

LAPORAN KERJA PRAKTEK

DI PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. BEGERPANG

POM.P0 GALANG



DISUSUN OLEH :

Yose Yefta Napitupulu 228150042

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 8/7/25

Access From (repository.uma.ac.id)8/7/25

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:

Yose Yefta Napitupulu

NPM : 228150042

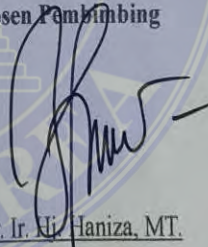
Disetujui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek

Dosen Pembimbing


Nukhe Andri Silvana, ST., MT.

NIDN : 0127038802


Dr. Ir. Hj. Haniza, MT.

NIDN : 0081016102

LEMBAR PENGESAHAN II

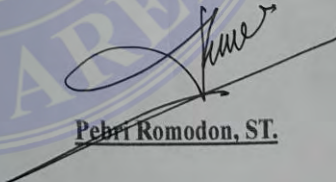
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk.
BEGERPANG POM P0 GALANG

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

Disusun Oleh :
Yose Yefta Napitupulu
NPM : 228150042

Galang, 25 Februari 2025

Disetujui Oleh :

Maintenance Engineering  Abdul Wahid	Shift Coordinator  Pebri Romodon, ST.
---	---

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat 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 Dr. Ir. Hj. Haniza, M.T 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,

Yose Yefta Napitupulu

228150042



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	I
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG KERJA PRAKTEK	1
1.2. TUJUAN KERJA PRAKTEK	2
1.3. MANFAAT KERJA PRAKTEK.....	2
1.4. RUANG LINGKUP KERJA PRAKTEK	3
BAB II	5
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 SEJARAH PERUSAHAAN PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA, TBK	
BEGERPANG POM P0 GALANG.	5
2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
2.1.2 Letak Geografis Perusahaan.....	7
2.1.3 Struktur Organisasi pada Unit Kerja dan Deskripsi Tugas	9
2.1.4 Manajemen Perusahaan.....	12
BAB III.....	14
PROSES PRODUKSI.....	14
3.1 DESKRIPSI BAHAN BAKU DAN SISTEM KERJA OPERASIONAL PERUSAHAAN	
14	
3.1.1 Penjelasan Bahan Baku	14
3.1.2 Tahapan Sistem Kerja Perusahaan	16
3.2 PEMBAHASAN PENGOLAHAN KELAPA SAWIT.....	17

3.2.1 Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Reception Station)	17
A. Weight Bridge	17
B. Loading Ramp	18
C. Bunch Splitter	19
D. Lorry	20
E. Transfer Carriage	20
F. Capstand	21
G. Rail Track	22
3.2.2 Stasiun Perebusan (Sterilizer Station)	23
3.2.3 Stasiun Penebah (Treshing Station)	27
A. Tippler	27
B. Fruit Bunch Conveyor	28
C. Thresher 1 dan 2	28
D. Fruit Conveyor	29
3.2.4 Stasiun kempa (Pressing Station)	30
A. Digister	31
B. Screw Press	32
3.2.5 Stasiun Pemurnian (Clarification Station)	33
A. Oil Gutter	33
B. Sand Trap Tank	34
C. Vibrating Screen	34
D. Diluted Crude Oil Tank (DCO Tank)	35
E. Distributor Tank	36
F. Clarifier Tank	36

G. Clean Oil Tank	38
H. Float Tank	39
I. Vacum Drier	39
J. Storage Tank.....	40
K. Despatch Sheed Pump	41
L. Vibrating Sludge.....	41
M. Sludge Tank.....	42
N. Sand Cyclone.....	42
O. Balance Tank.....	43
P. Sludge Centrifuge	44
Q. Sludge Pit	44
3.2.6 Stasiun Pengolahan Biji (Kernel Plant Station).....	45
A. Cake Braker Conveyor (CBC).....	45
B. Depericaper.....	46
C. Fiber Cyclone dan Fiber Cyclone Fan.....	46
D. Nut Polishing Drum.....	47
E. Destoner	48
F. Destoner Cyclone dan Destoner Cyclone Fan	48
G. Nut Grading Drum	49
H. Nut Hopper	49
I. Ripple Mill.....	50
J. Winnower 1 dan 2.....	51
K. Winnower Cyclone dan Winnower Cyclone Fan 1, 2 dan 3	52
L. Kernel Silo Dryer	52

M. Kernel Bulking	53
3.2.7 Stasiun Pengolahan Air (<i>Water Treatment Plant</i>)	53
A. <i>Water Intake Tank</i>	54
B. <i>Water Reservoir</i>	55
C. <i>Water Clarifier</i>	55
D. <i>Water Basin</i>	56
E. <i>Sand Filter</i>	56
F. <i>Tower Tank</i>	57
G. <i>Carbon</i>	57
H. <i>Softener</i>	58
I. <i>Feed Water Tank</i>	58
J. <i>Thermal Dearator</i>	59
3.2.8 Stasiun Pembangkit Tenaga (<i>Power Plant</i>)	60
A. <i>Boiler</i>	60
B. <i>Back Pressure Vessel</i>	61
C. <i>Turbin Uap</i>	62
D. <i>Diesel Genset</i>	63
E. <i>Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)</i>	64
3.2.9 Laboratorium.....	64
A. <i>Mutu Air</i>	65
B. <i>Mutu Buah</i>	65
C. <i>Kerugian (Losses) dalam proses pengolahan.</i>	66
D. <i>Mutu Produksi</i>	66
3.2.10 Pengolahan Limbah	68

A. <i>Acidification Pond</i>	69
B. <i>Anaerobic Pond</i>	69
C. <i>Facultative Pond</i>	70
D. <i>Pengolahan Limbah Padat</i>	71
BAB IV	73
TUGAS KHUSUS	73
4.1 PENDAHULUAN	73
4.2 LATAR BELAKANG	73
4.3 PERUMUSAN MASALAH	75
4.4 TUJUAN PENELITIAN	76
4.5 MANFAAT PENELITIAN	76
4.6 BATASAN MASALAH DAN ASUMSI	77
4.7 LANDASAN TEORI	78
4.7.1 <i>Pengertian Produktivitas</i>	78
4.7.2 <i>Konsep Dasar Produktivitas</i>	78
4.7.3 <i>Efisiensi dan Efektivitas</i>	79
4.7.3.1 Efisiensi	80
4.7.3.2 Efektivitas	80
4.7.4 <i>Pengukuran Produktivitas Dengan Metode American Productivity Center (APC)</i>	80
4.7.4 <i>Perhitungan Angka Indeks Produktivitas</i>	81
4.7.5 <i>Perhitungan Angka Indeks Profitabilitas</i>	83
4.7.6 <i>Perhitungan Angka Indeks Perbaikan Harga</i>	85
4.7.7 <i>Evaluasi Produktivitas</i>	86

4.7.8	<i>Cause and Effect Diagram/Fishbone (Diagram Sebab Akibat).....</i>	86
4.8	<i>Metodologi Penelitian.....</i>	88
4.8.1	<i>Objek Penelitian.....</i>	88
4.8.2	<i>Diagram Alir Penelitian.....</i>	88
4.9	PENGOLAHAN DATA.....	90
4.9.1	<i>Data Keseluruhan Produktivitas Pabrik.....</i>	90
4.9.2	<i>Data Indeks Produktivitas</i>	91
4.9.3	<i>Data Indeks Profitabilitas.....</i>	92
4.9.4	<i>Indetifikasi Penyebab Penurunan Produktivitas</i>	93
4.9.5	<i>Perhitungan dan Perbaikan Produktivitas</i>	94
4.9.6	<i>Rekomendasi dan Strategi Perbaikan.....</i>	96
4.9.7	<i>Diagram Cause and Effect FishBone</i>	97
BAB V.....		99
PENUTUP.....		99
5.1	KESIMPULAN	99
5.2	SARAN.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....		101
LAMPIRAN.....		103

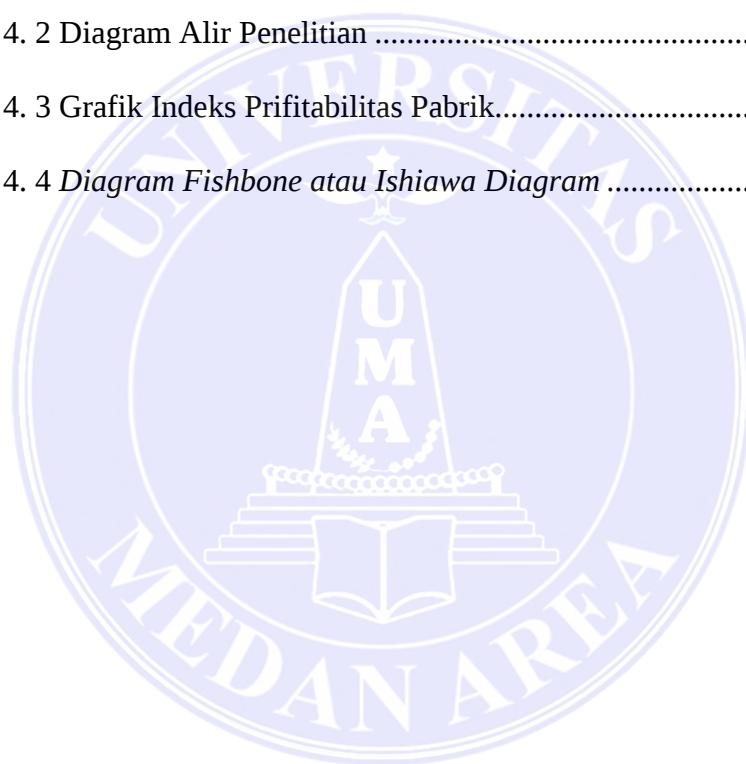
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Lokasi Persuahaan	8
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Begerpang POM.....	9
Gambar 3. 1 Buah Unripe	14
Gambar 3. 2 Buah Normal Ripe.....	15
Gambar 3. 3 Buah Over Ripe	15
Gambar 3. 4 Buah Empty Bunch	15
Gambar 3. 5 Weight Bridge	17
Gambar 3. 6 Loading Ramp	18
Gambar 3. 7 FFB Conveyor	19
Gambar 3. 8 Bunch Splitter.....	20
Gambar 3. 9 Lorry	20
Gambar 3. 10 Transfer Carriage 1	21
Gambar 3. 11 Transfer Carriage 2	21
Gambar 3. 12 Capstand	22
Gambar 3. 13 Rail Track	23
Gambar 3. 14 Sterilizer	25
Gambar 3. 15 Grafik Puncak BPV (Back Pressure Vessel).....	26
Gambar 3. 16 Tippler	28
Gambar 3. 17 Fruit Bunch Conveyor	28
Gambar 3. 18 Thresher 1 dan 2	29
Gambar 3. 19 Fruit Conveyor	30
Gambar 3. 20 Digister	32
Gambar 3. 21 Screw Press	33

Gambar 3. 22 Oil Gutter.....	34
Gambar 3. 23 Sand Trap Tank	34
Gambar 3. 24 Vibrating Screen.....	35
Gambar 3. 25 Diluted Crude Oil Tank.....	36
Gambar 3. 26 Distributor Tank	36
Gambar 3. 27 Clarifier Tank	38
Gambar 3. 28 Stirrer.....	38
Gambar 3. 29 Clean Oil Tank	39
Gambar 3. 30 Float Tank	39
Gambar 3. 31 Vacum Drier.....	40
Gambar 3. 32 Storage Tank	40
Gambar 3. 33 Despatch Shreed Pump.....	41
Gambar 3. 34 Vibrating Sludge	42
Gambar 3. 35 Sludge Tank.....	42
Gambar 3. 36 Sand Cyclone.....	43
Gambar 3. 37 Balance Tank.....	43
Gambar 3. 38 Sludge Centrifuge.....	44
Gambar 3. 39 Sludge Pit	45
Gambar 3. 40 Cake Breaker Conveyor	45
Gambar 3. 41 Depericaper	46
Gambar 3. 42 Fiber Cyclone Fan	47
Gambar 3. 43 Fiber Cyclone	47
Gambar 3. 44 Nut Polishing Drum	48
Gambar 3. 45 Destoner	48

Gambar 3. 46 Destoner Cyclone Fan	49
Gambar 3. 47 Nut Grading Drum	49
Gambar 3. 48 Nut Hopper.....	50
Gambar 3. 49 Ripple Mill	50
Gambar 3. 50 Winnower	52
Gambar 3. 51 Winnower Cyclone Fan.....	52
Gambar 3. 52 Kernel Silo Dryer	53
Gambar 3. 53 Kernel Bulking	53
Gambar 3. 54 Flowchart WTP	54
Gambar 3. 55 WATER Reservoir	55
Gambar 3. 56 Water Clarifier	56
Gambar 3. 57 Water Basin.....	56
Gambar 3. 58 Sand Filter	57
Gambar 3. 59 Water Tank.....	57
Gambar 3. 60 Carbon.....	58
Gambar 3. 61 Softener	58
Gambar 3. 62 Feed Water Tank	59
Gambar 3. 63 Thermal Deaerator.....	59
Gambar 3. 64 Boiler.....	61
Gambar 3. 65 Back Pressure Vessel	61
Gambar 3. 66 Turbin Uap	63
Gambar 3. 67 Diesel Genset.....	63
Gambar 3. 68 Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)	64
Gambar 3. 69 Laboratorium.....	65

Gambar 3. 70 Mutu Produksi	68
Gambar 3. 71 Flowchart Limbah Cair	69
Gambar 3. 72 Acidification Pond	69
Gambar 3. 73 Anaerobic Pond	70
Gambar 3. 74 Facultative Pond	71
Gambar 3. 75 Alur Pengolahan Limbah Padat	72
Gambar 4. 1 Konsep Dasar Produktivitas	79
Gambar 4. 2 Diagram Alir Penelitian	89
Gambar 4. 3 Grafik Indeks Prifitabilitas Pabrik	93
Gambar 4. 4 <i>Diagram Fishbone atau Ishiawa Diagram</i>	98



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Waktu Kerja Security	13
Tabel 2. 2 Waktu Kerja Proses.....	13
Tabel 2. 3 Waktu Kerja Kantor	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Digister pada Begerpang POM.....	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi Boiler	61
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Produksi PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang 2024.....	74
Tabel 4. 2 Data Keseluruhan Produktivitas Pabrik	90
Tabel 4. 3 Data Indeks Produktivitas	91
Tabel 4. 4 Data Indeks Profitabilitas Pabrik	92
Tabel 4. 5 Perhitungan Produktivitas	95
Tabel 4. 6 Perbaikan Produktivitas	95

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 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
6. Sistem K3



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 merepukan 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 diIndonesia 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.

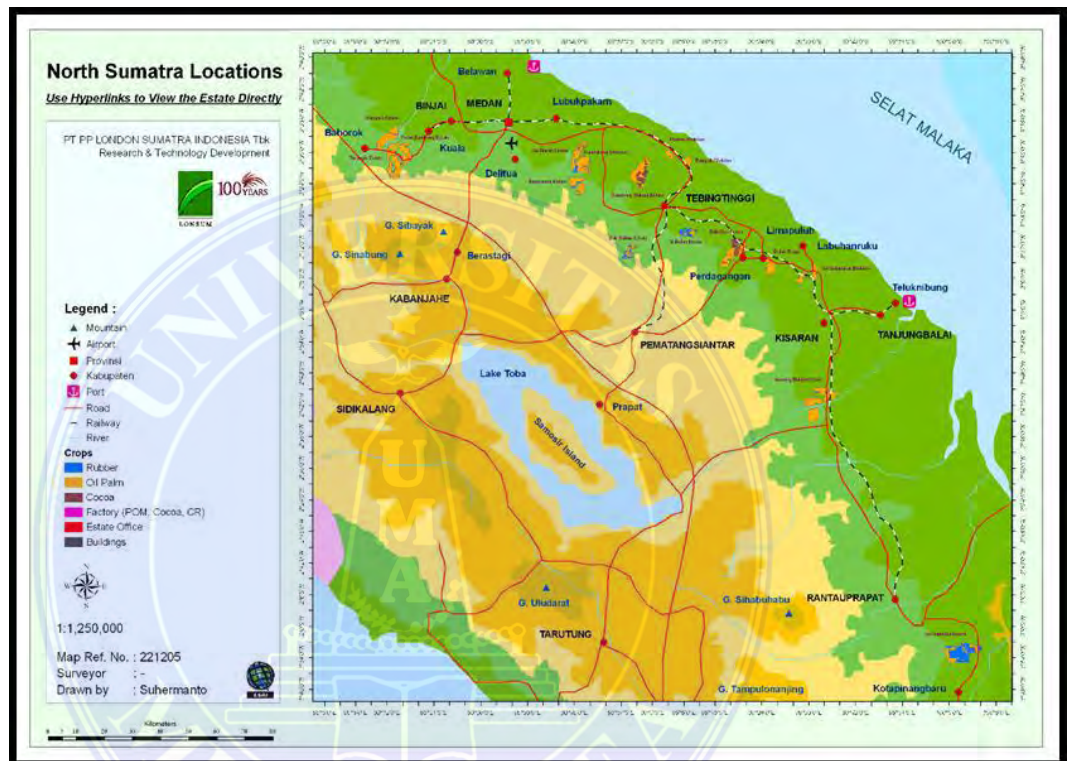
- e. Sei lais Bulking Instalation (Penyimpanan CPO).
 - f. Kencana Sari Palm Oil Mill 30 ton/jam.
 - g. Gunung Bais Palm Oil Mill, kapasitas 10 ton/jam.
 - h. Terawas Palm Oil Mill, kapasitas 20 ton/jam.
 - i. Makp, komoditi karet.
 - j. Cengal Crumb Rubber, komoditi karet.
3. Diluar daerah Sumatera 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 Instalation (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 diwilayah 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 ± 10

KM dari Tanjung Morawa atau sekitar ± 30 KM dari Kota Medan. Begerpang Palm Oil Mill mempunyai luas area kebun seluas ± 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 Persuahaan

Visi dan Misi Perusahaan

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

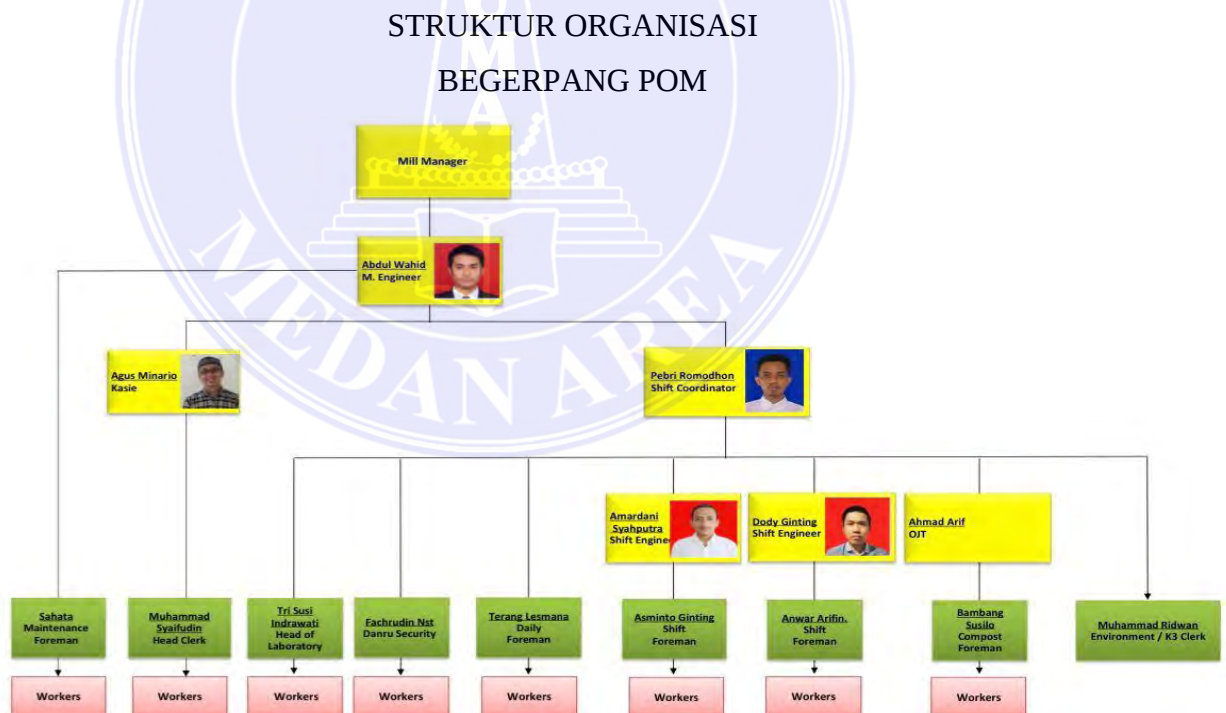
1. Perusahaan perkebunan dan peningkatan kapasitas produksi.
2. Efisien operasi dan biaya.
3. Pengembangan secara terus-menerus dalam program penelitian, pengembangan, serta produksi Crude Palm Oil (CPO), karet dan cokelat.

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



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 looses (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 laboratium, 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

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Deskripsi Bahan Baku dan Sistem Kerja Operasional Perusahaan

3.1.1 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 3. 1 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 3. 2 Buah Normal Ripe

3. *Over Rip*

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



Gambar 3. 3 Buah Over Ripe

4. *Empty Bunch*

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



Gambar 3. 4 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.

3.1.2 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

3.2 Pembahasan Pengolahan Kelapa Sawit

3.2.1 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. 5 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. 6 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. 7 FFB Conveyor



Gambar 3. 8 Bunch Splitter

D. Lorry

Lorry digunakan untuk mengangkut FFB ke tempat perebusan buah sawit ditarik oleh capstand dengan tali tambang dan diposisikan 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. 9 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 mengangkut 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. 10 Transfer Carriage 1

2) *Transfer Cariage 2*

Berfungsi untuk mengantarkan lorry dari rel *Sterilizer* meunuju ke rel *Tippler*



Gambar 3. 11 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. 12 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. 13 Rail Track

3.2.2 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. 14 Sterilizer

Tujuan dilakukan perebusan TBS pada *Sterilizer* yaitu :

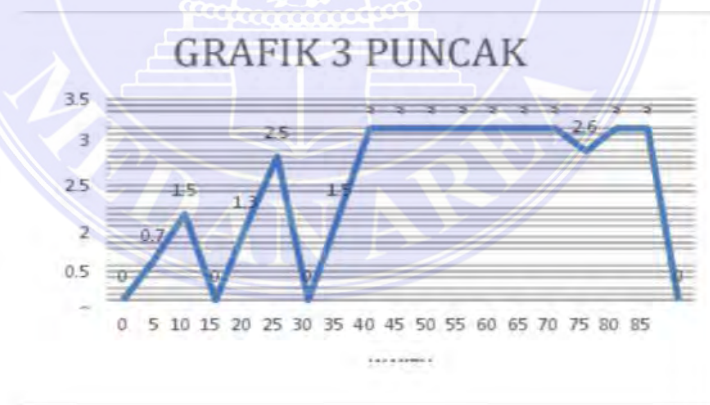
1. Menghentikan aktifitas enzim atau membunuh bakteri pembusuk inaktifasi enzim perusak.
2. Menurunkan kadar air dalam daging buah sehingga buah lebih mudah lepas.
3. Mempermudah pelepasan buah dari tandannya.
4. Melunakan daging buah dan memudahkan proses pemisahan inti dari cangkang buah.
5. Mempersiapkan 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 kebagian 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 dantandan 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. 15 Grafik Puncak BPV (Back Pressure 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.

3.2.3 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 lorry diteruskan bertahap sampai lorry kosong. Proses penuangan buah untuk 1 lorry dilakukan 4 – 5 kali penuangan. Operator mengatur waktu untuk pengisian secara terus menerus tanpa menyebabkan kemacetan kemudian pada saat lorry kosong, lorry diputar ke posisi

awal dan didorong oleh 1 lorry masuk.



Gambar 3. 16 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. 17 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. 18 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. 19 Fruit Conveyor

3.2.4 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 press 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. 20 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 kebagian 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. 21 Screw Press

3.2.5 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. 22 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. 23 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 elektro motor tersebut diberi beban eksentrik. Screen yang digunakan adalah Mesh 20 dan Mesh 40. Vibrating screen di pabrik berjumlah 3 buah.



Gambar 3. 24 Vibrating Screen

D. Diluted Crude Oil Tank (DCO Tank)

Diluted 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. 25 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. 26 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. 27 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. 28 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. 29 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. 30 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. 31 Vacum Drier

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 50-55°C 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. 32 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. 33 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. 34 Vibrating Sludge

M. Sludge Tank

Sludge Tank berfungsi untuk penyimpanan sementara antara *sludge* dan pengendapan pasir. *Sludge* dari *underflow clarifier 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. 35 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. 36 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. 37 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. 38 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. 39 Sludge Pit

3.2.6 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. 40 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. 41 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. 42 Fiber Cyclone Fan



Gambar 3. 43 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. 44 Nut 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. 45 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. 46 Destoner Cyclone Fan

G. Nut Grading Drum

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



Gambar 3. 47 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. 48 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 kesamping membentur dinding, akibatnya biji-biji tersebut akan pecah dan intinya akan terpisah dari cangkang.



Gambar 3. 49 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. 50 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. 51 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. 52 Kernel Silo Dryer

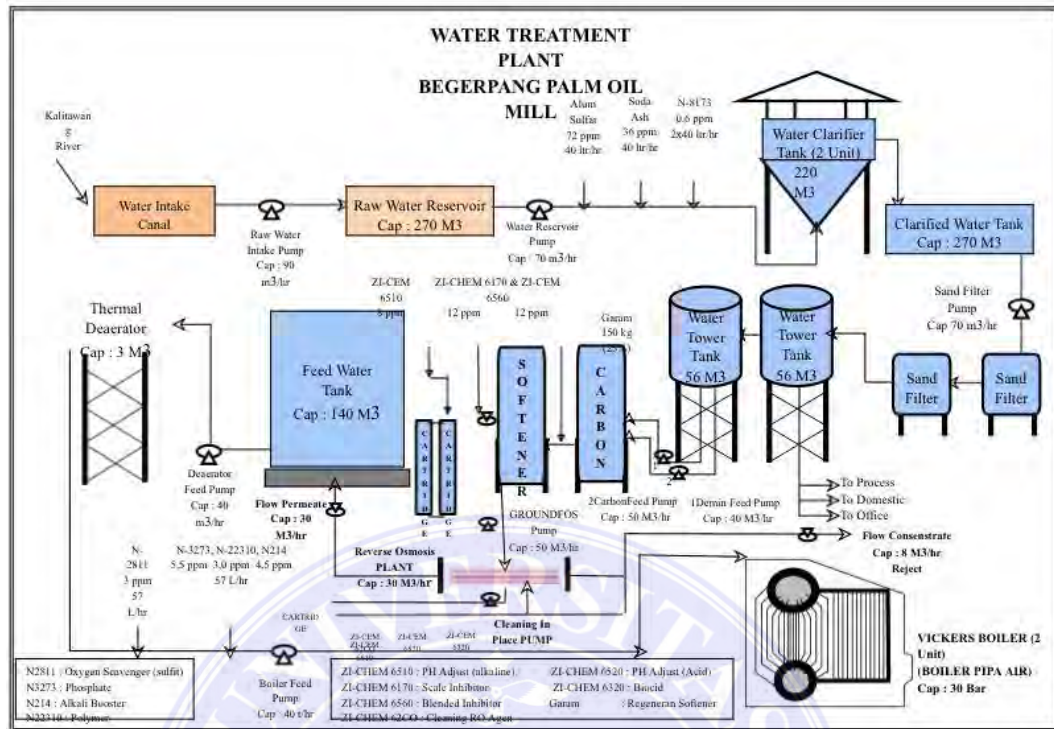
M. Kernel Bulking

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



Gambar 3. 53 Kernel Bulking

3.2.7 Stasiun Pengolahan Air (*Water Treatment Plant*)



Gambar 3. 54 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 Tank

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. 55 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. 56 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. 57 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. 58 Sand Filter

F. 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. 59 Water 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 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. 60 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. 61 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

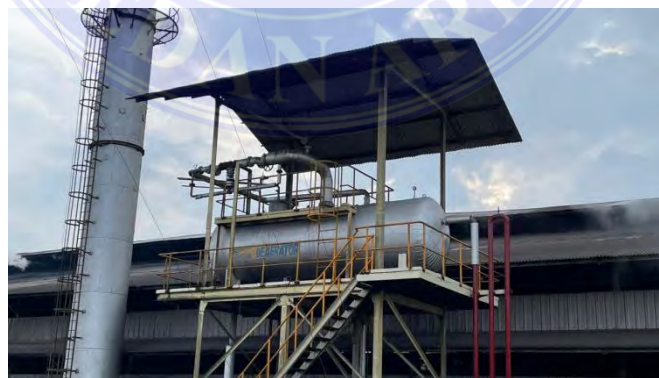
dilakukan perlakuan panas $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Kapasitas dari demin water tank adalah 140 ton.



Gambar 3. 62 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 O_2 yang dapat menimbulkan korosi (karatan) pada boiler. Air yang telah dipanaskan digunakan sebagai air umpan pemanas pada boiler.



Gambar 3. 63 Thermal Deaerator

3.2.8 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. 64 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 vesell 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. 65 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. 66 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. 67 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. 68 Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)

3.2.9 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. 69 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 rendemen 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. 70 Mutu Produksi

3.2.10 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. 71 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 acidification pond ini dilakukan penyimpanan selama 2 hari agar proses perubahan berjalan lebih lama.



Gambar 3. 72 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. 73 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. 74 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. 75 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 “**Penerapan Metode *American Productivity Center (APC)* Untuk Mengidentifikasi Faktor Penurunan Produktivitas di PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang**”.

4.2 Latar Belakang

Kemampuan suatu industri tidak hanya dilihat dari keunggulan produk yang dipasarkannya secara sesaat saja, tetapi dilihat juga dari kinerja sistem industri secara keseluruhan dalam jangka panjang yang dicerminkan melalui keuntungan yang diperoleh yang digunakan untuk keperluan usaha dan kesejahteraan karyawannya, dengan melakukan peningkatan kualitas secara terus-menerus. Suatu perusahaan dituntut untuk mempertahankan dan meningkatkan daya saingnya. Produktivitas sangat penting bagi perusahaan dalam rangka persaingan bisnis yang sangat ketat atau kompetitif. Produktivitas berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya (input) dalam memproduksi output. Efektivitas adalah suatu proses pencapaian yang dihasilkan (output) dari sistem produksi. Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output.

PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan Crude Palm Oil (CPO). Berdasarkan data yang diperoleh peneliti dari perusahaan, produksi yang dihasilkan pada bulan Januari hingga Desember 2024 mengalami fluktuatif berdasarkan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Tabel 4. 1 Tabel Hasil Produksi PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang 2024

Bulan	Hasil Produksi (L)	Target Produksi (L)	Ketercapaian (%)
Januari	2.558.819	4.500.000	56,86
Februari	2.395.819	4.500.000	53,24
Maret	3.251.590	4.500.000	72,25
April	2.658.463	4.500.000	59,07
Mei	2.769.470	4.500.000	61,54
Juni	3.685.641	4.500.000	81,90
Juli	3.399.965	4.500.000	75,55
Agustus	3.464.299	4.500.000	76,98
September	4.380.732	4.500.000	97,34
Oktober	3.347.118	4.500.000	74,38
November	3.061.053	4.500.000	68,02
Desember	3.448.811	4.500.000	76,64

Berdasarkan tabel 4.1. tersebut tampak bahwa produktivitas perusahaan belum sesuai dengan tujuan perusahaan, hal ini dibuktikan dengan data pada tabel di atas yang menunjukkan bahwa hasil produksi pada bulan Januari hingga Desember belum bisa sesuai dengan target yang ditetapkan oleh perusahaan.

Dari hasil survei di lapangan, faktor penyebab tidak tercapainya target produksi dipengaruhi oleh penggunaan pada empat input sumber daya perusahaan yang belum optimal. Diantaranya sumber daya tenaga kerja, sumber daya bahan baku, sumber daya energi dan sumber daya modal. Sumber daya tenaga kerja yang kurang teliti pada saat proses pencampuran bahan baku, kemudian pada sumber daya bahan baku dan energi terjadi pemborosan disebabkan adanya produk briket yang cacat dan pada sumber daya modal terjadinya pembengkakan pada biaya input. Profitabilitas juga mengalami permasalahan, dimana biaya dan jumlah bahan baku meningkat, namun harga jual produk tidak berubah. Indeks harga juga dihitung dalam pengolahan data untuk menganalisis biaya-biaya yang digunakan dalam proses produksi maupun harga output.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka akan dilakukan pengukuran produktivitas UMKM Rumah Briket menggunakan metode *American Productivity Center* (APC). Metode APC merupakan metode pengukuran produktivitas yang berhubungan dengan produktivitas, profitabilitas dan perbaikan harga. Produktivitas berhubungan erat dengan profitabilitas.

4.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas yang menjadi rumusah masalah adalah:

1. Bagaimana tingkat produktivitas PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang dengan optimalisasi penggunaan sumber daya tenaga kerja, bahan baku, energi dan modal berdasarkan pengukuran menggunakan metode American Productivity Center (APC) yang dihubungkan dengan profitabilitas dan indeks harga?
2. Bagaimana usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang?

4.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat produktivitas, profitabilitas dan faktor perbaikan harga PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang dengan optimalisasi penggunaan sumber daya tenaga kerja, bahan baku, energi dan modal dengan pengukuran menggunakan metode *American Productivity Center* (APC) yang dihubungkan dengan profitabilitas dan indeks harga.
2. Memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. Begerpang POM Galang

4.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Penulis
 - a. Untuk menerapkan teori yang diperoleh dari bangku perkuliahan dengan mengaplikasikan langsung di lapangan.

2. Perusahaan

- a. Sebagai masukan bagi pemilik usaha untuk mengambil suatu kebijakan dalam menggunakan sumber daya (tenaga kerja, bahan baku, energi dan modal) sehingga dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi peningkatan sumber daya tersebut.
- b. Mencegah terjadinya pemanfaatan sumber daya yang berlebihan dan tidak efektif sehingga biaya produksi menjadi tinggi.

3. Akademis

- a. Untuk meningkatkan kerjasama antara pihak fakultas dengan perusahaan

4.6 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan dalam penulisan ini adalah :

1. Data yang digunakan dalam pengukuran produktivitas penelitian dimulai dari tahun 2024.
2. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini adalah input tenaga kerja, input bahan baku, input energi dan input modal.
3. Tidak membahas manajerial dan informasi.

Asumsi – Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi yang berlangsung pada perusahaan dianggap berjalan lancar.
2. Seluruh data-data yang diperoleh dari perusahaan maupun sumber lain dianggap benar.
3. Tenaga kerja dianggap sudah menguasai pekerjaannya.

4.7 Landasan Teori

4.7.1 Pengertian Produktivitas

Produktivitas adalah sikap mental dan cara pandang manusia untuk membuat hari esok lebih baik dari sekarang dan membuat hari ini lebih baik dari kemarin. Dalam arti yang sederhana dan teknis, pengertian kedua tentang produktivitas adalah rasio antara keluaran dan masukan yang terpakai (Wahyuningsih, 2019). Bentuk persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Pengeluaran}}{\text{Pemasukan}}$$

Pengertian produktivitas dalam tiga kelompok rumusan, pertama, yaitu rumusan tradisional dimana produktivitas adalah rasio dari apa yang dihasilkan (output) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang digunakan (input). Kedua, Produktivitas pada dasarnya merupakan suatu sikap mental yang selalu berusaha dan memiliki pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik dari hari kemarin dan esok hari lebih baik. Ketiga, produktivitas merupakan interaksi yang terjadi secara serasi dari tiga faktor esensial, yakni : investasi termasuk penggunaan pengetahuan, R%D yang bertujuan untuk pembuatan produk atau jasa yang baru melalui riset dan inovasi yang dilakukan dan manajemen tenaga kerja (Laksono, 2017).

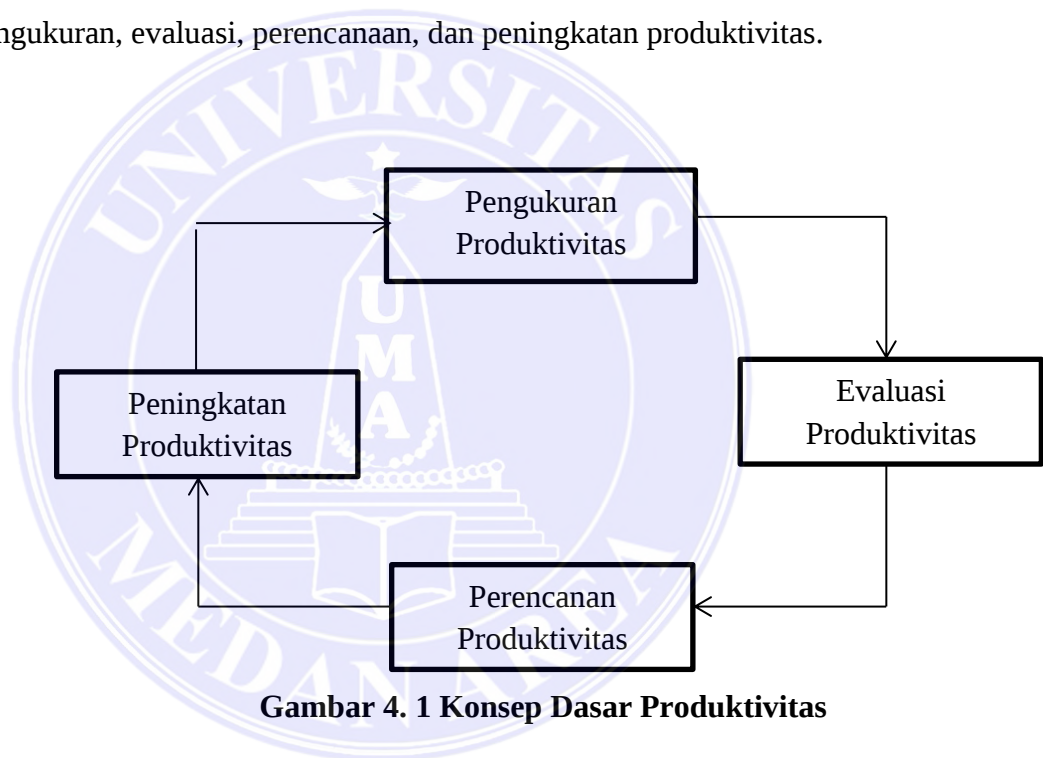
4.7.2 Konsep Dasar Produktivitas

Jika ukuran keberhasilan produksi hanya dilihat dari sisi output, maka produktivitas dilihat dari dua sisi sekaligus yaitu sisi input dan sisi keluaran. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan input dalam menghasilkan output (barang atau jasa). Produktivitas

tidak sama dengan produksi, kinerja kualitas, hasil, adalah komponen bisnis produktifitas (Andriany & Dwi, 2022). Jadi, produktivitas adalah kombinasi dari efektifitas dan efisiensi, sehingga produktivitas dapat diukur berdasarkan pengukuran sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{\text{Pencapaian Tujuan}}{\text{Penggunaan Sumber Daya}}$$

Pada dasarnya konsep siklus produktivitas terdiri dari empat tahap utama, yaitu pengukuran, evaluasi, perencanaan, dan peningkatan produktivitas.



Gambar 4. 1 Konsep Dasar Produktivitas

4.7.3 Efisiensi dan Efektivitas

Dalam penolahan sebuah usaha ataupun bisnis baik yang bersifat komersial maupun yang bersifat non-komersial, efisiensi dan efektivitas digunakan sebagai alat ukur seberapa baik kinerja dan pengolahan sumber daya perusahaan dilakukan. Walaupun istilah ini tidak asing oleh para manager perusahaan, namun tak sedikit masih salah dalam mengartikannya (Yunianti, 2016).

4.7.3.1 Efisiensi

Istilah efisiensi sering diterjemahkan sebagai usability, yaitu sejumlah energi yang merupakan input yang digunakan untuk menghasilkan hasil atau outcome tertentu (Rachma, 2020). Pengertian ini menjelaskan bahwa semakin sedikit investasi yang digunakan untuk memperoleh hasil tertentu, maka semakin tinggi daya atau efisiensi sumber daya tersebut dan sebaliknya semakin banyak investasi yang digunakan untuk memperoleh hasil tertentu, maka semakin rendah efisiensi atau efektivitasnya (Muhammad & Rachma, 2020).

4.7.3.2 Efektivitas

Efektivitas menggambarkan seluruh siklus masukan, proses, dan keluaran yang berkaitan dengan hasil dari suatu organisasi, program, atau kegiatan, menyatakan sejauh mana tujuan (kualitas, kuantitas, dan waktu) telah terpenuhi, serta ukuran berhasil tidaknya suatu organisasi mencapai tujuannya dan mencapai target-targetnya (Oktavian, 2021). Hal ini berarti, pengertian efektivitas yang dipentingkan adalah semata-mata hasil dan tujuan yang dikehendaki. Efektivitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan yang tepat atau peralatan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Karly & Victorina, 2018).

4.7.4 Pengukuran Produktivitas Dengan *Metode American Productivity Center (APC)*

Metode American Productivity Center (APC), kuantitas output dan input setiap tahun diagendakan dengan harga-harga tahun dasar untuk menghasilkan

indeks produktivitas. Harga-harga dan biaya perunit setiap tahun diagendakan dengan kuantitas output dan input pada tahun tertentu sehingga akan.

4.7.4 Perhitungan Angka Indeks Produktivitas

Angka indeks merupakan suatu besaran yang menunjukkan variasi perubahan dalam waktu atau ruang mengenai suatu hal tertentu. Indeks produktivitas adalah angka produktivitas yang dibandingkan dengan angka tahun dasar untuk mengetahui perubahan atau turun naiknya menghasilkan indeks perbaikan harga pada tahun tersebut (periode lanjutan) (Yuswono & Roy, 2018) produktivitas.

Pada model APC perhitungan angka indeks produktivitas dilakukan menggunakan harga konstan. Angka indeks yang akan digunakan dalam pengukuran produktivitas ini terdiri dari 5 indeks produktivitas utama (Deny, 2019), namun sebelumnya terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap 6 indeks pendukung yang dapat mendukung dalam analisis selanjutnya, adapun indeks itu antara lain :

1. Indeks Output (O) $= \frac{O_n}{O_i}$
2. Indeks Input Tenaga Kerja (L) $= \frac{L_n}{L_i}$
3. Indeks Input Material (M) $= \frac{M_n}{M_i}$
4. Indeks Input Energi (E) $= \frac{E_n}{E_i}$
5. Indeks Input Modal (K) $= \frac{K_n}{K_i}$
6. Indeks Input Total (T) $= \frac{T_n}{T_i}$

Keterangan :

O = Output

L = Input Tenaga Kerja

M = Input Material

I = Input Energi

K = Input Modal (Kapital)

I = Input Total

n = Tahun yang diukur

i = Tahun Periode Dasar

Output dan input dihitung berdasarkan harga pada periode dasar, selanjutnya diukur 5 indeks produktivitas utama yang terdiri dari :

$$1. \text{ IPL} = \left(\frac{O_n/L_n}{O_i/L_i} \right) = \left(\frac{PL_N}{PL_i} \right)$$

$$2. \text{ IPM} = \left(\frac{O_n/M_n}{O_i/M_i} \right) = \left(\frac{PM_N}{PM_i} \right)$$

$$3. \text{ IPE} = \left(\frac{O_n/E_n}{O_i/E_i} \right) = \left(\frac{PE_N}{PE_i} \right)$$

$$4. \text{ IPK} = \left(\frac{O_n/K_n}{O_i/K_i} \right) = \left(\frac{PK_N}{PK_i} \right)$$

$$5. \text{ IPI} = \left(\frac{O_n/I_n}{O_i/I_i} \right) = \left(\frac{PI_N}{PI_i} \right)$$

Keterangan :

IPL = Indeks Produktivitas Tenaga Kerja

IPM = Indeks Produktivitas Modal

IPE	= Indeks Produktivitas Energi
IPK	= Indeks Produktivitas Modal
IPT	= Indeks Produktivitas Total
PL	= Rasio Produktivitas Tenaga Kerja
PM	= Rasio Produktivitas Material
PE	= Rasio Produktivitas Energi
PK	= Rasio Produktivitas Modal
PT	= Rasio Produktivitas Total

4.7.5 Perhitungan Angka Indeks Profitabilitas

Apabila perhitungan indeks produktivitas menggunakan harga konstan, maka perhitungan indeks profitabilitas dilakukan dengan menggunakan harga-harga yang berlaku. Angka indeks yang akan digunakan dalam pengukuran produktivitas ini terdiri dari 5 indeks produktivitas utama, namun sebelumnya terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap 6 indeks pendukung yang dapat mendukung dalam analisis selanjutnya, adapun indeks itu antara lain :

1. Indeks Output (O) $= \frac{O_n}{O_i}$
2. Indeks Input Tenaga Kerja (L) $= \frac{L_n}{L_i}$
3. Indeks Input Material (M) $= \frac{M_n}{M_i}$
4. Indeks Input Energi (E) $= \frac{E_n}{E_i}$
5. Indeks Input Modal (M) $= \frac{M_n}{M_i}$
6. Indeks Input Total (T) $= \frac{T_n}{T_i}$

Keterangan :

O = Output

L = Tenaga Kerja

M = Input Material

E = Input Energi

K = Input Modal

I = Input Total

n = Tahun Yang Diukur

I = Tahun Periode Dasar

Output dan input dihitung berdasarkan harga-harga yang berlaku tiap periodenya (tahun) selanjutnya diukur 5 indeks profitabilitas untuk masingmasing input yang digunakan yang terdiri dari :

1. Indeks Profitabilitas Tenaga Kerja (IPFL)

$$IPFL = \left(\frac{\text{Indeks Output}}{\text{Indeks Input Tenaga Kerja}} \right) \times 100$$

2. Indeks Profitabilitas Material (IPFM)

$$IPFM = \left(\frac{\text{Indeks Output}}{\text{Indeks Input Material}} \right) \times 100$$

3. Indeks Profitabilitas Energi (IPFE)

$$IPFE = \left(\frac{\text{Indeks Output}}{\text{Indeks Input Energi}} \right) \times 100$$

4. Indeks Profitabilitas Modal (IPFK)

$$IPFL = \left(\frac{\text{Indeks Output}}{\text{Indeks Input Modal}} \right) \times 100$$

5. Indeks Profitabilitas Total (IPFT)

$$IPFT = \left(\frac{\text{Indeks Output}}{\text{Indeks Input Total}} \right) \times 100$$

4.7.6 Perhitungan Angka Indeks Perbaikan Harga

Selanjutnya dengan memanfaatkan hasil-hasil perhitungan indeks produktivitas berdasarkan harga konstan dan indeks profitabilitas berdasarkan harga yang berlaku, kita dapat menentukan indeks perbaikan harga (IPH), yang pada dasarnya merupakan rasio antara indeks profitabilitas (IPF) dan indeks profitabilitas (IP).

Dengan demikian perhitungan indeks perbaikan harga dari setiap input yang digunakan dapat dilakukan sebagai berikut :

1. $IPHL = \left(\frac{IPFL}{IPL} \right)$
2. $IPHM = \left(\frac{IPFM}{IPM} \right)$
3. $IPHE = \left(\frac{IPFE}{IPE} \right)$
4. $IPHK = \left(\frac{IPFK}{IPK} \right)$
5. $IPFE = \left(\frac{IPFE}{IPE} \right)$

Manfaat pengukuran produktivitas dengan menggunakan model American Productivity Center (APC) :

1. Dapat menghasilkan tiga ukuran produktivitas, yaitu indeks produktivitas, indeks profitabilitas dan indeks perbaikan harga.
2. Dapat menghasilkan tiga ukuran produktivitas, yaitu indeks produktivitas, indeks profitabilitas dan indeks perbaikan harga.

3. Dapat mengetahui tingkat produktivitas per unit dari masing-masing input yang ada, serta mengetahui tingkat produktivitas yang paling rendah dari masing-masing input tersebut.

4.7.7 Evaluasi Produktivitas

Tujuan penilaian produktivitas adalah untuk mendapatkan gambaran sejauh mana program produktivitas telah mencapai tujuan peningkatan yang ditetapkan dan bagi perusahaan yang baru mulai menerapkan program produktivitas. Hasil pengukuran produktivitas tidak ada manfaatnya jika tidak diikuti evaluasi terhadap besaran-besaran yang diperoleh serta membandingkannya dengan tujuan target yang direncanakan atau pencapaian produktivitas periode sebelumnya (Wardoyo & Yuswono, 2016).

4.7.8 Cause and Effect Diagram/Fishbone (Diagram Sebab Akibat)

Diagram sebab-akibat juga dikenal dengan sebutan fishbone diagram atau ishikawa diagram. Diagram ini digunakan untuk meringkaskan pengetahuan mengenai kemungkinan sebab-sebab terjadinya variasi dan permasalahan yang lainnya. Fishbone diagram (diagram tulang ikan) merupakan konsep analisis sebab akibat yang dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa untuk mendeskripsikan suatu permasalahan dan penyebabnya dalam sebuah kerangka tulang ikan. Fishbone diagram juga dikenal dengan istilah diagram ishikawa, yang diadopsi dari nama seorang ahli pengendali statistik dari Jepang, yang menemukan dan mengembangkan diagram ini pada tahun 1960-an (Thahira, 2023).

Desain diagram ishikawa terlihat seperti tulang ikan. Representasi dari diagram tersebut sederhana, yakni sebuah garis horizontal yang melalui berbagai

garis sub penyebab permasalahan. Diagram ini dapat digunakan juga untuk mempertimbangan risiko dari berbagai penyebab dan sub penyebab dari dampak tersebut, termasuk risikonya secara global. Cause and Effect Diagram digunakan untuk menganalisis persoalan dan faktor-faktor yang menimbulkan persoalan. Dengan demikian, diagram tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan sebabsebab suatu persoalan. Cause and Effect Diagram dapat dipergunakan untuk halhal sebagai berikut :

1. Untuk menyimpulkan sebab-sebab variasi dalam proses.
2. Untuk mengidentifikasi kategori dan subkategori sebab-sebab yang mempengaruhi suatu karakteristik kualitas tertentu.
3. Untuk memberikan petunjuk mengenai macam-macam data yang perlu dikumpulkan.

Dengan adanya diagram tulang ikan ini sebenarnya memberi banyak sekali keuntungan. Selain memecahkan masalah kualitas yang menjadi perhatian penting perusahaan, masalah-masalah klasik yang dapat diselesaikan di industri antara lain:

1. Keterlambatan proses produksi.
2. Tingkat defect (cacat) produk yang tinggi.
3. Mesin produksi yang sering mengalami masalah.
4. Output lini produksi yang tidak stabil yang berakibat kacaunya rencana produksi.
5. Produktivitas yang tidak mencapai target.
6. Komplain pelanggan yang terus berulang.

4.8 Metodologi Penelitian

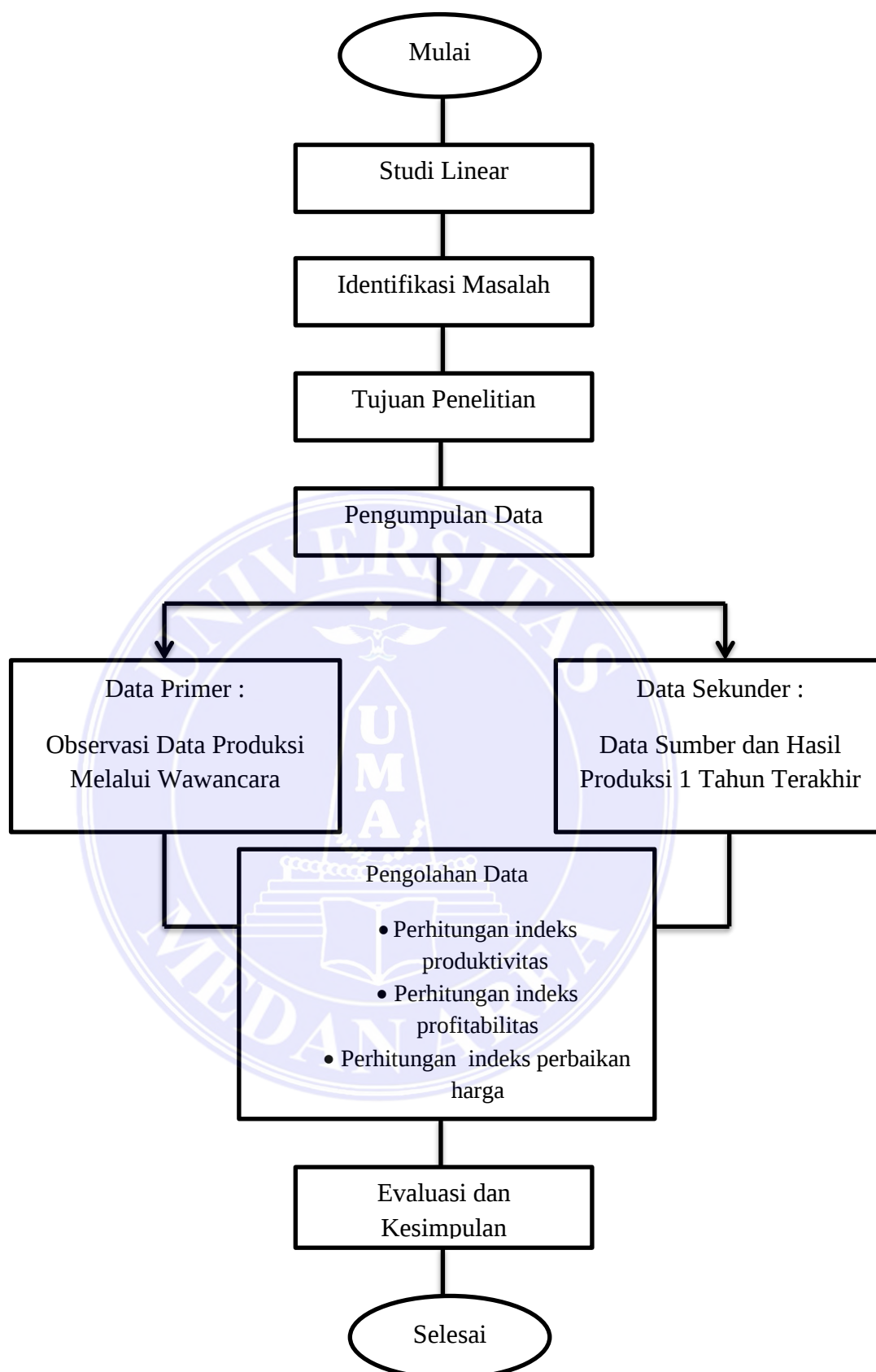
Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif, yakni pendekatan penelitian yang banyak menggunakan angka-angka, mulai dari mengumpulkan data, penafsiran terhadap data yang diperoleh, serta pemaparan hasilnya yang selanjutnya akan digunakan untuk menganalisis produktivitas berdasarkan metode *American Productivity Center* (APC) (Utama, 2024).

4.8.1 Objek Penelitian

Adapun yang menjadi objek penelitian ini adalah tentang produktivitas yang ada di PT. PP. LONDON SUMATERA Tbk. Begerpang POM dari hasil observasi maka data yang didapat dikumpulkan kemudian diolah. Langkah – langkah yang dilakukan dalam pengolahan data, meliputi pengecekan sumber daya produksi, hasil produksi, tenaga kerja dan energi yang digunakan pada saat produksi berjalan.

4.8.2 Diagram Alir Penelitian

Dalam diagram alir proses penelitian ini akan digunakan dalam bentuk *flowchart* untuk memudahkan dalam proses penelitian.



Gambar 4. 2 Diagram Alir Penelitian

4.9 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui factor penurunan produktivitas pada PT. PP London Sumatera Indonesia Begerpang POM menggunakan metode *American Productivity Centre* (APC). Proses pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data bahan baku, utilitas energy, tenaga kerja, modal serta data input dan output, mengidentifikasi factor penurunan produktivitas menggunakan metode *American Productivity Centre* (APC) dan saran perbaikan.

4.9.1 Data Keseluruhan Produktivitas Pabrik

Data keseluruhan pabrik meliputi data bahan baku, energi, tenaga kerja, modal, serta input dan output total dari PT. PP London Sumatera Indonesia Begerpang POM.

Tabel 4. 2 Data Keseluruhan Produktivitas Pabrik

	Output Total	Tenaga Kerja	Bahan Baku	Utilitas Energi	Modal	Input Total
Januari	29.820.791.816	468.883.000	12.390.702.391	1.736.549.760	15.224.656.665	34.268.064.086
Februari	29.392.593.485	468.883.000	12.478.052.160	1.221.001.660	15.224.656.665	29.811.510.689
Maret	30.382.907.168	490.233.000	13.269.818.295	1.398.199.208	15.224.656.665	35.339.877.599
April	30.198.149.855	490.233.000	13.288.402.750	1.194.857.440	15.224.656.665	38.112.563.481
Mei	30.432.210.179	462.083.000	13.270.955.554	1.474.514.960	15.224.656.665	31.708.993.952
Juni	31.550.772.221	462.083.000	14.150.069.036	1.713.963.520	15.224.656.665	32.401.350.676
Juli	30.801.465.385	483.033.000	13.679.936.520	1.413.839.200	15.224.656.665	31.297.213.057
Agustus	31.095.220.699	462.083.000	13.705.365.314	1.703.115.720	15.224.656.665	39.661.657.985
Sepetmber	34.576.161.050	458.283.000	15.490.215.545	3.403.005.840	15.224.656.665	35.928.703.213
Oktober	32.886.561.225	458.883.000	14.378.568.760	2.824.452.800	15.224.656.665	38.273.258.053
November	30.628.405.937	458.883.000	13.759.627.832	1.185.238.440	15.224.656.665	32.788.778.619
Desember	31.879.660.265	458.283.000	14.590.020.760	1.606.699.840	15.224.656.665	37.554.168.593

4.9.2 Data Indeks Produktivitas

Setelah mengetahui data-data keseluruhan pabrik, langkah selanjutnya yaitu mencari data indeks produktivitas pabrik dengan rumus :

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{\text{Output Total}}{\text{Input Total}}$$

Maka dengan menggunakan data-data keseluruhan pabrik akan menghasilkan data indeks produktivitas pabrik seperti tabel data indeks produktivitas dibawah ini :

Tabel 4. 3 Data Indeks Produktivitas

Indeks Produktivitas	
Januari	0,87
Februari	0,99
Maret	0,86
April	0,79
Mei	0,96
Juni	0,97
Juli	0,98
Agustus	0,78
Sepetmber	0,96
Oktober	0,86
November	0,93
Desember	0,85

Berdasarkan tabel diatas, bulan Februari adalah bulan yang memiliki tingkat indeks produktivitas yang paling tertinggi yaitu 0,99 yang dimana memiliki arti bahwa pada bulan Februari penggunaan bahan baku pada PT. PP London Sumatera Indonesia Begerpang POM sangat efisien dan sebaliknya pada bulan Agustus indeks produktivitas pada pabrik tersebut adalah 0,78 yang dimana

terjadinya kenaikan harga bahan baku tanpa diikuti peningkatan output dari pabrik tersebut.

4.9.3 Data Indeks Profitabilitas

Setelah mengetahui data indeks produktivitas pabrik maka ditemukan penurunan produktivitas yang terjadi pada PT. PP London Sumatera Indonesia Begerpang POM, maka dari data indeks produktivitas ini dapat digunakan untuk mencari indeks profitabilitas dari pabrik tersebut dengan rumus :

$$\text{Indeks Profitabilitas} = \text{Indeks Produktivitas} \times 100\%$$

Atau

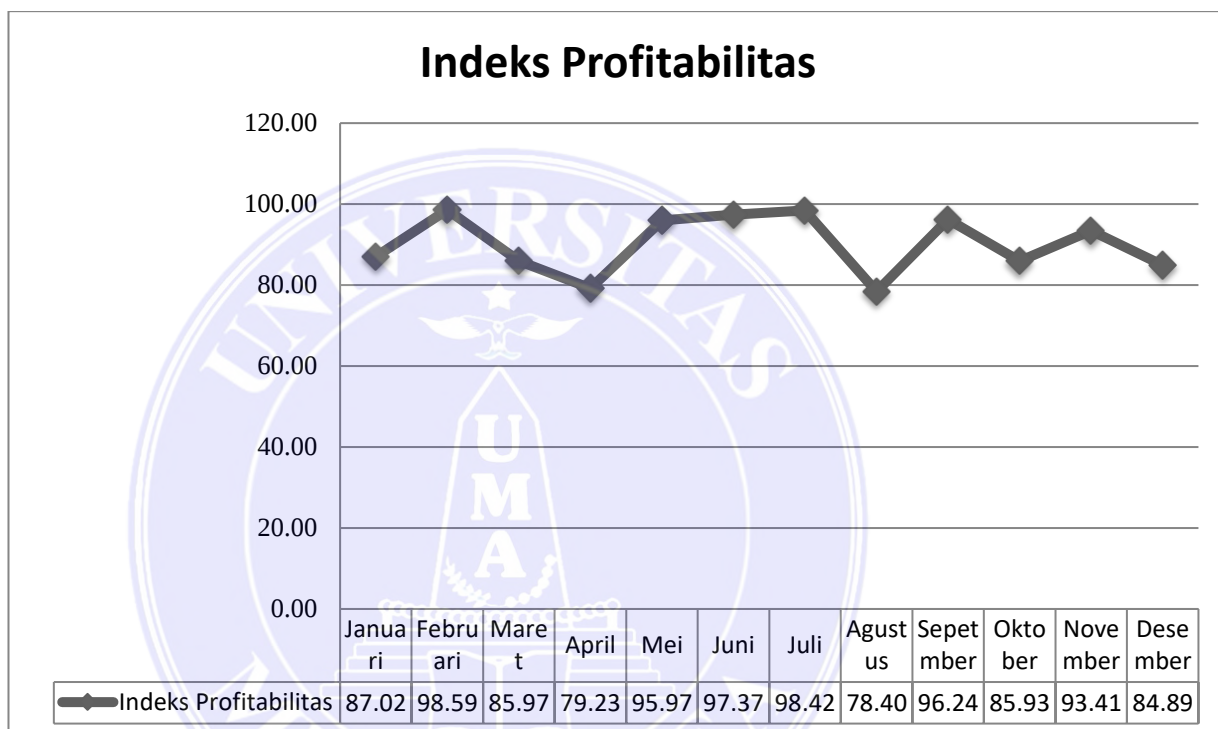
$$\text{Indeks Profitabilitas} = \frac{\text{Output Total}}{\text{Input Total}} \times 100\%$$

Maka dengan data indeks produktivitas atau data input dan output total yang sudah didapat maka data profitabilitas pabrik bisa dilihat melalui tabel dibawah ini :

Tabel 4. 4 Data Indeks Profitabilitas Pabrik

Indeks Profitabilitas	
Januari	87,02 %
Februari	98,59 %
Maret	85,97 %
April	79,23 %
Mei	95,97 %
Juni	97,37 %
Juli	98,42 %

Agustus	78,40 %
Sepetmber	96,24 %
Oktober	85,93 %
November	93,41 %
Desember	84,89 %

Gambar 4. 3 Grafik Indeks Prifitabilitas Pabrik

Berdasarkan tabel dan grafk diatas maka dapat disimpulkan bulan Februari, Juli, dan Juni adalah bulan terbaik dikarenakan indeks profitabilitasnya >97% yang artinya pengolaan input-output yang sangat optima dilakukan oleh pihak pabrik, sedangkan bulan April dan Agustus merupakan bulan terburuk dikarenakan indeks profitabilitasnya <80% yang dimana terjadi pemborosan bahan baku dan energy yang mengakibatkan tidak sebandingnya output terhadap input.

4.9.4 Indetifikasi Penyebab Penurunan Produktivitas

Dari hasil analisis menggunakan metode *American Productivity Centre* (APC), dapat diketahui bahwa setiap bulan memiliki modal, energy, bahan baku,

tenaga kerja yang berbeda-beda. Beberapa penyebab utama penurunan produktivitas yang terjadi adalah :

1. Kenaikan input tidak disertai peningkatan output (*Infisiensi*), yang terjadi dikarenakan proses produksi tidak berjalan lancar, dan adanya pemborosan bahan baku dan energy.
2. Pemakaian Energi dan Bahan baku yang berlebihan.
3. Tidak ada peningkatan modal atau investasi peralatan baru atau pelatihan SDM.
4. Ketidaksesuaian tenaga kerja dengan kebutuhan produksi.
5. Ketidakkonsistenan manajemen operasional yang disebabkan okeh ketidakteraturan pasokan bahan baku, gangguan mesin dan ketidakstabilan jadwal kerja atau shift produksi.

4.9.5 Perhitungan dan Perbaikan Produktivitas

Dari hasil analisis produktivitas menggunakan metode *American Productivity* (APC), dapat diketahui bahwa setiap bulan memiliki indeks produktivitas dan profitabilitas yang berbeda-beda, semakin tinggi nilai produktivitas dan profitabilitas maka semakin optimal pabrik tersebut berproduktivitas. Berikut merupakan perhitungan dan pengoptimalan indeks pada masing masing bulan pada PT. PP London Sumatera Indonesia Begerpang POM :

Tabel 4. 5 Perhitungan Produktivitas

Bulan	Output Aktual	Target Output	Kekurangan Output	Kekurangan Produktivitas
Januari	29.820.791.816	29.820.791.816	0	0,00
Februari	29.392.593.485	25.942.609.458	0	0,00
Maret	30.382.907.168	30.753.505.943	370.599.755	0,01
April	30.198.149.855	33.166.361.129	2.968.211.274	0,09
Mei	30.432.210.179	27.593.840.547	0	0,00
Juni	31.550.772.221	28.196.344.986	0	0,00
Juli	30.801.465.385	27.235.486.391	0	0,00
Agustus	31.095.220.699	34.514.410.620	3.419.189.921	0,10
September	34.576.161.050	31.265.913.388	0	0,00
Oktober	32.886.561.225	33.392.349.092	505.786.867	0,02
November	30.628.405.937	28.533.491.546	0	0,00
Desember	31.879.660.265	32.680.821.872	801.161.607	0,02

Tabel 4. 6 Perbaikan Produktivitas

Bulan	Penurunan Produktivitas	Ketenagakerjaan	Bahan Baku	Energi	Modal
Maret	0,0121	0.0002	0.0045	0.0005	0.0052
April	0,0895	0.0012	0.0342	0.0035	0.0357
Agustus	0,0991	0.0014	0.0379	0.0040	0.0380
Oktober	0,0151	0.0002	0.0061	0.0011	0.0060
Desember	0,0245	0.0003	0.0097	0.0012	0.0099

Berdasarkan tabel diatas, bulan-bulan yang terjadi penurunan produktivitas yaitu bulan Maret, April, Agustus, Oktober, dan Desember yang diakibatkan kenaikan harga bahan baku, energy dan tenaga kerja yang menyebabkan target perusahaan yang tidak tercapai. Maka dari itu perbaikan indeks yang sesuai pada tabel diatas seperti pada bulan Maret, pabrik harus mengoptimalkan 0,0121 indeks produktivitas yang terdiri dari 0,0002 pada ketenagakerjaan, 0,0045 pada bahan baku, 0,0005 pada energy dan 0,0052 pada modal yang dimana angka itu menunjukan angka agar pengoptimalan produktivitas menjadi sesuai ataupun meningkat dari bulan sebelumnya.

4.9.6 Rekomendasi dan Strategi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *American Productivity Centre* (APC) di PT. PP London Sumatera Indonesia Begerpang POM, ditemukan terjadinya penurunan produktivitas yang diakibatkan karena tidak terlalu optimalnya dalam penggunaan bahan baku, modal, energi, dan tenaga kerja yang mempengaruhi output yang tidak sesuai dengan input yang mengakibatkan terjadinya kenaikan ataupun penurunan produktivitas pada pabrik tersebut. Maka dari itu untuk mengurangi resiko penurunan produktivitas, mengoptimalkan penggunaan modal, bahan baku, tenaga kerja dan energi agar lebih efisiensi. Kemudian pabrik dapat menerapkan cara-cara untuk mencegah terjadinya penurunan produktivitas. Berikut rekomendasi perbaikan berdasarkan APC :

1. Mengimplementasikan *Just-in-Time* (JIT) untuk mengurangi penumpukan stok.
2. Menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk meningkatkan OEE (Overall Equipment Effectiveness).

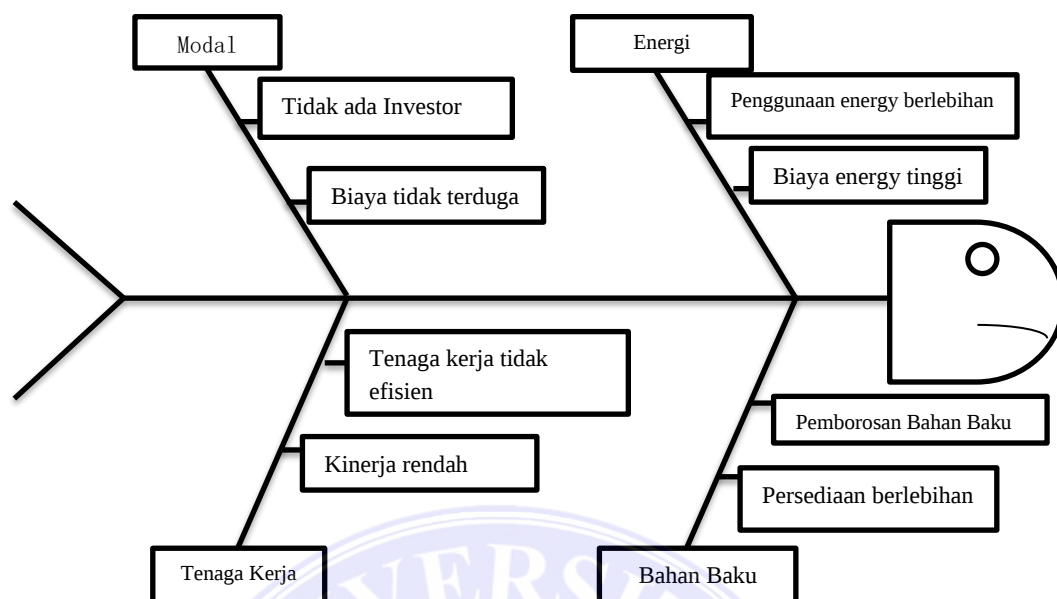
3. Menggunakan sistem kontrol otomatis untuk mematikan alat yang tidak digunakan.
4. Meningkatkan ergonomi dan alur kerja agar lebih efisien.

Setelah memberikan rekomendasi perbaikan, maka fokus selanjutnya adalah memberikan strategi untuk peningkatan produktivitas, maka strateginya yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Melakukan monitoring rutin dengan melakukan perhitungan indeks produktivitas setiap bulan sebagai KPI tetap.
2. Melakukan Benchmarking dengan membandingkan produktivitas antar departemen atau dengan perusahaan lain di sector yang sama.
3. Menerapkan digitalisasi proses produksi yang menggunakan sistem ERP atau IoT untuk pemantauan real-time terhadap output dan input.

4.9.7 Diagram Cause and Effect FishBone

Dalam rangka mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama dari penurunan produktivitas pabrik, digunakan pendekatan *Fishbone Diagram* atau *Ishiawa Diagram*. Metode ini merupakan alat manajemen kualitas yang bertujuan untuk mengelompokkan berbagai factor penyebab suatu permasalahan berdasarkan kategori utama yang mempengaruhi proses produksi. Dalam konteks penelitian ini, masalah utama yang dianalisis adalah penurunan produktivitas yang dipengaruhi oleh beberapa factor utama seperti tenaga kerja, bahan baku, energy dan modal. Maka dari itu berikut bentuk *Fishbone Diagram* dari produktivitas pabrik :



Gambar 4. 4 Diagram Fishbone atau Ishikawa Diagram

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan yang dibuat berdasarkan tujuan penelitian :

1. Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan metode *American Productivity Centre* (APC), tingkat produktivitas pabrik bervariasi setiap bulan, dengan bulan Februari, Juni, Juli menunjukkan produktivitas dan profitabilitas yang tinggi $> 97\%$, sedangkan April dan Agustus menunjukkan penurunan tajam dengan indeks profitabilitas $< 80\%$
2. Faktor utama penurunan produktivitas adalah pemborosan bahan baku dan energy, ketidaksesuaian tenaga kerja dengan kebutuhan produksi, ketiadaan investasi modal baru(alat/teknologi), dan gangguan operasional seperti pasokan bahan baku tidak stabil dan kerusakan mesin.
3. Indeksi produktivitas bulanan menunjukkan nilai tertinggi sebesar 0,99 (Februari) dan terendah 0,78 (Agustus) menandakan fluktuasi efisiensi penggunaan input terhadap output di pabrik.
4. Metode *American Productivity Centre* (APC) terbukti efektif dalam mengidentifikasi kontribusi masing-masing input terhadap perubahan produktivitas. Dari perhitungan, terlihat bahwa bahan baku dan modal

menyumbang proporsi terbesar terhadap penurunan produktivitas, sedangkan tenaga kerja berkontribusi paling kecil.

5. Langkah perbaikan sangat dibutuhkan, khususnya pada bulan-bulan yang menunjukkan kekurangan output. Perbaikan ini dapat difokuskan pada efisiensi penggunaan bahan baku, pemeliharaan mesin, pengendalian energy, serta penguatan sistem manajerial.

5.2 Saran

Adapun saran untuk kedepannya adalah sebagai berikut :

1. Pabrik dapat meningkatkan efisiensi tenaga kerja melalui pelatihan dan penempatan sesuai keahlian.
2. Pabrik dapat menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk menjaga keandalan mesin dan mengurangi downtime.
3. Pabrik dapat mengimplementasikan sistem ERP atau IoT untuk memonitor input dan output secara real-time
4. Pabrik dapat melakukan evaluasi produktivitas bulanan sebagai bagian dari *Key Performance Indicator* (KPI).
5. Pabrik dapat melakukan *benchmarking* terhadap perusahaan yang sejenis guna menemukan praktik terbaik (*Best Practice*).

DAFTAR PUSTAKA

- Andriany, & PenyDwi. (2022). ANALISIS KONSEP PRODUKTIVITAS DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN. REPOSITORY STIE PGRI DEWANTARA JOMBANG, 61-86.
- BurhanuddinMuhammad, & IndrariniRachma. (2020). Efisiensi dan Efektivitas Lembaga Amil Zakat Nasional. Jurnal Ekonomi dan Ekonomi Syariah, 453-461.
- HadiYuswono, & IrawanRoy. (2018). Peningkatan Produktivitas UMKM Menggunakan Metode American Productivity Center. Jurnal Sains dan Teknologi, 145-162.
- IndrariniRachma. (2020). Efisiensi dan Efektivitas Lembaga Amil Zakat Nasional. JURNAL JESYA, 453-461.
- KarlyIreneNovela, & TirayohVictorina. (2018). ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA PRODUKSI UNTUK MENILAI EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS BIAYA PRODUKSI. Jurnal Unsrat, 78-91.
- LaksonoDwiTaufik. (2017). PRODUKTIVITAS PADA PROYEK KONTRUKSI. ACADEMY JURNAL, 11-18.
- Oktavian. (2021). Efektivitas Pembelajaran Daring Terintegrasi di Era Pendidikan 4.0. Jurnal UKI, 129-135.

ThahiraAgniya. (2023). Peningkatan Berkelanjutan: Pendekatan Analisis Tulang Ikan. Jurnal Umpo, 7-21.

UtamaWaladyDenny. (2024). Analisis Produktivitas dengan menggunakan Metode American Productivity Center (APC) Pada PT. Florindo Makmur. Jurnal Surya Teknika, 206 - 210.

WahyuningsihSri. (2019). PENGARUH PELATIHAN DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN. Jurnal Warta Dharmawangsa, 78-93.

WardoyoPutriPriskila, & HadiYuswono. (2016). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS UMKM MENGGUNAKAN. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 1-8.

WibosonoDeny. (2019). Analisis Produktivitas Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Objective Matrix (OMAX) Studi Kasus di PT. XYZ. Jurnal Optimasi Teknik Industri, 40-52.

Yunianti. (2016). ANALISIS EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS ANGGARAN PENDAPATAN DAN BELANJA DESA. Repository UNY Yogyakarta, 5-14.





Flow Process Chart									
Ringkasan							Pekerjaan: Pabrik Kelapa Sawit		
Kegiatan	Sekarang		Usulan		Beda		No. Peta : 01		
	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Orang ☐ Bahan ☐		
○ Operasi	22	234					Sekarang ☐ Usulan ☐		
□ Inspeksi	3	15					Dipetakan Oleh : Yose Napitupulu		
⇒ Transportation	18	56					Tanggal Dipetakan : 25 April 2025		
D Delay	1	20							
▽ Storage	2								
Total	46	320							
Uraian Kegiatan	Lambang					Jarak (m)	Jml (ton)	Waktu(mnt)	Catatan
	○	□	⇒	D	▽				
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 loading ramp								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 Conveyor</i>								5	
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 <i>Boiler</i>								5	
<i>Boiler</i> menghasilkan steam untuk <i>Turbin</i>								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>Hydrocyclone</i>	●							5	
Kernel masuk ke Bulk Silo			●			10		5	



 **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 20222.
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 : 504/FT.5/01.10/XII/2024 16 Desember 2024
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Dr. Ir. Hj. Haniza, MT
Di
Tempat

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

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Yose Yefta Napitupulu	228150042	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Dr. Ir. Hj. Haniza, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

"Penerapan Metode APC Untuk Mengidentifikasi Faktor Penurunan Produktivitas di PT. PP London Sumatera Indonesia tbk. Begerpang POM. P0 Galang"

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Eng. Supriatno, ST, MT



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 Yefta 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







UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

112

Document Accepted 8/7/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)8/7/25