk memisahkan ampas dan nut berdasarkan perbedaan berat jenis. Ampas dan nut kecil yang ringan terhisap ke dalam *fiber cyclone* dan dikirim ke boiler untuk bahan bakar. Sedangkan *nut* yang lebih berat jatuh kebawah dan masuk kedalam *polishing drum*.



Gambar 3. 37 Depericarper

C. Fiber Cyclone dan Fiber Cyclone Fan

Fungsi dari *fiber cyclone* adalah untuk memisahkan nut dan *fiber* dengan bantuan sentrifugal. Sedangkan fungsi dari *fiber cyclone fan* adalah menghisap udara dalam jumlah yang cukup untuk menaikkan *fiber* dari *depericarper* ke *inclined fuel conveyor* untuk menuju ke boiler sebagai bahan bakar boiler. Cara kerjanya menghisap *fiber* dari *depericarper* dengan bantuan *fiber cyclone fan* yang akan menuju ke boiler sebagai bahan bakar boiler.



Gambar 3. 38 Fiber Cyclone Fan



Gambar 3. 39 Fiber Cyclone

D. Nut Polishing Drum

Nut polishing drum berfungsi untuk membersihkan sisa-sisa serabut atau *fiber* yang masih lengket. Serabut dapat terpisah dikarenakan adanya putaran drum. Akibat dari perputaran ini terjadi gesekan yang mengakibatkan serabut terkikis dan terlepas dari biji persamaan fraksi lainnya jatuh melalui lubang cincin dan menuju ke *nut elevator*.



Gambar 3. 40 Polishing Drum

E. Destoner

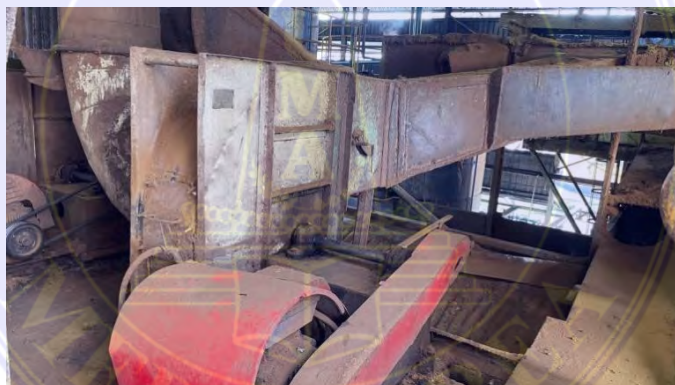
Destoner berfungsi untuk menaikkan/mengangkat nut dengan sistem hisap dari *blower* berdasarkan berat jenis dimana berat jenis yang lebih besar misalnya seperti buah dura, batu, logam dan lainnya akan jatuh ke bawah dan berat jenis yang ringan akan naik ke *nut grading drum*.



Gambar 3. 41 Destoner

F. Destoner Cyclone dan Destoner Cyclone Fan

Destoner Cyclone dan *Destoner Cyclone Fan* berfungsi sebagai penghisap fiber-fiber ringan yang akan dikirim ke *inclined fuel conveyor* dan selanjutnya ke *fuel distribution conveyor* untuk menuju ke *boiler* yang nantinya akan menjadi bahan bakar *boiler*.



Gambar 3. 42 Destoner Cyclone Fan

G. Nut Grading Drum

Nut grading drum berfungsi sebagai alat penyortir *nut* berdasarkan dengan ukuran *nut*-nya.



Gambar 3. 43 Nut Grading Drum

H. Nut Hopper

Nut hopper berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara nut yang akan disimpan. Cara kerjanya alat ini adalah setelah melalui proses pemisah *nut* dan *fiber*, selanjutnya nut akan ditampung menuju *nut hopper* yang nantinya akan masuk ke proses *ripple mill*.



Gambar 3. 44 Nut Hopper

I. Ripple Mill

Ripple mill berfungsi untuk memecah biji kelapa sawit yang memisahkan antara cangkang dan biji sawit. Proses pemecahan cangkang dan biji sawit ini yaitu dengan cara menggikis biji di dalam plat besi yang berputar secara sentrifugal, karena adanya gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh putaran rotor yang sangat tinggi, maka biji-biji yang masuk ke lubang rotor akan terbawa oleh lempengan siku-siku tersebut. Kemudian terlempar kesampung membentur dinding, akibatnya biji-biji tersebut akan pecah dan intinya akan terpisah dari cangkang.



Gambar 3. 45 Ripple Mill

J. Winnower 1 dan 2

Terdapat 2 Winnower System yang digunakan, antara lain :

1. First Winnowing System

Berfungsi untuk memisahkan kernel (inti) dari *shell*. *Shell* yang merupakan partikel ringan dan ditarik ke *first winnowing cyclone* dengan menggunakan *winnowing cyclone*, *shell* tersebut dikirim ke *inclined fuel conveyor* dan selanjutnya ke *fuel distribution conveyor* untuk menuju ke boiler sebagai bahan bakar boiler. Sedangkan *cracked mixture* yang belum bisa dipisahkan di *first winnowing*.

2. Second Winnowing System

Berfungsi untuk memisahkan *shell* yang tidak dapat dipisahkan oleh *first winnowing system*. Pemisahan dibantu dengan menggunakan *winnowing cyclone fan 2*. Cara kerjanya adalah *cracked mixture* yang tidak dapat terpisah oleh *first winnowing* akan dipisahkan oleh *second winnowing system*. Pada pemisah ini, partikel yang diangkut dengan *winnowing cyclone fan 2* adalah partikel *shell* yang ringan dan selanjutnya ke *fuel distribution conveyor* untuk menuju ke boiler sebagai bahan bakar boiler. Sedangkan *cracked mixture* yang belum bisa dipisahkan di *second winnowing system* yang merupakan partikel sedang menuju ke *second winnowing system*.



Gambar 3. 46 Winnower

K. Winnower Cyclone dan Winnower Cyclone Fan 1, 2 dan 3

Winnower cyclone dan *winnower cyclone fan* 1, 2, dan 3 berfungsi untuk menghisap *shell* (cangkang) yang selanjutnya ke *fuel distribution conveyor* untuk menuju ke *boiler* sebagai bahan bakar boiler.



Gambar 3. 47 Winnower Cyclone Fan

L. Kernel Silo Dryer

Kernel silo berfungsi untuk tempat penampungan dan pengeringan inti sehingga kadar air inti produksi berkurang. pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas dari *steam heater* kemudian dihembuskan oleh *blower* ke dalam kernel silo. Temperatur kernel silo 80°C. pengeringan dianggap selesai jika kadar air mencapai 7,0%. Pengeringan dilakukan selama 7-8 jam. Kadar air inti yang rendah mengakibatkan warna inti berubah, jika terlalu tinggi maka inti

cepat berjamur dan kadar minyak inti yang diperoleh rendah.



Gambar 3. 48 Kernel Silo Dryer

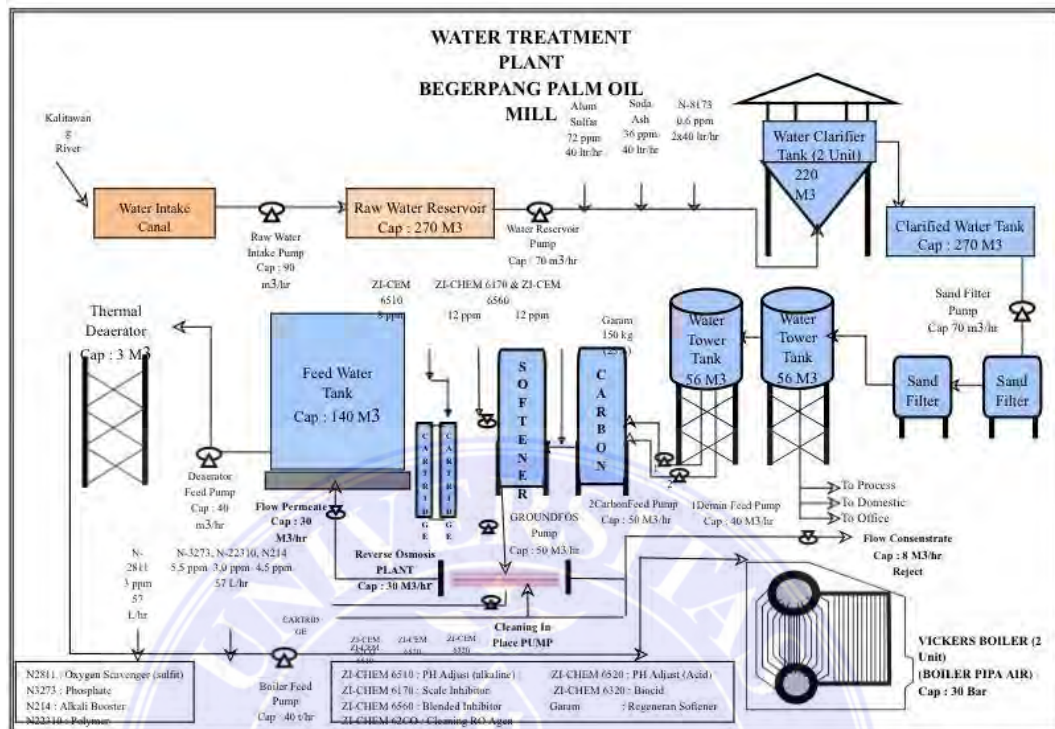
M. Kernel Bulking

Kernel Bulking berfungsi sebagai tempat penimbunan sementara inti sawit (*kernel*) sebelum dikirim ke pada konsumen.



Gambar 3. 49 Kernel Bulking

3.1.7 Stasiun Pengolahan Air (*Water Treatment Plant*)



Gambar 3. 50 Flowchart WTP

Air Merupakan salah satu bagian penting untuk mendukung proses pengolahan produksi maupun keperluan lainnya, selain untuk proses, air ini juga digunakan untuk keperluan :

1. Air domestik, yaitu air yang digunakan diluar kegiatan pabrik (untuk kantor dan perumahan).
2. Air proses, yaitu air yang digunakan di dalam boiler untuk menghasilkan steam dan untuk pengenceran minyak sawit pada saat proses berlangsung.

Bagian-bagian dari water treatment plant terdiri dari:

A. Water Intake Pump

Water intake pump adalah alat pemompa air dari sungai kalitawang dengan raw water intake pump dan kemudian dipompakan ke sediment tank melalui raw water pump.

B. *Water Reservoir*

Water reservoir berfungsi untuk menampung air baku dari sungai sebelum diinjeksikan bahan kimia. Air sungai yang dipompakan tersebut ditampung dengan tujuan pengendapan kotoran seperti pasir, lumpur, tanah dan sebagainya dengan kapasitas 270 m³/hr.



Gambar 3. 51 Water Reservoir

C. *Water Clarifier*

Clarifier adalah tempat unit proses sedimentasi yang menggabungkan proses kimia yang bertujuan untuk menjernihkan air dengan cara diinjeksikannya bahan kimia yang telah ditentukan dosisnya oleh laboratorium. Adapun bahan kimia yang digunakan adalah sebagai berikut serta fungsinya:

1. Alumunium Sulfat (Al_2SO_4), berfungsi sebagai koagulasi. Koagulasi berguna untuk proses pembentukan flok (kotoran-kotoran air yang tidak terlarut maupun sebagian yang terlarut garam-garam alkali).
2. Soda Ash, berfungsi untuk menyesuaikan tingkat pH.
3. Nalco 8173, untuk mengikat kotoran yang tidak dapat di tangkap oleh gaya gravitasi.



Gambar 3. 52 Water Clarifier

D. Water Basin

Water Basin adalah tempat penampungan air sementara dari water clarifier sebelum air dialirkan ke sand filter dan juga dilakukan pengendapan flok yang masih terikut di dalam air. Volume *Water Basin* adalah 270 m³.



Gambar 3. 53 Water Basin

E. Sand Filter

Sandfilter berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan pada air dan membersihkan partikel yang tidak larut sehingga menjadi lebih jernih yang biasanya disaring dengan pasir-pasir halus/kwarsa. Partikel-partikel padatan akan tertahan di permukaan pasir. Kapasitas sand filter sebesar 60 m³/jam dan berjumlah 2 tangki.



Gambar 3. 54 Sand Filter

F. Water Tower Tank

Berfungsi untuk menampung air dan sand filter. Water tower tank berjumlah 2 tangki dan berkapasitas 56 m³, yaitu tangki pertama berfungsi menyediakan air untuk keperluan domestik, sedangkan tangki kedua untuk penyediaan air untuk keperluan proses pabrik.



Gambar 3. 55 Water Tower Tank

G. Carbon

Carbon ini berfungsi untuk menangkap ion kuat yang terkandung dalam air seperti unsur Calcium (Ca), magnesium (Mg) dan Silica (SiO₂). Unsurunsur ini akan menjadi penyebab terjadinya kerak pada pipa-pipa boiler, sehingga harus dihilangkan sebetulnya sebelum masuk ke boiler. Cation bekerja dengan prinsip pertukaran ion, dimana ion-ion hardness yang bermuatan positif akan ditukar dengan ion hydrogen dan resin cation.



Gambar 3. 56 Carbon

H. Softener

Softener ini berfungsi untuk menangkap Silica (SiO_2) yang terkandung pada air dengan cara menukarnya dengan ion yang bermuatan positif, sehingga air yang keluar dari unit ini akan bebas dari unsur Silica (SiO_2). Air ini yang akan dipakai untuk boiler.



Gambar 3. 57 Softener

I. Feed Water Tank

Feed water tank merupakan tangki yang berfungsi untuk menampung dan menyimpan air setelah proses cation dan anion. Dalam proses tangki ini juga dilakukan perlakuan panas $\pm 80^\circ\text{C}$. Kapasitas dari demin water tank adalah 140 ton.



Gambar 3. 58 Feed Water Tank

J. Thermal Dearator

Merupakan tangki pemanas air dari demin water tank, maka air yang berasal dari tangki demin dipanaskan hingga 105°C dengan injeksi steam dari BPV (Back Pressure Vessel) untuk menghilangkan kadar O₂ yang dapat menimbulkan korosi (karatan) pada boiler. Air yang telah dipanaskan digunakan sebagai air umpan pemanas pada boiler.



Gambar 3. 59 Thermal Dearator

3.1.8 Stasiun Pembangkit Tenaga (*Power Plant*)

Fungsi dari stasiun ini adalah untuk menghasilkan steam yang digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik dan juga untuk proses pemanasan. Steam (uap air) diproduksi oleh boiler, bahan bakar yang digunakan dalam proses ini adalah fiber dan shell dari proses.

A. Boiler

Boiler bejana tertutup dimana terjadi proses pembakaran/pemanasan air sehingga menjadi uap panas atau steam. Uap panas yang telah dihasilkan tersebut kemudian dialirkan ke mesin turbin uap untuk digunakan sebagai pembangkit tenaga maupun dalam proses produksi. Sistem boiler terdiri dari sistem umpan, steam bahan bakar. Air umpan berfungsi untuk menyediakan air untuk boiler secara otomatis sesuai dengan kebutuhan steam. Sistem steam mengumpulkan dan mengontrol produksi steam dalam boiler. Di pabrik Begerpang Palm Oil Mill memiliki 2 unit boiler. Di dalam boiler ada hal yang perlu diperhatikan terutama dalam pemberian air sebagai penghasil uap. Indikator yang harus dicapai adalah pada normal water level karena keadaan inilah air mencapai jumlah yang optimal untuk menghasilkan uap kering (high saturated steam) yang digunakan untuk menggerakkan turbin.

High water level dihindari karena pada level ini air mencapai jumlah yang kemungkinan besar dapat menghasilkan sebagian uap basah dimana uap tersebut dapat merusak sudut-sudut turbin akibat endapan kerak silika dari uap basah.



Gambar 3. 60 Boiler

Berikut ini adalah spesifikasi dari boiler **Vickers Hoskins (M) SDN. BHD**:

Boiler	Water Tube	Model	TW 16/44-75 SH
Rated Capacity	30.000 Kg/hr	From at 100°C	
Serial no	20241	Working Pressure	

Design Pressure	3,4N/m ²		
-----------------	---------------------	--	--

Tabel 3. 2 Spesifikasi Boiler

B. Back Pressure Vessel

Back pressure vessel berfungsi untuk menampung steam buangan yang berasal dari turbin untuk di salurkan ke unit-unit proses yang membutuhkan terutama sterilizer dan juga di alirkan ke dearator untuk memanaskan air umpan boiler.



Gambar 3. 61 Back Pressure Vessel

Spesifikasi Back Pressure Vessel (BPV)

Jumlah : 1 unit

Diameter : 120 cm

Panjang : 600 cm

Working Pressure : 3 barr

Stasiun ini berfungsi untuk:

1. Mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik. Kemudian energi kinetik menjadi energi listrik dengan menggunakan alternatif.
2. Mendistribusikan energi listrik ke semua tempat yang membutuhkannya.
3. Menyimpan dan mendistribusikan uap dengan tekanan rendah untuk proses pengolahan pabrik

Energi listrik dihasilkan oleh alternator turbin uap dan generator diesel. Energi listrik yang dihasilkan selain dipakai untuk kebutuhan pabrik juga dipakai untuk kebutuhan luar pabrik yaitu penerangan jalan dan kebutuhan listrik rumahan

C. *Turbin Uap*

Turbin uap adalah suatu alat yang menghasilkan tenaga listrik dengan mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Tenaga yang digunakan untuk memberikan penggerak mulanya adalah uap kering yang berasal dari ketel uap. Uap tersebut mengalir dengan kecepatan tertentu masuk ke sudu-sudu turbin dan menggerakkan generator. Pada Begerpang Palm Oil Mill terdapat dua generator turbin uap dengan kapasitas masing-masing turbin 1800 KW. 1 unit yang digunakan ketika pabrik beroperasi, dan satu unit lagi digunakan sebagai cadangan apabila terjadi kerusakan.



Gambar 3. 62 Turbin Uap

D. *Diesel Genset*

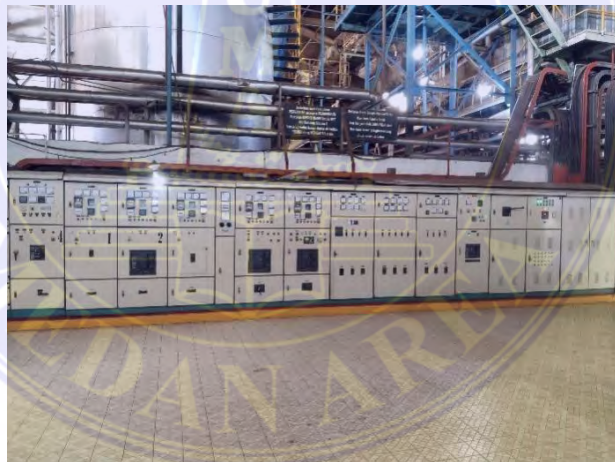
Diesel genset berfungsi untuk menyuplai arus listrik sebagai penerangan ketika pabrik tidak beroperasi. Di PKS Begerpang POM memiliki 4 unit diesel genset dengan kapasitas masing-masing generator 1 = 128 KW, generator 2 = 512 KW, generator 3 = 225 KW dan generator 4 = 508 KW, dimana keempat generator tersebut memiliki voltage (tegangan) 380 V dan putaran mesin 1500 rpm.



Gambar 3. 63 Diesel Genset

E. Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)

Panel-panel listrik adalah penyatuan dan pendistribusian energi yang dihasilkan oleh generator. Panel-panel ini merupakan tombol untuk mengatur pendistribusian listrik ke stasiun tertentu sesuai dengan kebutuhan mesin.



Gambar 3. 64 Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)

3.1.9 Laboratorium

Laboratorium merupakan tempat menganalisa standarisasi kualitas produk, yaitu dengan cara mengambil sampel dari proses lalu diuji di lab. PKS Begerpang POM memiliki 1 laboratorium yang terletak 1 bangunan dengan office. Pada laboratorium kelapa sawit Begerpang POM ini yang diperiksa adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 65 Laboratorium

A. Mutu Air

Analisa yang digunakan untuk melihat mutu air adalah sebagai berikut:

- a) pH, derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan.
- b) Kesadahan, adalah istilah yang digunakan pada air yang mengandung kation penyebab kesadahan.
- c) Analisa TDS (total dissolved solid), merupakan istilah untuk menandakan jumlah padatan terlarut atau konsentrasi jumlah ion kation (bermuatan positif) dan anion (bermuatan negatif) di dalam air.
- d) Kadar silica. Silica (SiO_2) merupakan mineral yang keras, tidak bereaksi terhadap barang kimia apapun dan tidak memiliki titik leleh yang tinggi yang menunjukkan kuatnya ikatan anatar atomya.

B. Mutu Buah

Untuk melihat mutu buah kelapa sawit maka dilakukan analisa dengan cara sortasi. Sortasi merupakan kegiatan/proses pemisahan hasil panen yang baik maupun yang buruk dan dari sini kita dapat melihat kualitas buah yang di ambil dari lapangan dan dapat menyimpulkan bahwasannya buah yang di panen masuk dalam kriteria atau tidak

C. Kerugian (Losses) dalam proses pengolahan.

1. Analisa losses pada Crude Palm Oil (CPO)
 - a) Press cake.

- b) Nut.
 - c) Sterilizer.
 - d) DCO.
 - e) Clarifier tank
2. Analisa losses pada Inti Kelapa Sawit (IKS)
- a) Fibre cyclone.
 - b) Winnower 1.
 - c) Winnower 2

D. Mutu Produksi

Mutu produksi akhir dari pabrik berupa Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (kernel) akan dianalisa mutu, yaitu terhadap :

- a) ALB (Asam Lemak Basa)

Asam lemak bebas diperoleh dari proses hidrolisa, yaitu penguraian lemak atau trigliserida oleh molekul air yang menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Tingginya asam lemak bebas ini mengakibatkan rendeman minyak turun. Lemak dengan kadar asam lemak bebas lebih dari 1%, jika dicicipi akan terasa membentuk padatan pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas.

Mutu minyak kelapa sawit juga dipengaruhi oleh kadar asam lemak bebas, karena jika kadar asam lemak bebasnya tinggi maka akan timbul bau tengik dan dapat merusak peralatan karena mengakibatkan timbulnya korosi.

- b) Kadar Kotoran

Kadar kotoran juga sangat berpengaruh terhadap kualitas CPO. Pengujian kadar kotoran diperlukan untuk mengetahui derajat kemurnian minya. Kotoran dalam minyak terdiri dari bahan mineral yang terdapat bersama kotoran organik. Nilai maksimal kadar kotoran pada CPO adalah

0,03%. Untuk mendapatkan minyak yang lebih baik dapat dilakukan dengan cara membuang kotoran, hal ini dapat dilakukan dengan cara sentrifugasi. Sedangkan untuk minyak kasar yang jernih diolah lagi pada sludge sentrifugasi.

c) Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Kadar air dapat mempengaruhi mutu CPO, semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah mutu CPO. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam-asam lemak bebas sehingga menyebabkan ketengikan. Air dalam CPO dapat disebabkan oleh kurangnya efisien pada proses pemurnian minyak serta steam yang digunakan pada saat proses masih tercampur dengan minyak.

Syarat kadar air CPO produksi yang diizinkan adalah 0,40%. Untuk mendapatkan kadar air yang sesuai yang diinginkan, maka dilakukan pengawasan yang intensif pada proses pengolahan. Hal ini bertujuan untuk menekan dan menghambat hidrolisis minyak yang akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas serta mengakibatkan bau tengik pada minyak. Vacuum dryer merupakan alat yang berfungsi untuk mengurangi kadar air di dalam CPO. Pada proses ini kadar air yang larut dalam minyak akan terhisap oleh adanya vakum udara dan laju tekanan.



Gambar 3. 66 Mutu Produksi

3.1.10 Pengolahan Limbah

Dalam proses produksinya, PT. PP London Sumatera Utara Indonesia, Tbk menghasilkan limbah cair yang disebut Palm Oil Mill Effluent (POME). Pada perusahaan ini, limbah cair yang dihasilkan diolah sehingga dapat dipergunakan sebagai penyiraman, dan limbah padat akan menjadi pupuk di lapangan. Untuk menentukan keberhasilan pengolahan limbah cair ada beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan-tahapan pengolahan limbah tersebut adalah:



Gambar 3. 67 Flowchart Limbah Cair

A. Acidification Pond

Acidification pond adalah tempat penampungan sementara limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi dan secara bersamaan dialirkan juga ke *Anaerobic Pond* dengan menggunakan pompa. Pada *Acidification Pond* terjadi perubahan bahan-bahan organik limbah secara bertahap oleh *Anaerobic Liquor (Acid Bacteri)*. Pada acidifacation pond ini dilakukan penyimpanan selama 2 hari agar proses perubahan berjalan lebih lama.



Gambar 3. 68 Acidification Pond

B. *Anaerobic Pond*

Anaerobic pond berfungsi untuk menguraikan zat-zat organik yang terkandung dalam limbah cair, sistem penguraian menggunakan mikroorganisme yaitu bakteri yang terdapat dalam lumpur organik, proses ini untuk menurunkan BOD hingga 70-80%. Bahan organik yang terkandung pada *Anaerobic Pond* diubah menjadi bahan organik yang mudah menguap (*Volatile Fatty Acid*) dan pada pond ini terjadi pembentukan gas-gas akibat terjadinya proses perubahan senyawa organik tersebut menjadi metana, NH_3 , H_2S , dan Nitrogen.



Gambar 3. 69 Anaerobic Pond

C. *Facultative Pond*

Facultative Pond merupakan tempat terjadinya proses pengenceran air untuk mengurangi kadar parameter air limbah yang kemudian dipompakan ke lahan aplikasi secara teratur setiap hari.



Gambar 3. 70 Facultative Pond

D. Pengolahan Limbah Padat

Limbah padat yang dihasilkan Begerpang POM mengalami pengolahan guna memperkecil pencemaran lingkungan akibat pemakaian bahan kimia tambahan. Limbah padat yang dihasilkan adalah berupa fibre, shell dan empty bunch. Fibre dan shell dari sisa proses produksi dapat digunakan sebagai bahan bakar boiler yang membantu proses produksi. Sedangkan limbah padat yang berupa empty bunch (tandan kosong) disiram dengan limbah cair untuk dimanfaatkan sebagai kompos (composting). Proses pembuatan kompos di Begerpang Palm Oil Mill adalah sebagai berikut :

Setelah keluar dari proses produksi empty bunch dimasukkan dalam mesin Empty Bunch Press. Pada mesin ini empty bunch akan dipress menjadi serat dengan ukuran yang teratur sehingga menghasilkan luas permukaan yang halus untuk masuknya limbah cair ke dalam serat. Selanjutnya empty bunch yang telah dihancurkan dibawa ke area pengomposan. Limbah cair disiram secara manual pada empty bunch dan tidak ada penambahan bahan kimia apapun. Empty bunch disiram dengan limbah cair setiap hari selama jangka waktu yang telah di tentukan. secara rutin di balikkan selama dua atau tiga hari sekali yang bertujuan untuk mengefektifkan pencampuran limbah cair ke dalam empty bunch dan di biarkan selama 25 hari setelah itu pupuk kompos siap untuk di aplikasikan di lapangan.



Gambar 3. 71 Alur Pengolahan Limbah Padat

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul “**Analisis Pengendalian Mutu Produksi *Crude Oil Palm* (CPO) Menggunakan Metode SQC di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG**”.

4.2 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan sebuah produsen dan eksportir minyak sawit terbesar di dunia. Indonesia dan Malaysia menghasilkan sekitar 85-90% dari total produksi minyak kelapa sawit dunia. Pada kondisi jangka panjang, permintaan dunia akan minyak kelapa sawit menunjukkan kecenderungan meningkat sejalan dengan jumlah populasi dunia yang bertumbuh dan karenanya meningkatkan konsumsi produk-produk dengan bahan baku minyak kelapa sawit.

PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang merupakan bagian dari salah satu perusahaan yang memproduksi minyak kelapa sawit yang berada di Desa Begerpang, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. PT.PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang memproduksi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Dalam memproduksi CPO, terdapat beberapa indikator yang digunakan untuk menentukan kualitas CPO, yaitu kadar *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air, dan kadar kotoran (*dirt*). Adapun standar mutu CPO yang ditetapkan oleh perusahaan adalah kadar FFA 3,00%, kadar air 0,2%, dan kadar dirt 0,030%. Tak hanya itu, beberapa faktor lain juga dapat mempengaruhi kualitas dari CPO baik dari mesin, metode kerja, operator dan material yang digunakan. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas (FFA) maka akan semakin rendah pula kualitas minyaknya. Selain itu, harga jual dari CPO tersebut juga akan menjadi lebih rendah. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dengan pendekatan statistik

yang biasanya memanfaatkan berbagai alat bantu statistic untuk memantau, mengelola, dan memperbaiki kualitas produk.

Statistical Quality Control (SQC) adalah metode yang kompleks dalam upaya memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola, memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik. Alat-alat statistik yang digunakan dalam metode seven tools untuk pengendalian kualitas, mencakup: check sheet, scatter diagram, fishbone diagram, pareto chart, flow chart, histogram, control chart (Risma et al., 2023). Pengendalian mutu merupakan taktik dan strategi perusahaan dalam persaingan global dengan produk perusahaan lain. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam memilih produk. Sistem pengendalian mutu merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa suatu output dapat memenuhi tujuan dan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya yang diwujudkan dengan menggunakan pedoman atau standar yang telah ditetapkan.

4.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana faktor-faktor kualitas mutu hasil produksi CPO dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* di PT.PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang.

4.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini dilakukan di PT.PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang.

4.5 Asumsi-Asumsi yang Digunakan

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung pada data hasil produksi CPO dan pengamatan langsung pada produksi CPO di PT.PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang.

4.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Untuk mengetahui indikator kualitas mutu pada hasil produksi CPO di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang.
2. Mengidentifikasi penyebab utama yang mempengaruhi kualitas CPO di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang.
3. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas mutu CPO dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 Galang.

4.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mempererat hubungan dan kerja sama antara pihak universitas dengan perusahaan dengan Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi untuk perbaikan kedepannya bagi pengelola produksi.
3. Sebagai referensi ilmiah bagi pihak yang ingin melakukan penelitian sejenis.

4.8 Landasan Teori

4.8.1 Crude Palm Oil

Crude Palm Oil (CPO) adalah minyak yang dihasilkan dari proses pengolahan buah kelapa sawit yang kemudian diolah kembali untuk dibuat produk turunannya. Minyak sawit memiliki umur simpan yang panjang di bandingkan minyak nabati lainnya, hal ini membuat minyak sawit menjadi komoditas yang paling banyak dicari di tahun 1990 karena produsen mencari alternatif dari lemak terhidrogenasi dan terhidrogenasi parsial yang tidak sehat untuk tubuh (Mustafa, 2022). Tak hanya itu CPO juga merupakan minyak nabati yang merupakan bahan baku utama pembuatan biodiesel. Namun CPO sebagai bahan baku terkendala oleh kandungan ALB yang tinggi. Rata-rata kandungan ALB pada CPO adalah 3-5%,

sedangkan standar ALB untuk pembuatan biodiesel adalah $< 2\%$ (Integrasi et al., 2025).

4.8.2 Kualitas

Kualitas merupakan senjata perusahaan agar dapat memenangkan persaingan, namun hampir semua perusahaan terutama perusahaan yang bergerak dibidang jasa berupaya menghasilkan kualitas yang sama. Untuk itu kualitas bukan satu-satunya jalan ampuh yang ditempuh perusahaan untuk dapat bersaing dengan kompetitornya. Menurut American Society for Quality Control, kualitas adalah keseluruhan ciri-ciri dan karakteristik-karakteristik dari suatu produk atau jasa dalam hal kemampuan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang telah ditentukan atau bersifat laten (Prasetyo et al., 2022). Kualitas sendiri memiliki dua jenis yaitu kualitas produk dan kualitas jasa. Kualitas produk adalah kemampuan pada suatu produk yang dapat memberikan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pelanggan, bahkan dapat melebihi harapan pelanggan. Sedangkan Kualitas jasa adalah suatu kemampuan dalam membuat dan memberikan produk berupa barang atau jasa yang memiliki manfaat sesuai dengan harapan dan keinginan pelanggan (Putri et al., 2021). Pengendalian kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen dimana mengukur karakteristik kualitas dari produk atau jasa, kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang di inginkan serta mengambil tindakan peningkatan yang tepat apabila ditemukan perbedaan kinerja aktual dan standar (Shiyamy et al., 2021).

4.8.3 Pengertian Statistical Quality Control

Sebuah produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan harus memiliki kualitas mutu yang baik dan sesuai dengan standar yang diperlukan. Statistical Quality Control (SQC) merupakan salah satu alat pengendalian mutu yang telah digunakan industri untuk melakukan pemantauan kinerja dari proses produksi. Kelebihan metode SQC adalah bekerja berdasarkan data/fakta yang objektif dan bukan berdasarkan opini yang subjektif. SQC manajemen yang dapat memantau kinerja mutu proses produksi yang terintegrasi mulai dari hulu/supplier/material mentah sampai dengan hilir/konsumen/produk jadi, sehingga keputusan diambil oleh manajemen benar-benar akurat berdasarkan analisa dan pengolahan data yang

telah dilakukan. Statistical Quality Control (SQC) digunakan industri untuk melakukan pemantauan kinerja dari proses produksi. Kelebihan metode SQC adalah bekerja berdasarkan data/fakta yang objektif dan bukan berdasarkan opini yang subjektif. SQC manajemen yang dapat memantau kinerja mutu proses produksi yang terintegrasi mulai dari hulu/supplier/material mentah sampai dengan hilir/konsumen/produk jadi, sehingga keputusan diambil oleh manajemen benar-benar akurat berdasarkan analisa dan pengolahan data yang telah dilakukan (Yulia Wilda et al., 2023). Statistical Quality Control (SQC) merupakan teknik pengambilan keputusan tentang suatu proses atau populasi berdasarkan pada suatu analisa informasi yang berdasarkan pada suatu analisa informasi yang terkandung di dalam suatu proses atau populasi. Metode statistik memegang peranan penting dalam jaminan kualitas. Metode statistik memberikan cara-cara pokok dalam pengujian sampel dan informasi di dalam data yang digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan mutu proses (Levia & Mhubaligh, 2023).

4.8.4 Free Fatty Acid (FFA)

Asam lemak bebas atau FFA adalah asam lemak yang terpisahkan dari trigliserida, digliserida, monogliserida, dan gliserin bebas (Adolph, 2016). Free Fatty Acid (FFA) atau yang dikenal sebagai asam lemak bebas merupakan salah satu komponen penting yang menjadi indikator mutu dalam minyak dan lemak. FFA terbentuk ketika asam lemak yang biasanya terikat dalam struktur trigliserida terlepas menjadi bentuk bebas, akibat proses hidrolisis atau oksidasi. Proses ini sering kali terjadi karena adanya pengaruh air, enzim lipase, suhu tinggi, atau penyimpanan yang buruk. Dalam kondisi tersebut, struktur lemak terpecah dan melepaskan asam lemaknya sehingga membentuk FFA. Kadar asam lemak bebas yang tinggi menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna pada minyak. Salah satu faktor penyebab meningkatnya kadar asam lemak bebas pada minyak adalah kerusakan morfologi dan mikroorganisme pada buah kelapa sawit. Kerusakan pada buah kelapa sawit dipicu oleh proses pemanenan, pengangkutan hingga penimbunan buah kelapa sawit yang dilakukan secara sembrono. Buah kelapa sawit yang mengalami kerusakan morfologi dan ditempatkan dilingkungan yang kotor serta lembab sangat cocok tempat pertumbuhan mikroorganisme.

Aktivitas mikroorganisme pada buah kelapa sawit sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar ALB minyak. Mikroorganisme menghasilkan enzim lipase yang berfungsi sebagai biokatalisator reaksi hidrolisis minyak menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Standar mutu CPO diatur melalui badan standar Indonesia yang dimuat dalam SNI-01-2901-2006. Dalam standar tersebut ditetapkan kadar air dan kadar kotoran adalah 0,5% sedangkan kadar ALB 5,0% (Nurfiqih et al., 2021).

4.8.5 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu dari parameter mutu minyak sawit yang dipersyaratkan untuk perdagangan. Kadar air yang tinggi dapat menurunkan nilai mutu dari minyak sawit. Air dalam minyak kelapa sawit hanya sejumlah kecil, hal ini terjadi karena proses alami sewaktu penbuahan dan akibat perlakuan di pabrik serta pengaruh penimbunan. Pada proses hidrolisa minyak di pabrik digunakan adanya air, jika air yang terbentuk pada proses ini besar maka akan menyebabkan kenaikan asam lemak bebas pada minyak kelapa sawit. Kadar asam lemak bebas dan air yang tinggi akan menyebabkan kerusakan minyak yang berupa bau tengik pada minyak tersebut (Teknik & Teknologi, 2019). Untuk itu, pengendalian kadar air dalam CPO dilakukan sejak tahap awal pengolahan. Proses pengempaan dan klarifikasi harus dilakukan dengan hati-hati untuk memisahkan air dan kotoran dari minyak. Setelah itu, proses pemanasan atau pengeringan biasanya dilakukan untuk memastikan kadar air dalam minyak tetap rendah sebelum disimpan atau dikirim. Dengan menjaga kadar air pada tingkat yang optimal, kualitas CPO dapat dipertahankan, baik dari segi warna, aroma, kestabilan kimia, hingga daya simpan. Hal ini menjadi penting, terutama dalam upaya memenuhi standar mutu nasional maupun internasional untuk ekspor dan pemanfaatan industri lebih lanjut.

4.8.6 Kadar Kotoran

Kadar zat kotoran adalah bahan yang tak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut. Kandungan zat kotoran yang dapat terikut dalam minyak sawit antara lain besi, tembaga dan kuning. Logam-logam tersebut biasanya berasal dari alat-alat pengolahan yang digunakan. Dalam kondisi tertentu logam-logam yang terdapat dalam zat kotoran dapat menjadi katalisator yang menstimulir reaksi oksidasi pada minyak. Reaksi ini terjadi apabila ada perubahan warna pada minyak sawit yang semakin

gelap dan menyebabkan ketengikan (Irawan & Anggriawin, 2024). Tingginya kadar kotoran akan mengkontaminasi crude palm oil (CPO) sehingga dapat mengaktifkan mikroba dan enzim (terutama enzim lipase). Tingginya kadar kotoran akan memengaruhi oil rendemen yang dihasilkan (Kasus et al., 2025).

4.9 Data Atribut dan Data Variabel

4.9.1 Data Atribut

Karakteristik kualitas tidak dapat dikategorikan berdasarkan jumlahnya. Dalam suatu situasi, kita sering mengkategorikan setiap item yang diperiksa menjadi data yang seragam dan data yang tidak seragam sesuai dengan spesifikasi dari karakteristik tersebut. Karakteristik jenis ini dikenal sebagai data atribut. Data atribut adalah jenis data kualitatif yang dapat diukur untuk tujuan pencatatan dan analisis. Contoh data atribut dalam konteks kualitas termasuk ketiadaan label pada kemasan dan jumlah jenis cacat. Data atribut biasanya diperoleh dalam bentuk unit-unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi atribut yang telah ditentukan. Umumnya, data atribut digunakan dalam peta kendali p , n_p , c , dan u .

4.9.2 Data Variabel

Data variabel merupakan sebuah data kuantitatif yang dikumpulkan untuk tujuan analisis. Contoh dari data variabel yang berkaitan dengan karakteristik kualitas yang mencakup ukuran-ukuran seperti berat, panjang, tinggi, diameter, serta volume biasanya masuk ke dalam data variabel. Pengendalian kualitas untuk data semacam ini sering disebut dengan metode peta kendali variabel. Kegunaan pengendalian kualitas proses untuk data variabel adalah memberikan informasi mengenai peningkatan kualitas, menilai kemampuan proses setelah perbaikan kualitas dilakukan, mengambil keputusan yang terkait dengan spesifikasi produk, memutuskan hal-hal yang berkaitan dengan proses produksi, dan membuat keputusan terbaru terkait dengan produk yang dihasilkan. Jenis peta kontrol yang sering digunakan untuk data variabel antara lain adalah peta kendali $\bar{X}$ dan peta kendali R .

4.10 Peta Kendali

Peta kendali merupakan alat untuk mengawasi penyimpangan kualitas secara cepat, sehingga dapat dengan mudah untuk menentukan keputusan apa yang harus diambil jika terjadi produk yang menyimpang. Peta kendali juga ditentukan

untuk membuat batas-batas dimana hasil produksi menyimpang dari mutu yang diinginkan. Selain penyimpangan kualitas, variasi produk merupakan sebuah faktor yang perlu dikendalikan, semakin besar variasi maka produk yang dihasilkan menjadi kurang baik (Maulana & Rochman, 2024). Peta Kendali (Control chart) adalah peta yang digunakan untuk mempelajari bagaimana proses perubahan dari waktu ke waktu, Manfaat dari peta kendali adalah untuk memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada di dalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali. Tujuan akhir pengendalian proses statistik adalah menyingkirkan variabilitas dalam proses, mungkin tidak selengkapya, tetapi grafik pengendali adalah alat yang efektif dalam mengurangi variabilitas sebanyak mungkin (Khikmawati et al., 2021). Peta kendali juga merupakan peta yang menunjukkan batasan-batasan yang dihasilkan melalui suatu proses dengan tingkat kepercayaan tertentu. Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali :

- a) Batas kendali atas (Upper Control Limit) merupakan garis batas kendali atas untuk suatu penyimpangan yang masih ditoleransi.
- b) Garis pusat atau garis tengah (Central Line) merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
- c) Batas kendali bawah (Lower Control Limit) merupakan garis batas kendali bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik suatu sampel.

4.10.1 Peta Kendali untuk Data Variabel

Peta kendali variabel adalah alat yang sangat penting dalam pengendalian kualitas dan pengukuran karakteristik kualitas produk secara kuantitatif (Pamungkas, 2022). Peta kendali untuk data variabel sendiri digunakan secara luas. Peta kendali ini merupakan prosedur pengendalian yang lebih efisien dan memberikan informasi tentang proses yang lebih banyak. Apabila bekerja dengan karakteristik kuantitas yang variabelnya merupakan standar untuk mengendalikan nilai mesin karakteristik kualitas dan variabilitasnya. Pengendalian rata-rata proses atau mean tingkat kualitas biasanya dengan peta kendali mean atau peta kendali $\bar{X}$ dan peta kendali untuk rentang adalah peta kendali R .

4.10.1.1 Peta Kendali $\bar{X}$

Peta kendali $\bar{X}$ digunakan untuk proses dengan ciri berukuran kontinu. Peta ini menunjukkan perubahan harga rata-rata dari data yang dikelompokkan dalam kategori tertentu. Pengelompokan data ini dapat dilakukan berdasarkan periode waktu sehari atau periode waktu lainnya, di mana sampel diambil dari kelompok yang melakukan aktivitas serupa, dan sebagainya.

Perhitungan penetapan batas untuk peta kendali rentangan ($\bar{X}$) menggunakan rumus :

$$\text{Garis Tengah} : CL_R = \bar{X}$$

$$\text{Batas Kendali Atas} : UCL_R = \bar{X} + A_2 \cdot R$$

$$\text{Batas Kendali Bawah} : LCL_R = \bar{X} - A_2 \cdot R$$

Nilai A_2 diperoleh dari table ketetapan untuk bagan kendali variabel.

4.10.1.2 Peta Kendali R

Peta kendali rata-rata dan rentang merupakan dua jenis peta kendali yang saling mendukung dalam membuat keputusan terkait kualitas suatu proses. Peta kendali rentang digunakan untuk mengukur sejauh mana akurasi atau ketepatan proses dengan cara menghitung rentang dari sampel yang diambil. Sama seperti peta kendali rata-rata, peta kendali rentang juga berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengatasi penyebab yang menyebabkan terjadinya variasi.

Perhitungan penetapan batas untuk peta kendali rentangan (R) menggunakan rumus :

$$\text{Garis Tengah} : CL_R = R$$

$$\text{Batas Kendali Atas} : UCL_R = D_4 \cdot R$$

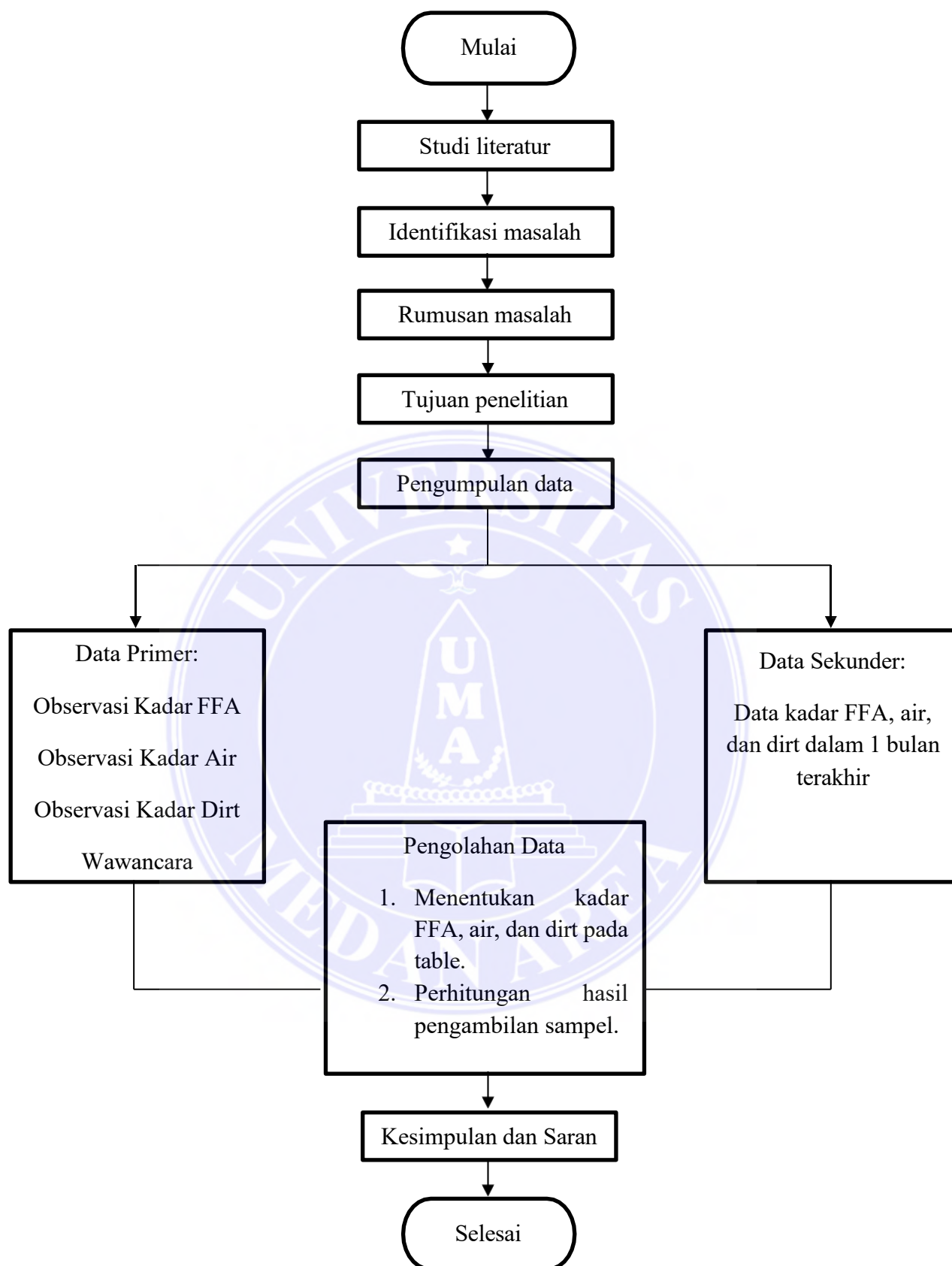
$$\text{Batas Kendali Bawah} : LCL_R = D_3 \cdot R$$

Nilai D_3 dan D_4 diperoleh dari table ketetapan untuk bagan kendali variabel.

4.11 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian kuantitatif yang menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) untuk menganalisis pengendalian mutu CPO dalam proses produksi di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG. Dimana pada PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. sendiri menggunakan metode 3 metode untuk menghitung kualitas CPO yaitu analisis kada air dengan metode pemanasan (oven), analisis kadar kotoran dengan metode gravimetri, dan analisis kadar FFA dengan metode titrasi alkalimetri. Tahapan metodologi penelitian ini adalah.





Gambar 4. 1 Diagram Alir

4.12 Pengumpulan Data

PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG telah menentukan setiap kadar FFA, air, dan dirt yang harus dipenuhi setiap hasil produksi CPO. Dimana untuk kadar FFA sebesar 3,00%, kadar air sebesar 0,2%, dan kadar dirt sebesar 0,03%. Data pengujian kadar FFA, kadar air, dan Dirt pada proses produksi di bulan Februari 2025. Data diambil setiap hari selama dari jam 08.00-17.00.

Tabel 4. 1 Data Pengamatan Faktor-Faktor Kualitas Pada CPO di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG Bulan Februari 2025

No	Bulan	Kadar FFA	Kadar Air	Kadar Kotoran
1	03-02-2025	2,97	0,16	0,029
2	04-02-2025	2,96	0,23	0,026
3	05-02-2025	3,83	0,15	0,025
4	06-02-2025	2,94	0,19	0,028
5	07-02-2025	2,97	0,18	0,027
6	08-02-2025	3,46	0,17	0,028
7	10-02-2025	2,85	0,28	0,034
8	11-02-2025	3,36	0,17	0,033
9	12-02-2025	3,59	0,16	0,028
10	13-02-2025	3,44	0,26	0,029

Tabel 4. 2 Data Pengamatan Faktor-Faktor Kualitas Pada CPO di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG Bulan Februari 2025 (Lanjutan)

No	Bulan	Kadar FFA	Kadar Air	Kadar Kotoran
11	14-02-2025	3,81	0,18	0,029
12	15-02-2025	3,83	0,17	0,030
13	17-02-2025	2,95	0,26	0,028
14	18-02-2025	2,96	0,18	0,030
15	19-02-2025	3,80	0,18	0,028
16	20-02-2025	2,82	0,24	0,027
17	21-02-2025	3,58	0,15	0,028
18	22-02-2025	2,77	0,16	0,028
19	24-02-2025	3,44	0,18	0,030
20	25-02-2025	2,98	0,19	0,027

4.13 Pengolahan Data

4.13.1 Check Sheet

Check Sheet kualitas produk yang dilakukan selama 20 hari pada Februari 2025. Berikut adalah cheek sheet yang dapat dilihat dari tabel 4.3

Tabel 4. 3 Check Sheet Data Kualitas CPO Pada Bulan Februari 2025

No	FFA %	Kadar Air %	Kadar Dirt
1	2,97	0,16	0,029
2	2,96	0,23	0,026
3	3,83	0,15	0,025
4	2,94	0,19	0,028
5	2,97	0,18	0,027
6	3,46	0,17	0,028
7	2,85	0,28	0,034
8	3,36	0,17	0,033
9	3,59	0,16	0,028
10	3,44	0,26	0,029
11	3,81	0,18	0,029
12	3,83	0,17	0,030
13	2,95	0,26	0,028
14	2,96	0,18	0,030
15	3,80	0,18	0,028
16	2,82	0,24	0,027
17	3,58	0,15	0,028
18	2,77	0,16	0,028
19	3,44	0,18	0,030

Tabel 4. 4 Check Sheet Data Kualitas CPO Pada Bulan Februari 2025 (Lanjutan)

No	FFA %	Kadar Air %	Kadar Dirt
20	2,98	0,19	0,027
Total kecacatan	65,31	3,84	0,572
Melewati Standar Kualitas Perusahaan	10	5	2

Dapat dilihat dari tabel 4.3 dan 4.4 bahwa kecacatan kualitas terbesar adalah kadar asam lemak dengan total kecacatan 65,31 dan melewati batas standar sebanyak 10 kali pada hari ke-3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 19, kemudian disusul oleh kadar air dengan total kecacatan 3,84 dan 5 kali melewati batas pada hari ke-2, 7, 10, 13, 16, serta kadar kotoran dengan total kecacatan 0,572 dan melewati batas sebanyak 2 kali pada hari ke-7 dan 8.

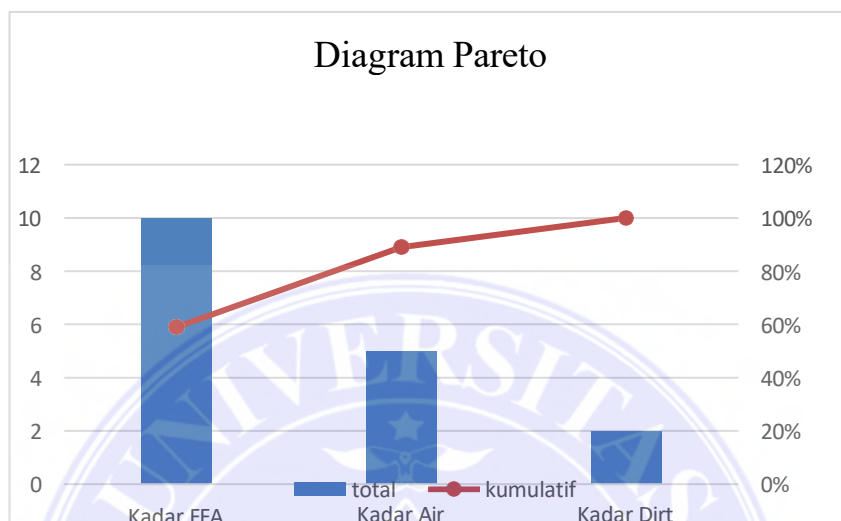
4.13.2 Diagram Pareto

Dari data yang telah didapatkan dari tabel 4.3 dan 4.4, maka diketahui persentase jenis kecacatan kualitas produk CPO yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Persentase Jenis Kecacatan Kualitas CPO

Jenis kecacatan kualitas	Total %	Persentase %	Kumulatif %
Kadar FFA	10	59	59
Kadar Air	5	30	89
Kadar Dirt	2	11	100
Total	17	100	

Berdasarkan tabel 4.5 diatas bahwa jenis kecacatan kualitas produk yang memiliki persentase tinggi yaitu jenis kadar FFA sebesar 59%, kadar air 30%, dan kadar dirt 11%. Sehingga berdasarkan tabel di atas maka memperoleh diagram sebagai berikut



Gambar 4. 2 Diagram Pareto Jenis Kualitas Produk CPO

Berdasarkan diagram pareto di atas jenis kecacatan CPO kadar asam lemak menjadi salah satu jenis kecacatan yang mendominasi penurunan kualitas produk CPO di PT. PP London Sumatera Tbk. Begerpang POM P0 Galang sehingga diperlukan pengendalian kualitas dan mendeskripsikan perbaikan

4.13.3 Peta Kendali (*Control Chart*)

Dari hasil pengolahan data di atas selanjutnya diolah dengan menggunakan peta kendali (*control chart*) untuk mengurutkan jenis-jenis mutu yang melebihi batas yaitu menggunakan peta kendali X (rata-rata) dan R (*range*) sebagai alat untuk pengendalian mutu secara statistik.

Tabel 4. 6 Data Sampel Kadar FFA Bulan Februari 2025

No	X1	X2
1	2,98	2,96
2	2,94	2,98

Tabel 4. 7 Data Sampel Kadar FFA Bulan Februari 2025 (Lanjutan)

No	X1	X2
3	3,90	3,76
4	2,92	2,96
5	3,02	2,92
6	3,36	3,56
7	2,95	2,75
8	3,52	3,20
9	3,49	3,69
10	3,58	3,30
11	3,69	3,94
12	4,07	3,59
13	3,04	2,86
14	2,93	2,99
15	3,59	4,01
16	2,68	2,96
17	3,65	3,51
18	2,59	2,95
19	3,34	3,54
20	2,99	2,97

Dari tabel 4.6 dan 4.7 di atas dimana X_1 dan X_2 merupakan data sampel yang di ambil per harinya. Selanjutnya akan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana kecacatan yang terjadi masih dalam batas kendali statistik melalui peta kendali. Adapun jenis peta kendali yang digunakan yaitu peta kendali $\bar{X}$ dan R chart untuk mengendalikan proses berdasarkan rata-rata ($\bar{X}$) dan range (R).

Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali $\bar{X}$ sebagai berikut :

1. Menghitung rata-rata untuk setiap subgroup

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{2,98 + 2,96}{2}$$

$$\bar{X} = \frac{5,94}{2}$$

$$\bar{X} = 2,97$$

Perhitungan tersebut dilakukan pada semua subgroup atau sampai pada subgroup 20.

2. Menghitung rata-rata keseluruhan

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{k}$$

$$\bar{X} = \frac{65,31}{20}$$

$$\bar{X} = 3,26$$

3. Menghitung garis tengah

$$CL = \bar{X} = 3,26$$

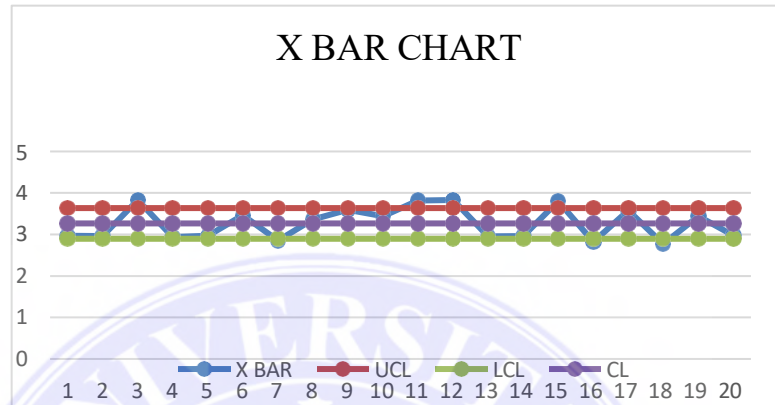
4. Menghitung batas kendali atas dan batas kendali bawah

$$\begin{aligned}
 UCL &= \bar{X} + A_2R \\
 &= 3,26 + 1,88 \times 0,19 \\
 &= 3,63 \\
 LCL &= \bar{X} - A_2R \\
 &= 3,26 - 1,88 \times 0,19 \\
 &= 2,8
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Perhitungan Kadar FFA X

No	X1	X2	X BAR	UCL	LCL	CL
1	2,98	2,96	2,97	3,63	2,89	3,26
2	2,94	2,98	2,96	3,63	2,89	3,26
3	3,900	3,76	3,83	3,63	2,89	3,26
4	2,92	2,96	2,94	3,63	2,89	3,26
5	3,02	2,92	2,97	3,63	2,89	3,26
6	3,36	3,56	3,46	3,63	2,89	3,26
7	2,95	2,75	2,85	3,63	2,89	3,26
8	3,52	3,2	3,36	3,63	2,89	3,26
9	3,49	3,69	3,59	3,63	2,89	3,26
10	3,58	3,30	3,44	3,63	2,89	3,26
11	3,69	3,94	3,81	3,63	2,89	3,26
12	4,07	3,59	3,83	3,63	2,89	3,26
13	3,04	2,86	2,95	3,63	2,89	3,26
14	2,93	2,99	2,96	3,63	2,89	3,26
15	3,59	4,01	3,80	3,63	2,89	3,26
16	2,68	2,96	2,82	3,63	2,89	3,26
17	3,65	3,51	3,58	3,63	2,89	3,26
18	2,59	2,95	2,77	3,63	2,89	3,26
19	3,34	3,54	3,44	3,63	2,89	3,26
20	2,99	2,97	2,98	3,63	2,89	3,26

Berdasarkan data pada tabel 4.8 di atas dimana X1 dan X2 merupakan data sampel yang di ambil perharinya. Dan Xbar merupakan hasil rata rata kedua sampel, selanjutnya dapat dibuat peta kendali X seperti pada gambar 4.3 berikut ini



Gambar 4. 3 Peta Kendali Kadar FFA X

Setelah dilakukan perhitungan ulang, dapat dilihat dari gambar 4.3 di atas tidak ada lagi nilai yang berada di out control batas UCL, CL, dan LCL, tetapi grafik tersebut menunjukkan ketidakstabilan terlihat dari grafik yang naik turun, dengan nilai X rata-rata = 3,26.

Selanjutnya untuk langkah-langkah membuat peta kendali R adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Range setiap subgroup

$$R = X_{maks} - X_{min}$$

$$R = 2,98 - 2,96 = 0,02$$

Perhitungan tersebut dilakukan pada setiap subgroup atau sampai pada subgroup 20.

2. Menghitung Rata-Rata Keseluruhan

$$R = \frac{R1 + R2 + R3 + \dots Rn}{k}$$

$$R = \frac{3,93}{20}$$

$$R = 0,19$$

3. Menghitung garis tengah

$$CL = R = 0,19$$

4. Menghitung batas kendali atas dan batas kendali bawah

$$UCL = D_4R$$

$$= 3,26 \times 0,19$$

$$= 0,64$$

$$LCL = D_3R$$

$$= 0 \times 0,19$$

$$= 0$$

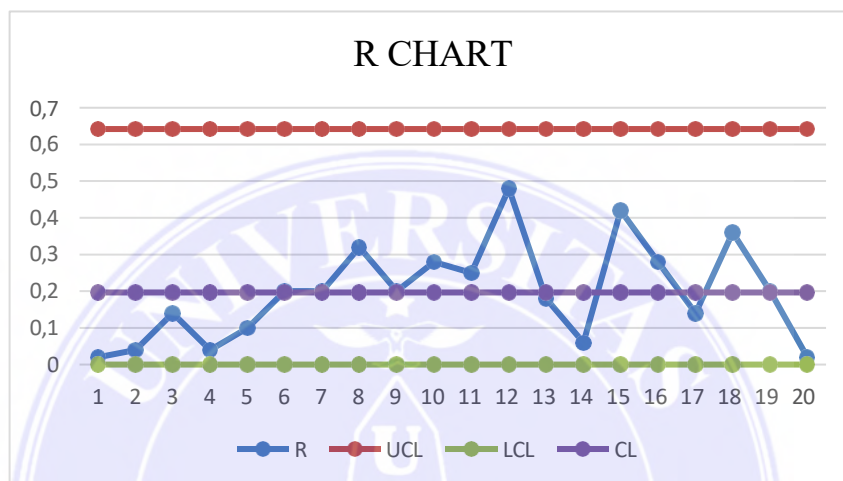
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perhitungan Kadar FFA R

No	X1	X2	R	UCL	LCL	CL
1	2,98	2,96	0,02	0,64	0	0,19
2	2,94	2,98	0,04	0,64	0	0,19
3	3,900	3,76	0,14	0,64	0	0,19
4	2,92	2,96	0,04	0,64	0	0,19
5	3,02	2,92	0,10	0,64	0	0,19
6	3,36	3,56	0,20	0,64	0	0,19
7	2,95	2,75	0,20	0,64	0	0,19
8	3,52	3,2	0,32	0,64	0	0,19
9	3,49	3,69	0,20	0,64	0	0,19
10	3,58	3,30	0,28	0,64	0	0,19
11	3,69	3,94	0,25	0,64	0	0,19
12	4,07	3,59	0,48	0,64	0	0,19
13	3,04	2,86	0,18	0,64	0	0,19
14	2,93	2,99	0,06	0,64	0	0,19
15	3,59	4,01	0,42	0,64	0	0,19
16	2,68	2,96	0,28	0,64	0	0,19
17	3,65	3,51	0,14	0,64	0	0,19
18	2,59	2,95	0,36	0,64	0	0,19

Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Kadar FFA R (Lanjutan)

No	X1	X2	R	UCL	LCL	CL
19	3,34	3,54	0,20	0,64	0	0,19
20	2,99	2,97	0,02	0,64	0	0,19

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas, selanjutnya dapat dibuat peta kendali rentangan seperti pada gambar 4.4 berikut ini.

**Gambar 4. 4 Peta Kendali Kadar FFA R**

Berdasarkan data pada tabel 4.9 dan 4.10 serta gambar 4.4, dapat dilihat bahwa seluruh nilai R berada di dalam kendali, artinya data kadar FFA telah terkendali secara statistik, dengan nilai $R = 0,19$.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil laporan kerja praktek yang telah dilaksanakan diantaranya sebagai berikut :

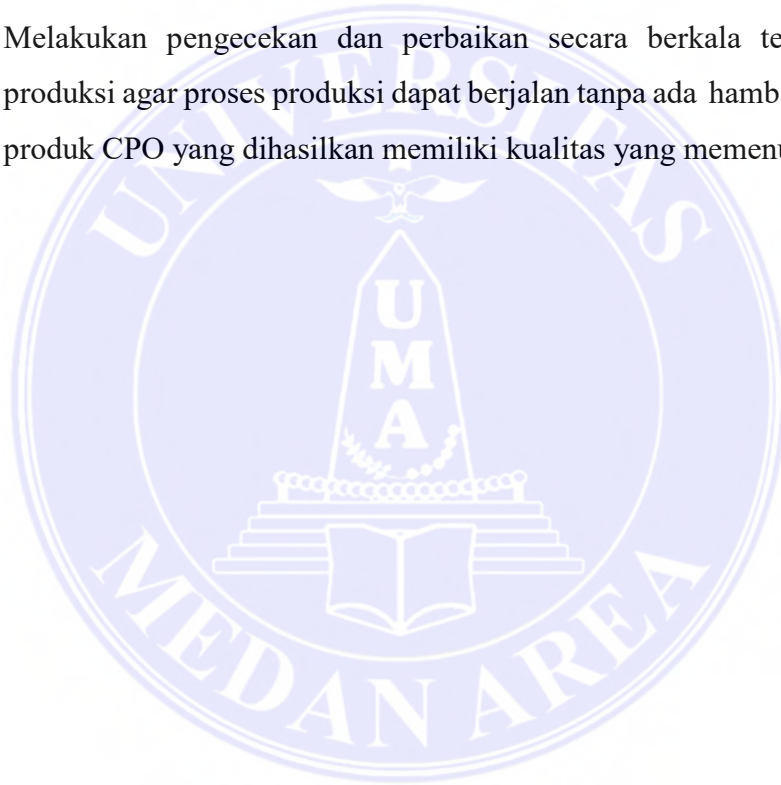
1. Dari penelitian di atas diketahui bahwa *Free Fatty Acid* (FFA) memiliki pengaruh yang sangat penting dalam produksi CPO. Dimana jika FFA dari CPO itu tinggi maka CPO yang dihasilkan memiliki kualitas yang kurang bagus. Begitupun sebaliknya. Kadar FFA yang tinggi bisa disebabkan oleh banyak hal, salah satunya ialah kualitas buah yang kurang bagus dan waktu penyimpanan buah sebelum pengolahan. Tidak hanya itu, memar pada buah pada saat buah dipanen juga dapat memicu peningkatan kadar FFA karena memicu aktivitas enzim lipase.
2. Dari penelitian di atas telah diketahui bahwa penyebab utama yang mempengaruhi kualitas CPO meliputi kualitas TBS, proses pengolahan, dan kondisi penyimpanan. Tak hanya itu, tingkat kematangan dari TBS sendiri dapat menjadi faktor yang dapat mempengaruhi kualitas CPO. Dimana jika TBS terlalu mentah atau terlalu matang dapat meningkatkan kadar FFA.
3. Penerapan metode SQC, seperti diagram Pareto dan peta kendali dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah kualitas dan mengukur dampak dari faktor-faktor tersebut pada kualitas CPO. Dengan menggunakan metode SQC kita dapat mengidentifikasi penyebab utama masalah kualitas, memantau kinerja proses produksi, dan mengukur dampak dari tindakan perbaikan. Dengan penerapan metode SQC yang tepat perusahaan dapat menganalisis dan mengatasi masalah kualitas CPO, sehingga menghasilkan produk yang lebih baik dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

5.2 Saran

Setelah ditemukan beberapa kesimpulan, maka sebagai penutup laporan kerja praktek ini, penyusun mencoba memberi saran yang kiranya bermanfaat bagi

perkembangan di PT. PP London Sumatera Tbk. Begerpang POM P0 Galang yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis kualitas CPO di PT. PP London Sumatera Tbk. Begerpang POM P0 Galang bisa menggunakan metode *Statistical Quality Control* untuk menentukan batas kendali pada CPO.
2. Melakukan pelatihan berkala kepada operator produksi dan bagian Lab dalam pengendalian kualitas agar pemahaman terhadap pengendalian kualitas dengan menggunakan pendekatan statistik semakin meningkat dan bisa diterapkan dengan optimal
3. Melakukan pengecekan dan perbaikan secara berkala terhadap mesin produksi agar proses produksi dapat berjalan tanpa ada hambatan. Sehingga produk CPO yang dihasilkan memiliki kualitas yang memenuhi standar.



DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2016). 濟無No Title No Title No Title. d(Oktober), 1–23.
- Integrasi, J., Vol, P., Crude, A., Cpo, A. L. B., Kunci, K., & Alb, R. (2025). *JURNAL INTEGRASI PROSES Website : http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip* PENURUNAN KANDUNGAN ASAM LEMAK BEBAS (ALB) PADA CRUDE PALM OIL (CPO) MELALUI METODE GLISEROLISIS UNTUK BAHAN BAKU BIODIESEL 1 Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi. 14(1), 1–5.
- Irawan, H., & Anggriawin, M. (2024). Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Kotoran Terhadap Mutu Cpo Pada Vacuum Dryer Pt Socfindo Kebun Seunagan. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*, 4(01), 21–27.
- Kasus, S., Xyz, P. T., Marselina, S., Ode, L., Safar, A., Gunawan, S., Studi, P., Industri, T., Mulawarman, U., Sambaliung, J., Kampus, N., & Kelua, G. (2025). *Analisis Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Six Sigma*. 3(1), 1–11.
- Khikmawati, E., Wibowo, H., & Romadhona, R. F. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Air dengan Menggunakan Peta Kendali X dan Peta Kendali R pada PDAM Way Rilau Bandar Lampung. *Seminar Nasional Teknik Dan Manajemen Industri*, 1(1), 73–81. <https://doi.org/10.28932/sentekmi2021.v1i1.37>
- Levia, D., & Mhubaligh. (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.72>
- Maulana, M. R., & Rochman, D. D. (2024). Analisis Kualitas Feed Water Boiler Menggunakan Peta Kendali Variabel Di Pt X. *Jurnal LOGIC (Logistics & Supply Chain Center)*, 2(2), 45–51. <https://doi.org/10.33197/logic.vol2.iss2.2023.1725>
- Mustafa, R. (2022). Pengaruh Harga Cpo (Crude Palm Oil) Di Global Market Terhadap Harga Minyak Goreng Di Pasar Domestik. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(8), 1565–1574. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i8.209>
- Nurfiqih, D., Hakim, L., & Muhammad, M. (2021). Pengaruh Suhu, Persentase Air, Dan Lama Penyimpanan Terhadap Persentase Kenaikan Asam Lemak Bebas (Alb) Pada Crude Palm Oil (Cpo). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.29103/jtku.v10i2.4955>
- Pamungkas, G. A. P. A. (2022). Politeknik astra. *Technologic*, 13(2), 81–87.
- Prasetyo, A. H., Rustamaji, D., Sumarni, S., & Nadhifah, N. I. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan, Presepsi Harga Dan Kemampuan Berkomunikasi Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Pt. Jne Babat Lamongan. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 5(1), 463–472.

<https://doi.org/10.36778/jesya.v5i1.614>

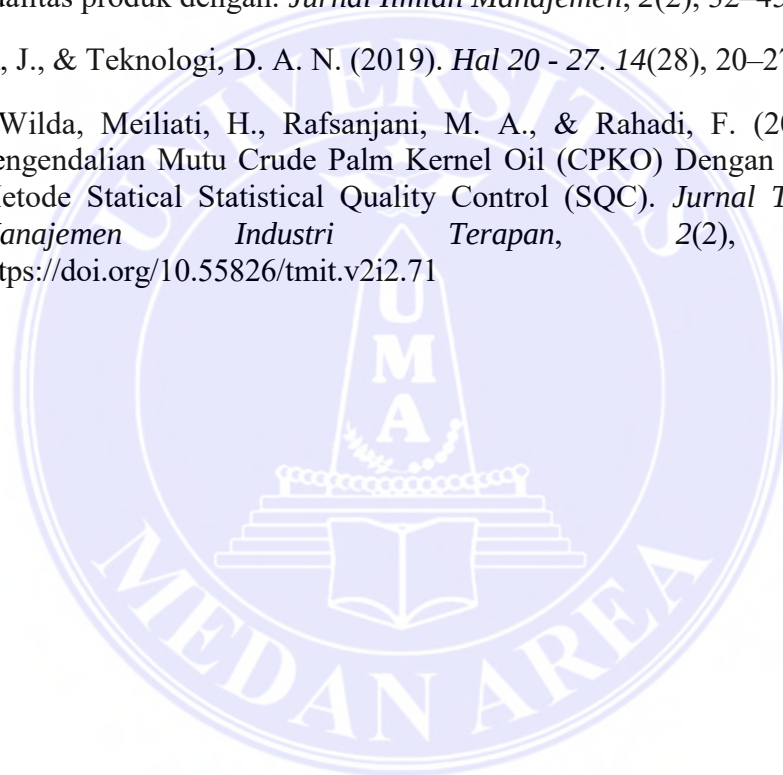
Putri, N. D. P. D., Novitasari, D., Yuwono, T., & Asbari, M. (2021). Pengaruh Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan. *Journal Of Communication Education*, 15(1), 1267–1283. <https://doi.org/10.58217/joce-ip.v15i1.226>

Risma, S., Maryam, & Rahayu, A. Y. (2023). Vol. 12, No. 1, Tahun 2023. *Penentuan C-Organik Pada Tanah Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Dan Berkelanjutan Umur Tanaman Dengan Metoda Spektrofotometri UV VIS*, 12(1), 11–19. dewi.a@unidha.ac.id

Shiyamy, A. F., Rohmat, S., & Sopian, A. (2021). Artikel analisis pengendalian kualitas produk dengan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(2), 32–45.

Teknik, J., & Teknologi, D. A. N. (2019). *Hal 20 - 27*. 14(28), 20–27.

Yulia Wilda, Meiliati, H., Rafsanjani, M. A., & Rahadi, F. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Crude Palm Kernel Oil (CPKO) Dengan Menggunakan Metode Statical Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 119–127. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.71>





1. Surat Pembimbing Kerja Praktek

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**
FAKULTAS TEKNIK

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

Nomor : 299/FT.5/01.10/VI/2025 23 Juni 2025
Lamp : -
Hal : **Pembimbing Kerja Praktek (Ganti Judul)**

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT
Di
Tempat

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

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Dicky Syahbana	228150024	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Healthy Aldriany Prasetyo, ST, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

"Analisis Pengendalian Mutu Produksi Crude Oil Palm (CPO) Menggunakan Metode SQC di PT. PP LONDON SUMATERA Tbk. BEGERPANG POM P0 GALANG"

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.


Dekan
Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

2. Surat Selesai Kerja Praktek



No. 004/BOM/KP/VI/2025

Begerpang POM, 17 Juni 2025

HAL: SELESAI KERJA PRAKTEK

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arfan
Jabatan : Mill Manager
Perusahaan : PT.PP. London Sumatra Indonesia Tbk
Alamat : Desa Batu Lokong, Kec.Galang, Kab.Deli Serdang
KP. 20585

Menerangkan bahwa,

NO	NIM	NAMA	PROGRAM STUDY
1	228150024	Dicky Syahbana	Teknik Industri
2	228150028	Rifal Rivaldi Saragih	Teknik Industri
3	228150042	Yose Yeffa Napitupulu	Teknik Industri
4	228150094	Arif Rahmadhani	Teknik Industri

Adalah benar telah selesai melaksanakan Kerja Praktek di perusahaan kami PT.PP. London Sumatra Indonesia Tbk, Unit Begerpang Palm Oil Mill pada tanggal 01 Februari 2025 s/d 01 Maret 2025.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk
Begerpang POM

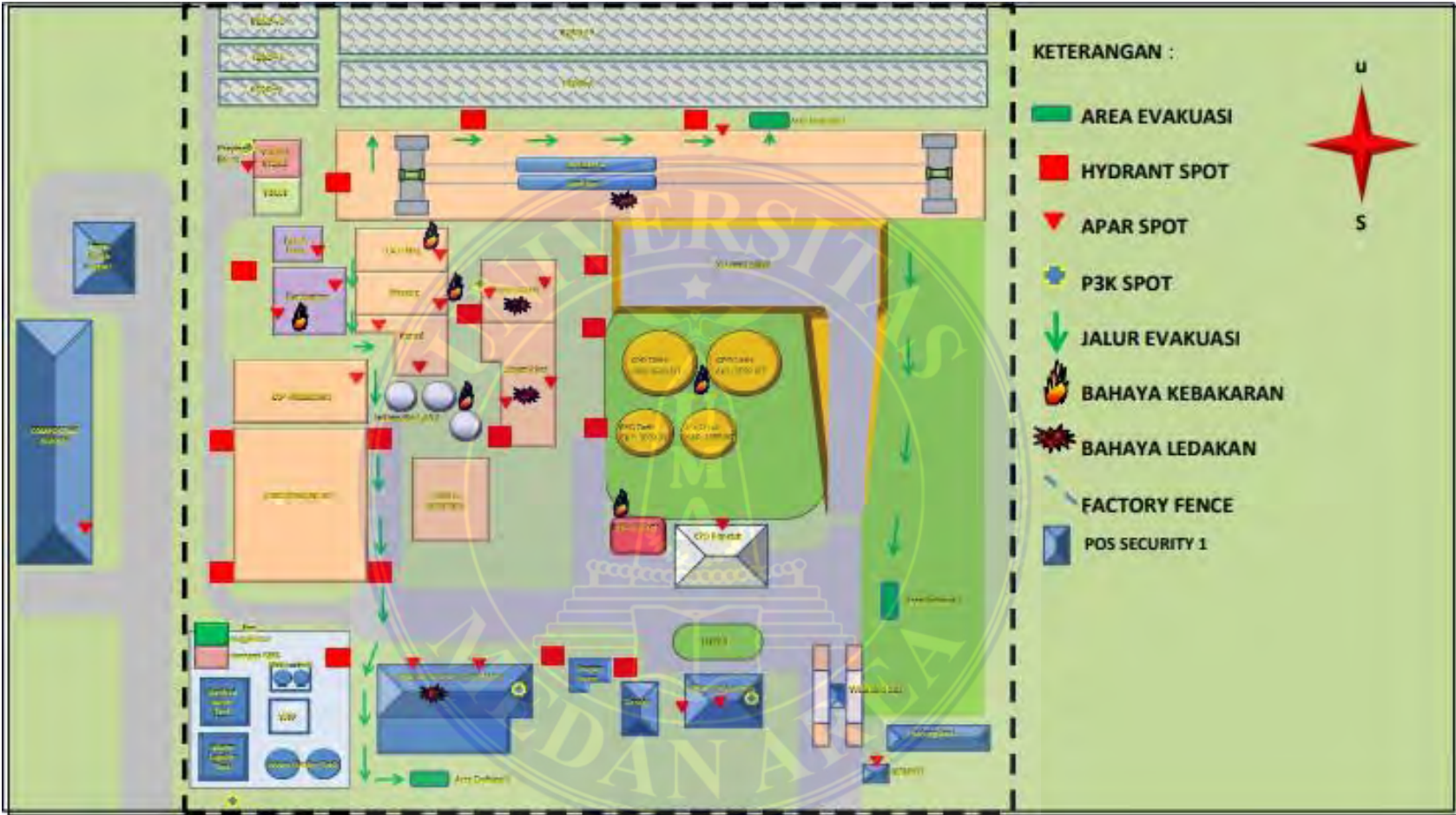


Flow Process Chart									
Ringkasan						Pekerjaan: Pabrik Kelapa Sawit			
Kegiatan	Sekarang		Usulan		Beda		No. Peta : 01		
	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Orang Sekarang	Bahan Usulan	
○ Operasi	22	234					Dipetakan Oleh : Arif Rahmadhani Tanggal Dipetakan : 26 April 2025		
□ Inspeksi	3	15							
⇒ Transportation	18	56							
⊖ Delay	1	20							
▽ Storage	2								
Total	46	320							

Uraian Kegiatan	Lambang					Jarak (m)	Jml (ton)	Waktu(mnt)	Catatan
	○	□	⇒	⊖	▽				
TBS tiba di PKS menggunakan truk									
Pemeriksaan dokumen & kondisi buah di pos security								5	
Penimbangan di weighbridge						100		5	
Truk menuju loading ramp						300		5	
Antrian di loading ramp								20	
Pemeriksaan kualitas TBS di LR								5	
Bongkar muat TBS ke loading ramp						50		10	

Penyimpanan sementara di <i>loading ramp</i>									
Pengisian lori <i>sterilizer</i>						20		10	
Sterilisasi di <i>sterilizer</i>								95	
Lori keluar ke <i>thresher</i>						50		5	
Perontokan brondolan di <i>thresher</i>								10	
Jangkos (EFB) keluar dari <i>thresher</i>						200		5	
Jangkos masuk ke <i>Empty Bunch Press (EBP)</i>								8	
Minyak hasil press EBP ke <i>oil gutter</i>						10		2	
EFB kering ke penampungan limbah						300		5	
Brondolan masuk ke digester								5	
Pemerasan di <i>screw press</i>								15	
Minyak ke <i>oil gutter</i>						10		2	
Masuk ke <i>sand trap tank</i>								5	
Lanjut ke <i>vibrating screen</i>								5	
Dialirkan ke <i>crude oil tank (COT)</i>						20		3	
Masuk ke <i>vertical clarifier tank (VCT)</i>								10	
Masuk ke <i>oil tank</i>						10		3	
Minyak diproses di <i>vacuum dryer</i>								7	
CPO masuk ke <i>storage tank</i>						30			
Cake keluar dari <i>screw press</i> menuju <i>Cake Breaker Conveyor</i>						20		5	

Pemecahan cake di <i>Cake Breaker</i>	●							5	
<i>Conveyor</i>	●								
Cake masuk ke <i>Depericarper</i> (separasi nut dan fiber)	●							8	
Fiber keluar menuju <i>Fiber Cyclone</i>			●			15		3	
Pemisahan fiber di <i>Fiber Cyclone</i>	●							5	
Fiber ke <i>Fiber Conveyor</i>			●			10		2	
Fiber masuk ke Boiler	●							5	
Boiler menghasilkan steam untuk Turbin	●							5	
Nut masuk ke <i>Polishing Drum</i>			●			15		3	
Pembersihan nut di <i>Polishing Drum</i>	●							5	
Nut ke <i>Nut Hopper</i>			●					2	
Nut masuk ke <i>Ripple Mill</i>	●							8	
Nut pecah menjadi kernel & cangkang di <i>Ripple Mill</i>	●							5	
Nut & cangkang ke LTDS 1			●			8		2	
Separasi pertama di LTDS 1	●							5	
Ke LTDS 2 untuk separasi lanjutan			●			7		2	
Separasi kedua di LTDS 2	●							5	
Kernel ke <i>Hydrocyclone</i>			●			5		2	
Pemisahan akhir kernel di <i>Hydrocyclon</i>	●							5	
Kernel masuk ke Bulk Silo			●			10		5	



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

