

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

Disusun oleh:

ARIF RAHMADHANI
NPM 228150094



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 11/7/25

Access From (repository.uma.ac.id)11/7/25

09/06/25
P
A (A)

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



DISUSUN OLEH :

ARIF RAHMADHANI 228150094

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024/2025

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:

Arif Rahmadhani

NPM : 228150094

Disetujui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek

Dosen Pembimbing



Nukhe Andri Silviana, ST., MT.

NIDN : 0127038802

Nukhe Andri Silviana, ST., MT.

NIDN : 0127038802

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 :

Arif Rahmadhani
NPM : 228150094

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. 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 dan Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan laporan kerja praktek.

4. Bapak Pebri Romodhon, S.T selaku *Shift Coordinator* di PT. PP. London Sumatera Begerpang POM P0 Galang sekaligus Pembimbing Lapangan Selama Magang.
5. Seluruh Staf dan Karyawan di PT. PP. London Sumatera Indonesia Begerpang POM P0 Galang.
6. Rekan satu tim magang yang terbaik dan selalu membantu satu sama lain.
7. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan bantuan, baik dalam bentuk doa maupun materi.

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,

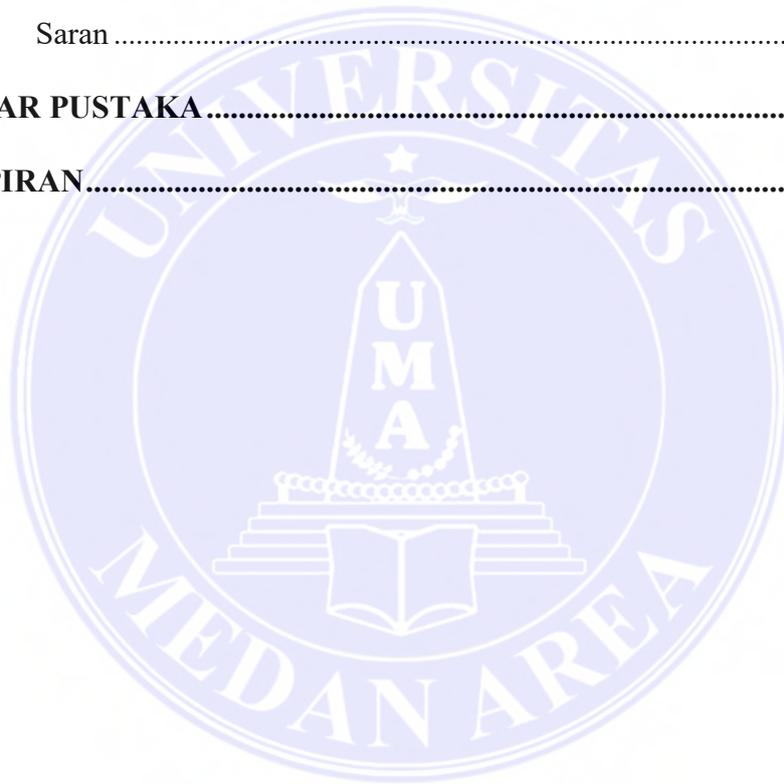
Arif Rahmadhani

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL | x |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 2 |
| 1.1. Latar Belakang Kerja Praktek | 2 |
| 1.2. Tujuan Kerja Praktek..... | 2 |
| 1.3. Manfaat Kerja Praktek | 2 |
| 1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek..... | 3 |
| 1.5. Metodologi Kerja Praktek..... | 4 |
| 1.6. Metodologi Pengumpulan Data | 5 |
| 1.7. Sistematika Penulisan..... | 6 |
| BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN | 7 |
| 2.1 Sejarah Perusahaan PT. PP London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang POM PO Galang..... | 7 |
| 2.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan | 7 |
| 2.1.2 Letak Geografis Perusahaan..... | 10 |
| 2.1.3 Struktur Organisasi pada Unit Kerja dan Deskripsi Tugas | 11 |
| 2.1.4 Manajemen Perusahaan..... | 15 |
| BAB III PROSES PRODUKSI | 17 |
| 3.1. Bahan Baku..... | 17 |
| 3.2. Tahapan Sistem Kerja Perusahaan..... | 19 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.3. | Pembahasan Pengolahan Kelapa Sawit..... | 20 |
| 3.3.1. | Stasiun Penerimaan Buah (<i>Fruit Reception Station</i>) | 20 |
| 3.3.2 | Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer Station</i>)..... | 26 |
| 3.3.3 | Stasiun Penebah (<i>Treshing Station</i>) | 30 |
| 3.3.4 | Stasiun kempa (<i>Pressing Station</i>)..... | 33 |
| 3.3.5 | Stasiun Pemurnian (<i>Clarification Station</i>) | 36 |
| 3.3.6 | Stasiun Pengolahan Biji (<i>Kernel Plant Station</i>) | 48 |
| 3.3.7 | Stasiun Pengolahan Air (<i>Water Treatment Plant</i>)..... | 56 |
| 3.3.8 | Stasiun Pembangkit Tenaga (<i>Power Plant</i>)..... | 61 |
| 3.3.9 | Laboratorium | 66 |
| 3.3.10 | Pengolahan Limbah | 70 |
| 3.4 | Hambatan Magang..... | 74 |
| BAB IV | TUGAS KHUSUS..... | 76 |
| 4.1 | Pendahuluan..... | 76 |
| 4.1.1 | Latar Belakang Permasalahan | 76 |
| 4.1.2 | Rumusan Masalah..... | 76 |
| 4.1.3 | Tujuan Penelitian..... | 76 |
| 4.1.4 | Manfaat Penelitian..... | 77 |
| 4.1.5 | Batasan Masalah dan Asumsi..... | 77 |
| 4.2 | Landasan Teori..... | 78 |
| 4.2.1 | Limbah Pabrik Kelapa Sawit..... | 78 |
| 4.2.2 | Spesifikasi Limbah Padat | 79 |
| 4.2.3 | <i>Value Engineering</i> | 80 |
| 4.3 | Metodologi Penelitian dan Pembahasan | 81 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 4.3.1 | Metodologi Penelitian | 81 |
| 4.3.2 | Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk, Begerpang POM..... | 83 |
| 4.3.3 | Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan <i>Value engineering</i> | 84 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 94 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 94 |
| 5.2 | Saran | 94 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 96 |
| LAMPIRAN..... | | 98 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Peta Lokasi Perusahaan..... | 10 |
| Gambar 2.2 Struktur Organisasi Begerpang POM..... | 12 |
| Gambar 3.1 Buah <i>Unripe</i> | 17 |
| Gambar 3.2 Buah <i>Normal Ripe</i> | 18 |
| Gambar 3.3 Buah <i>Over Ripe</i> | 18 |
| Gambar 3.4 Buah <i>Empty Bunch</i> | 19 |
| Gambar 3.5 <i>Weight Bridge</i> | 21 |
| Gambar 3.6 <i>Loading Ramp</i> | 22 |
| Gambar 3.7 <i>FFB Conveyor</i> | 23 |
| Gambar 3.8 <i>Bunch Splitter</i> | 23 |
| Gambar 3.9 <i>Lorry</i> | 24 |
| Gambar 3.10 <i>Transfer Carriage 1</i> | 24 |
| Gambar 3.11 <i>Transfer Carriage 2</i> | 25 |
| Gambar 3.12 <i>Capstand</i> | 25 |
| Gambar 3.13 <i>Rail Track</i> | 26 |
| Gambar 3.14 <i>Sterilizer</i> | 28 |
| Gambar 3.15 Grafik Puncak <i>BPV (Back Preassure Vessel)</i> | 29 |
| Gambar 3.16 <i>Tippler</i> | 31 |
| Gambar 3.17 <i>Fruit Bunch Conveyor</i> | 31 |
| Gambar 3.18 <i>Thresher 1 dan 2</i> | 32 |
| Gambar 3.19 <i>Fruit Conveyor</i> | 32 |
| Gambar 3.20 <i>Digister</i> | 34 |
| Gambar 3.21 <i>Screw Press</i> | 36 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.22 <i>Oil Gutter</i> | 37 |
| Gambar 3.23 <i>Sand Trap Tank</i> | 37 |
| Gambar 3.24 <i>Vibrating Screen</i> | 38 |
| Gambar 3.25 <i>Diluted Crude Oil Tank</i> | 39 |
| Gambar 3.26 <i>Distributor Tank</i> | 39 |
| Gambar 3.27 <i>Clarifier Tank</i> | 40 |
| Gambar 3.28 <i>Stirrer</i> | 41 |
| Gambar 3.29 <i>Clean Oil Tank</i> | 41 |
| Gambar 3.30 <i>Float Tank</i> | 42 |
| Gambar 3.31 <i>Vacuum Drier</i> | 42 |
| Gambar 3.32 <i>Storage Tank</i> | 43 |
| Gambar 3.33 <i>Despatch Shreed Pump</i> | 43 |
| Gambar 3.34 <i>Vibrating Sludge</i> | 44 |
| Gambar 3.35 <i>Sludge Tank</i> | 45 |
| Gambar 3.36 <i>Sand Cyclone</i> | 45 |
| Gambar 3.37 <i>Balance Tank</i> | 46 |
| Gambar 3.38 <i>Sludge Centrifuge</i> | 47 |
| Gambar 3.39 <i>Sludge Pit</i> | 47 |
| Gambar 3.40 <i>Cake Breaker Conveyor</i> | 48 |
| Gambar 3.41 <i>Depericaper</i> | 49 |
| Gambar 3.42 <i>Fiber Cyclone Fan</i> | 49 |
| Gambar 3.43 <i>Fiber Cyclone</i> | 50 |
| Gambar 3.44 <i>Polishing Drum</i> | 50 |
| Gambar 3.45 <i>Destoner</i> | 51 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.46 <i>Destoner Cyclone Fan</i> | 51 |
| Gambar 3.47 <i>Nut Grading Drum</i> | 52 |
| Gambar 3.48 <i>Nut Hopper</i> | 52 |
| Gambar 3.49 <i>Ripple Mill</i> | 53 |
| Gambar 3.50 <i>Winnower</i> | 54 |
| Gambar 3.51 <i>Winnower Cyclone Fan</i> | 54 |
| Gambar 3.52 <i>Kernel Silo Dryer</i> | 55 |
| Gambar 3.53 <i>Kernel Bulking</i> | 55 |
| Gambar 3.54 <i>Flowchart WTP</i> | 56 |
| Gambar 3.55 <i>Water Reservoir</i> | 57 |
| Gambar 3.56 <i>Water Clarifier</i> | 58 |
| Gambar 3.57 <i>Water Basin</i> | 58 |
| Gambar 3.58 <i>Sand Filter</i> | 59 |
| Gambar 3.59 <i>Water Tank</i> | 59 |
| Gambar 3.60 <i>Carbon</i> | 60 |
| Gambar 3.61 <i>Softener</i> | 60 |
| Gambar 3.62 <i>Feed Water Tank</i> | 61 |
| Gambar 3.63 <i>Thermal Dearator</i> | 61 |
| Gambar 3.64 <i>Boiler</i> | 62 |
| Gambar 3.65 <i>Back Pressure Vessel</i> | 63 |
| Gambar 3.66 <i>Turbin Uap</i> | 64 |
| Gambar 3.67 <i>Diesel Genset</i> | 65 |
| Gambar 3.68 <i>Panel – Panel Listrik (Main Switch Boarf)</i> | 66 |
| Gambar 3.69 <i>Laboratorium</i> | 66 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.70 Mutu Produksi..... | 70 |
| Gambar 3.71 <i>Flowchart</i> Limbah Cair..... | 70 |
| Gambar 3.72 <i>Acidification Pond</i> | 71 |
| Gambar 3.73 <i>Anaerobic Pond</i> | 72 |
| Gambar 3.74 <i>Facultative Pond</i> | 72 |
| Gambar 3.75 Alur Pengolahan Limbah Padat..... | 73 |
| Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Penelitian | 82 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Waktu Kerja Security..... | 15 |
| Tabel 2.2 Waktu Kerja Proses..... | 16 |
| Tabel 2.3 Waktu Kerja Kantor..... | 16 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Digister pada Begerpang POM..... | 34 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Boiler</i> | 63 |



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 Indsutri, 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 stdui 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 dibangku perkuliahan dengan praktek dilapangan.
 - 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

1.5. Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk dipersiapkan praktek dan riset perusahaan antara lain: surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepintas lapangan pabrik bersangkutan.

2. Studi Literatur

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

3. Peninjauan Lapangan

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

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh akan di analisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan.

6. Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek

Membuat dan menulis draft laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang diperoleh dari perusahaan.

7. Asistensi Perusahaan dan Dosen Pembimbing

Draft laporan kerja praktek di asistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

Draft laporan kerja praktek yang telah di asistensi diketik rapi dan dijilid.

1.6. Metodologi Pengumpulan Data

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

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

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan CPO dan Kernel.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “Analisis perancangan Tata letak pabrik dengan systematic layout planning (SLP) untuk meningkatkan efisiensi Dan produktivitas fasilitas di PT. PP LONDON SUMATERA INDONESIA Tbk. BEGERPANG POM.P0 GALANG”.

BAB V KESIMPULAN dan SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahan laporan kerja praktek di PT. PP. London Sumatera Indonesia, Tbk Begerpang Palm oil Mill serta saran-saran bagi perusahaan.

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 Harrisonsand 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 coklat, dan teh. Sedangkan pada Kalimantan timur hanya 1 kebun kelapa sawit dan Sulawesi selatan terdapat 1 perkebunan karet. PT.PP.London Sumatra Indonesia Tbk, yang aktifitas nya terdiri dari perkebunan kelapa sawit, karet, kopi dan teh merupakan salah satu perusahaan perkebunan terkemuka di Indonesia. Pada bulan Desember 2000, perusahaan ini telah melakukan penanaman kelapa sawit seluas 38.163 hektar dan karet luas 15.879 hektar dan 17 pabrik dan sejumlah kawasan yang masih mungkin untuk melakukan pembangunan berikutnya. Pada bulan Oktober 2007, *Indofood Agri Resources Ltd.* Anak perusahaan dari PT. Indofood Sukses Makmur Tbk, menjadi pemegang saham mayoritas perseroan melalui anak perusahaannya di Indonesia, yaitu PT. Salim Ivomas Pratama.

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

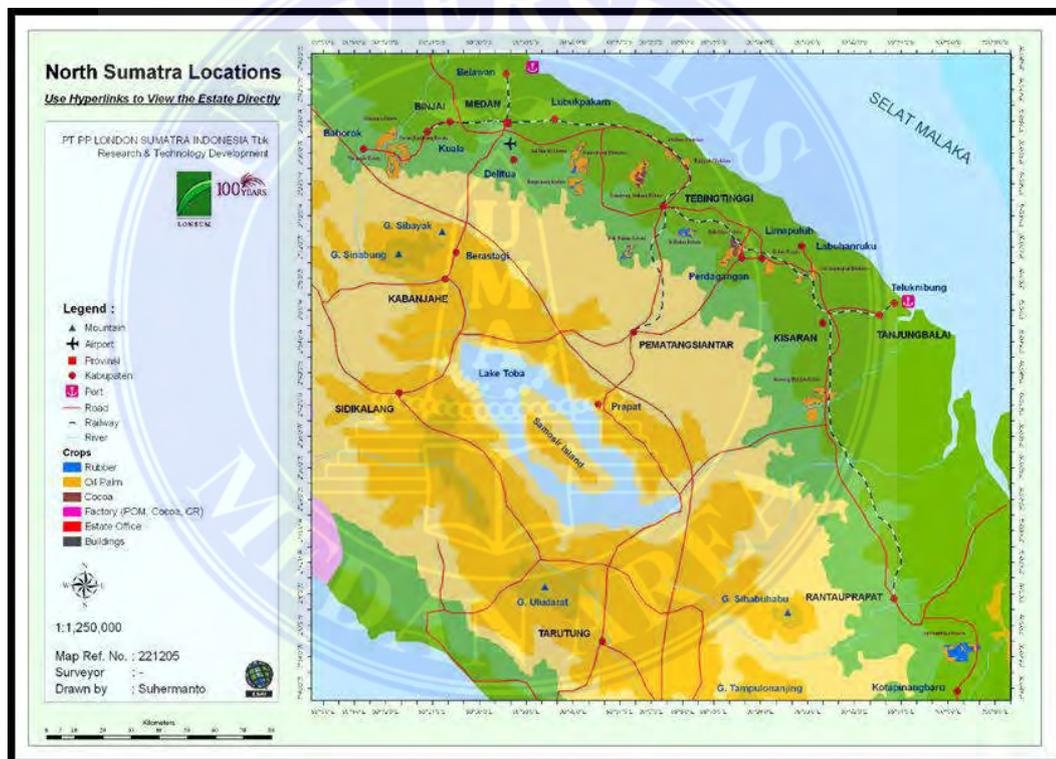
1. Sumatera Utara antara lain :
 - a. Turangie (Palm Oil Mill), kapasitas 45 ton/jam.
 - b. Begerpang (Palm Oil Mill), kapasitas 50 ton/jam.
 - c. Dolok Palm Oil Mill, kapasitas 45 ton/jam.
 - d. Gunung Melayu Palm Oil Mill, kapasitas 30 ton/jam.
 - e. Sei Rumbia, komoditi karet.
2. Sumatera Selatan antara lain :
 - a. Sei Lakitan Palm Oil Mill, kapasitas 60 ton/jam.
 - b. Belani Elok Palm Oil Mill, kapasitas 60 ton/ jam.

- c. Artha Kencana Palm Oil Mill, kapasitas 20 ton/jam.
 - d. Tirta Agung Palm Oil Mill, kapasitas 60 ton/jam.
 - e. Sei lais Bulking 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 \pm 10 KM dari Tanjung Morawa atau sekitar \pm 30 KM dari Kota Medan. Begerpang Palm Oil Mill mempunyai luas area kebun seluas \pm 6012.946 Ha. Adapun Fruit Fresh Bunch (FFB) yang diperoleh untuk diproduksi berasal dari 3 Estate yaitu Begerpang, Sei Merah, dan Rambong Sialang.



Gambar 2.1 Peta Lokasi Perusahaan

Visi dan Misi Perusahaan

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

1. Perusahaan perkebunan dan peningkatan kapasitas produksi.
2. Efisien operasi dan biaya.

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

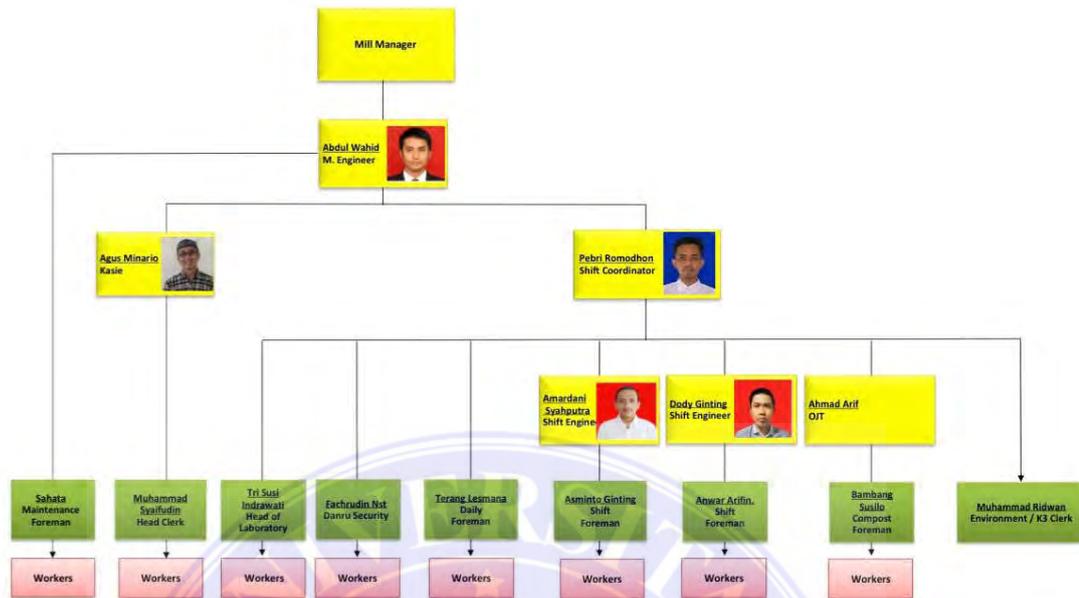
Misi PT. PP. London Sumatra Indonesia. Tbk adalah Meningkatkan kesejahteraan rakyat dengan menyediakan lapangan pekerjaan yang luas dan menjadi salah satu penghasil pajak terbesar untuk negara.

2.1.3 Struktur Organisasi pada Unit Kerja dan Deskripsi Tugas

a. Struktur Organisasi

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

STRUKTUR ORGANISASI BEGERPANG POM



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Begerpang POM

b. Deskripsi Tugas

Adapun tugas dan wewenang dari struktur organisasi diatas adalah :

I. Mill Manager

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

II. Maintenance Engineer

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

d) Membimbing dan membina bawahan.

III. Coordinator Shift

a) Bertanggung jawab pada Mill Manager.

b) Membantu Mill Manager untuk melaksanakan tugasnya.

c) Membawahi Shift Engineer I, Shift Engineer II, Office Clerk, Head of Lab dan Daily Foremen.

d) d. Melakukan koordinasi kepada bawahan tersebut.

IV. Shift Engineer

a) Bertanggung jawab kepada Mill Manager.

b) Bertanggung jawab kepada Operasional pabrik.

c) Melakukan pengawasan penerimaan buah, kualitas, kuantitas 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 :

Tabel 2.1 Waktu Kerja Security

| Hari | Shift1 | Shift2 | Shift3 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Senin-Sabtu | 06.00-14.00 | 14.00-22.00 | 22.00-06.00 |

3. Waktu Kerja Proses

Tabel 2.2 Waktu Kerja Proses

| Hari | Shift1 | Shift2 |
|-------------|-------------|-----------------------------|
| Senin-Sabtu | 10.00-17.00 | 17.00-FFBsesuai rest target |

4. Waktu Kerja Kantor

Tabel 2.3 Waktu Kerja Kantor

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

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1. 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.

3.2. 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

3.3. Pembahasan Pengolahan Kelapa Sawit

3.3.1. 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 ukurandandanebelumdirebus, 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 diposiskan di depan pintu *loading ramp* di bawah *bunch splitter*. Satu unit *lorry* memiliki kapasitas 10 ton FFB. Setelah di proses di *bunch splitter* FFB akan masuk ke dalam *lorry*, jika *lorry* sudah penuh akan dibawa ke stasiun perebusan.



Gambar 3.9 Lorry

Spesifikasi *lorry* yang digunakan sebagai berikut:

Kapasitas = 10ton/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 Carriage 2*

Berfungsi untuk mengantarkan lorry dari rel *Sterilizer* menuju 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, diatas

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 brodol-an 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

3.3.2 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.

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 :

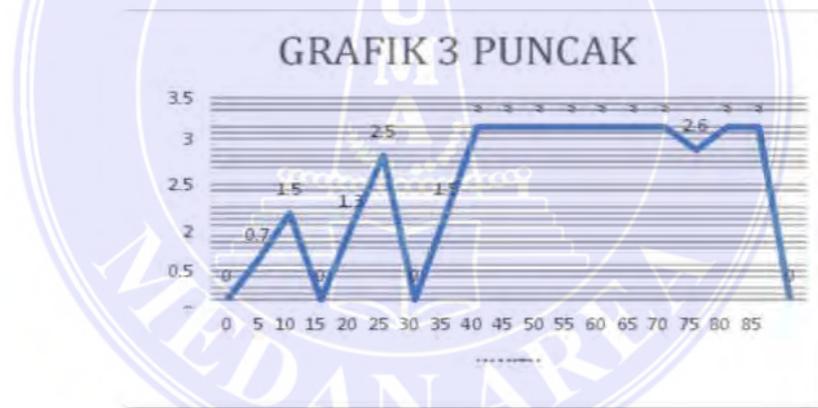
1. Menghentikan aktifitas enzim atau membunuh bakteri pembusuk inaktifasi enzim perusak.
2. Menurunkan kadar air dalam daging buah sehingga buah lebih mudahlepas.
3. Mempermudah pelepasan buah dari tandannya.
4. Melunakan daging buah dan memudahkan proses pemisahan inti daricangkang buah.
5. Mempersiapkan 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

kg/cm^2 yang diturunkan dengan cepat menjadi Nol 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* (*Deterorization of Bleachability Index*).



Gambar 3.15 Grafik Puncak BPV (Back Preassure Vessel)

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

1. Checking dan penggantian packing pintu (*door packing*).
2. Pemeriksaan adanya kebocoran lasan dan pada pipa-pipa dan packing flange sambungan pipa.
3. Pemeriksaan dan pengencangan bolt dan nut pada sambungan pipa.
4. Pemeriksaan preasure gauge.

5. Pemeriksaan kondisi rel dalam sterilizer.
6. Pemeriksaan dan pembersihan strainer saluran condensate, main inlet, exhaust dan auxiliary dalam sterilizer.
7. Pemeriksaan dan pembersihan blow down chamber dan blow off silencer.
8. Pemeriksaan dan pembersihan strainer box condensate dan pipa.

3.3.3 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. *Fruir 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

3.3.4 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 :

Tabel 3. 1 Spesifikasi Digister pada Begerpang POM

| | Digester1 | Digester2,3,dan4 |
|--------------|------------------|------------------|
| Jumlah | 1 unit | 3 unit |
| Model | CB5000L | CB4000L |
| Serialnumber | 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 |

B. *Screw Press*

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

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



Gambar 3.21 Screw Press

3.3.5 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 terikat 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

Floattank 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 produksisebelum CPO di distribusikan ke *Despatch Sheed Pump* untuk dijual. Minyak tetap

dipanaskan menggunakan *steam coil* untuk menjaga temperatur 50-55⁰C yang berfungsi untukmencegahnaiknya 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 dipabrik 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 daristorage 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 clafiertank* masuk ke *sludge tank* setelah diayak di *vibrating sludge*. *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*. Daridata pengamatan kapasitas kerja dari *balance tank* adalah 4 ton. Sehingga *feeding* ke *centrifuge terap 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

3.3.6 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 bijipersamaan fraksi lainnya jatuh melalui lubang cincin dan menuju ke *nut elevator*.



Gambar 3.44 Polishing Drum

E. Destoner

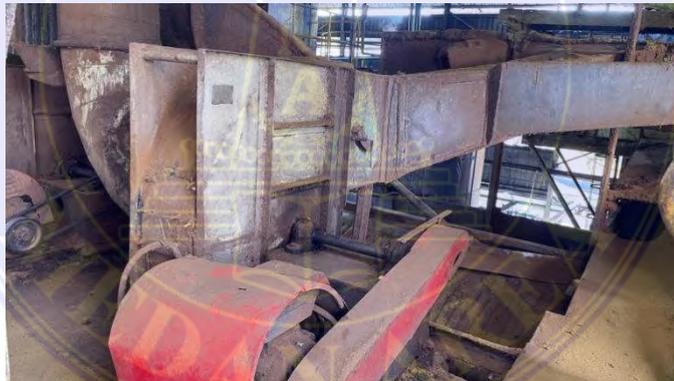
Destoner berfungsi untuk menaikkan/mengangkat nut dengan sistem hisap dari *blower* berdasarkan berat jenis dimana berat jenis yang lebih besar misalnya seperti buah dura, batu, logam dan lainnya akan jatuh ke bawah dan berat jenis yang ringan akan naik ke *nut grading drum*.



Gambar 3.45 Destoner

F. Destoner Cyclone

Destoner Cyclone 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 kesampung 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*ter 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

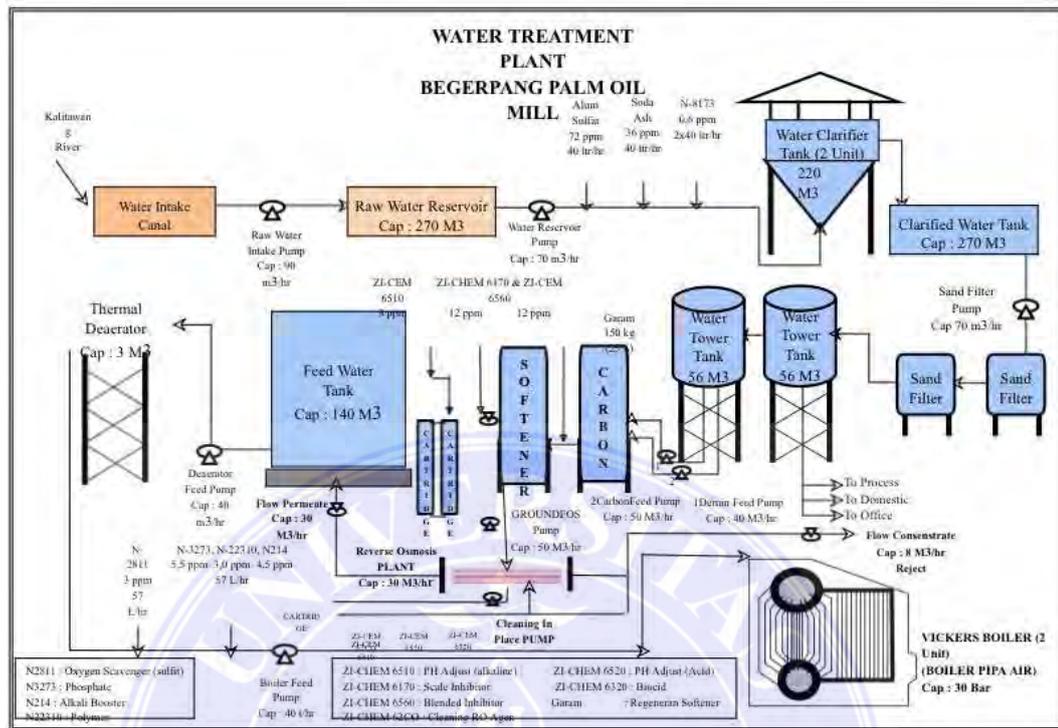
M. Kernel Bulking

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



Gambar 3.53 Kernel Bulking

3.3.7 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

Sand filter 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). Unsur-unsur 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 Dearator

3.3.8 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:

Tabel 3.2 Spesifikasi Boiler

| | | | |
|-----------------|---------------------|------------------|----------------|
| 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 | | |

B. Back Pressure Vessel

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



Gambar 3.65 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 rumah

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)

3.3.9 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 rendeman minyak turun. Lemak dengan kadar asam lemak bebas lebih dari 1%, jika dicicipi akan terasa membentuk padatan pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas.

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

b) Kadar Kotoran

Kadar kotoran juga sangat berpengaruh terhadap kualitas CPO. Pengujian kadar kotoran diperlukan untuk mengetahui derajat kemurnian minya. Kotoran dalam minyak terdiri dari bahan mineral yang terdapat bersama kotoran organik. Nilai maksimal kadar kotoran pada CPO adalah 0,03%. Untuk mendapatkan minyak yang lebih baik dapat dilakukan

dengan cara membuang kotoran, hal ini dapat dilakukan dengan cara sentrifugasi. Sedangkan untuk minyak kasar yang jernih diolah lagi pada sludge sentrifugasi.

c) Kadar Air

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

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



Gambar 3.70 Mutu Produksi

3.3.10 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 acidifacation 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, NH₃, H₂S, 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.

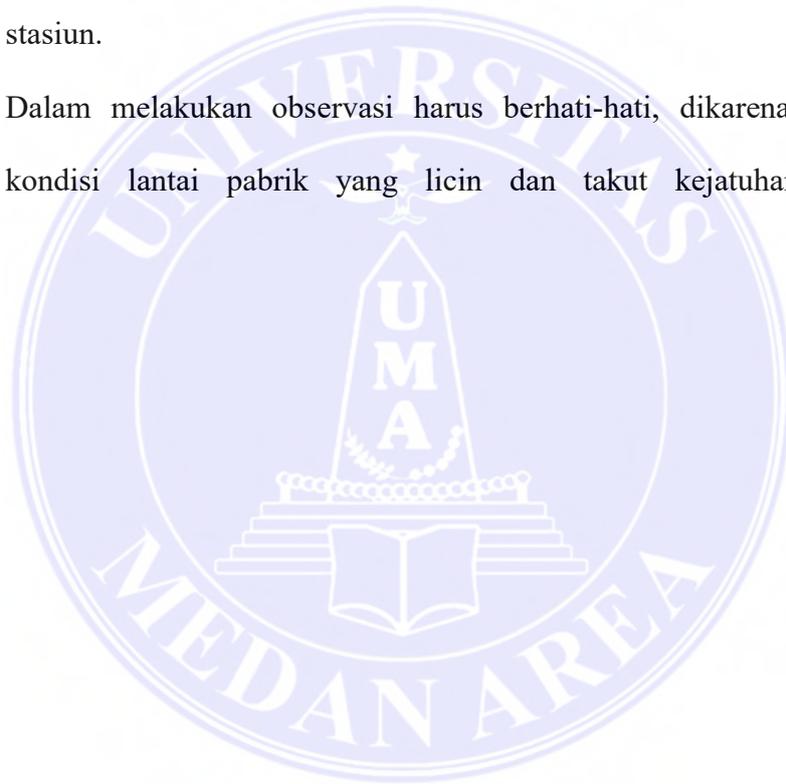


Gambar 3.75 Alur Pengolahan Limbah Padat

3.4 Hambatan Magang

Selama menjalani Magang adapun beberapa hambatan yang dijumpai, yaitu :

1. Jalan menuju ke lokasi pabrik cukup jauh serta jalanannya masih bebatuan dan tanah liat.
2. Pabrik yang bekerja dan menghasilkan kebisingan sehingga sulit untuk mendengarkan informasi atau arahan dari pembimbing dan operator stasiun.
3. Dalam melakukan observasi harus berhati-hati, dikarenakan beberapa kondisi lantai pabrik yang licin dan takut kejatuhan alat berat.



BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan tugas individu ketika berada di pabrik Pt. Pp London Sumatera Indonesia Tbk. Begerpang Pom.P0 Galang dengan judul Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan *Value Engineering*.

4.1.1 Latar Belakang Permasalahan

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, dengan kontribusi signifikan terhadap ekspor, penyerapan tenaga kerja, dan pembangunan daerah. Namun, di balik kontribusi positif tersebut, industri ini juga menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar, seperti janjangan kosong, serat (*fiber*), abu boiler dan cangkang yang berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat. Selama ini, sebagian besar limbah padat tersebut hanya dimanfaatkan secara terbatas, seperti bahan bakar boiler atau dikembalikan ke lahan sebagai mulsa, sementara sebagian lainnya belum dimanfaatkan secara optimal dan berujung menjadi beban lingkungan.

Padahal, limbah padat kelapa sawit memiliki potensi ekonomi yang cukup besar jika dapat diolah dan dimanfaatkan dengan pendekatan yang tepat. Beberapa studi menunjukkan bahwa limbah tersebut dapat diolah menjadi produk bernilai tambah seperti kompos, bahan bakar alternatif, bahan baku industri biokomposit, bahkan energi terbarukan. Permasalahannya, belum banyak perusahaan yang

memiliki sistem pengambilan keputusan strategis dalam pemanfaatan limbah padat tersebut secara ekonomis dan efisien.

Dalam konteks inilah, pendekatan *Value Engineering* menjadi relevan untuk diterapkan. *Value Engineering* merupakan suatu metode sistematis untuk meningkatkan nilai suatu produk atau proses dengan cara mempertahankan atau meningkatkan fungsi, namun dengan biaya serendah mungkin. Dengan pendekatan ini, proses pemanfaatan limbah padat kelapa sawit dapat dianalisis secara menyeluruh untuk menemukan alternatif pemanfaatan yang paling efisien, bernilai ekonomi tinggi, dan tetap memperhatikan aspek lingkungan.

4.1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan *Value Engineering* di Pt. Pp London Sumatera Indonesia Tbk. Begerpang Pom.P0 Galang
2. Bagaimana pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang dilakukan oleh PT. Pp London Sumatera Indonesia Tbk. Begerpang Pom.P0 Galang?

4.1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis potensi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit yang belum dioptimalkan dalam proses produksi.
2. Mengidentifikasi dan merekomendasikan alternatif pemanfaatan limbah padat yang paling bernilai secara ekonomis dan fungsional menggunakan pendekatan *Value Engineering*.

4.1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian Ini adalah:

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengalaman dalam menganalisis pemanfaatan limbah padat kelapa sawit pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.

2. Bagi Pembaca

Memberikan informasi dan referensi ilmiah mengenai alternatif pemanfaatan limbah padat kelapa sawit dengan pendekatan *Value Engineering*, sehingga dapat menjadi acuan dalam penelitian atau pengembangan lebih lanjut di bidang teknik industri atau pengelolaan limbah.

3. Bagi Perusahaan

Menyediakan masukan dan rekomendasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah padat secara ekonomis dan berkelanjutan, serta membantu perusahaan dalam mengambil keputusan strategis yang berbasis nilai tambah dan pengurangan dampak lingkungan.

4.1.5 Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah merupakan cakupan atau pembatasan suatu permasalahan agar penelitian lebih terarah dan tidak terlalu luas, sehingga fokus penelitian dapat lebih jelas. Sementara itu, asumsi adalah anggapan atau dugaan yang diterima sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian.

4.1.5.1 Batasan Masalah

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

1. Penelitian ini dilaksanakan di PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk, Begerpang POM.
2. Data yang digunakan adalah data yang diambil pada saat penelitian yang berfokus pada pemanfaatan limbah.

4.1.5.2 Asumsi

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara di PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk, Begerpang POM.

4.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah kumpulan konsep, prinsip, dan teori yang menjadi dasar atau acuan dalam suatu penelitian. Berfungsi untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai topik yang diteliti serta membantu dalam menganalisis dan menjelaskan fenomena yang terjadi berdasarkan teori yang telah ada.

4.2.1 Limbah Pabrik Kelapa Sawit

Industri pengolahan kelapa sawit menghasilkan limbah padat sebagai hasil samping dari proses produksi CPO. Sebagai salah satu negara produsen minyak sawit terbesar di dunia, Indonesia memiliki volume limbah kelapa sawit yang sangat melimpah. Sejalan dengan semakin meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan terjadi pula peningkatan volume limbahnya. Umumnya

limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengolah dan meningkatkan nilai ekonomi limbah padat kelapa sawit. Limbah kelapa sawit adalah sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit baik berupa limbah padat maupun limbah cair (Haryanti et al., 2014). Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan dan pemanfaatan limbah yang efektif agar limbah tersebut tidak menjadi beban lingkungan, melainkan dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis.

4.2.2 Spesifikasi Limbah Padat

1. *Fiber*

Serat atau *fiber* merupakan limbah padat yang terbentuk dari proses pengepresan buah sawit untuk mengekstrak minyaknya di stasiun pressing. Dari setiap ton buah sawit yang diproses, dihasilkan sekitar 120-130 kilogram serat, yang setara dengan 12% hingga 13% dari total berat.

2. Janjangan Kosong

Janjangan kosong merupakan jenis limbah padat yang muncul setelah buah sawit melalui tahap perebusan di stasiun sterilizer dan pemisahan dari tandannya pada stasiun thersing. Limbah ini menjadi komponen dengan jumlah terbanyak dalam proses produksi kelapa sawit, di mana sekitar 220-230 kilogram tandan kosong dihasilkan dari setiap ton buah

kelapa sawit yang diolah, atau setara dengan 22%-23% dari total berat bahan baku.

3. Cangkang

Cangkang merupakan bagian keras yang berada di antara mesokarp (daging buah) dan inti sawit. Setelah proses ekstraksi minyak dari daging buah selesai, inti yang masih terbungkus cangkang akan diproses lebih lanjut melalui tahap pemecahan untuk memisahkan cangkang dari kernel.

Dari setiap ton buah sawit yang diolah, diperoleh cangkang sebanyak 50 hingga 90 kilogram, atau sekitar 6–9% dari total berat. Cangkang ini memiliki nilai kalor tinggi, yaitu antara 4000 hingga 4500 kkal per kilogramnya.

4. Abu Boiler

Abu boiler merupakan limbah padat yang dihasilkan dari sisa pembakaran cangkang dan fiber di boiler. Limbah ini mengandung unsur hara yang berguna seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), dan Kalsium (Ca), sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali.

4.2.3 Value Engineering

Rekayasa nilai atau *value engineering* mulai diperkenalkan setelah Perang Dunia II. Selama masa perang, industri Amerika Serikat mengalami kekurangan bahan baku untuk proses produksinya. Salah satu diantara perusahaan yang mengalami kekurangan bahan itu adalah General Electric Company. Salah seorang staf teknik dari perusahaan tersebut yang bernama Miles mendapat tugas

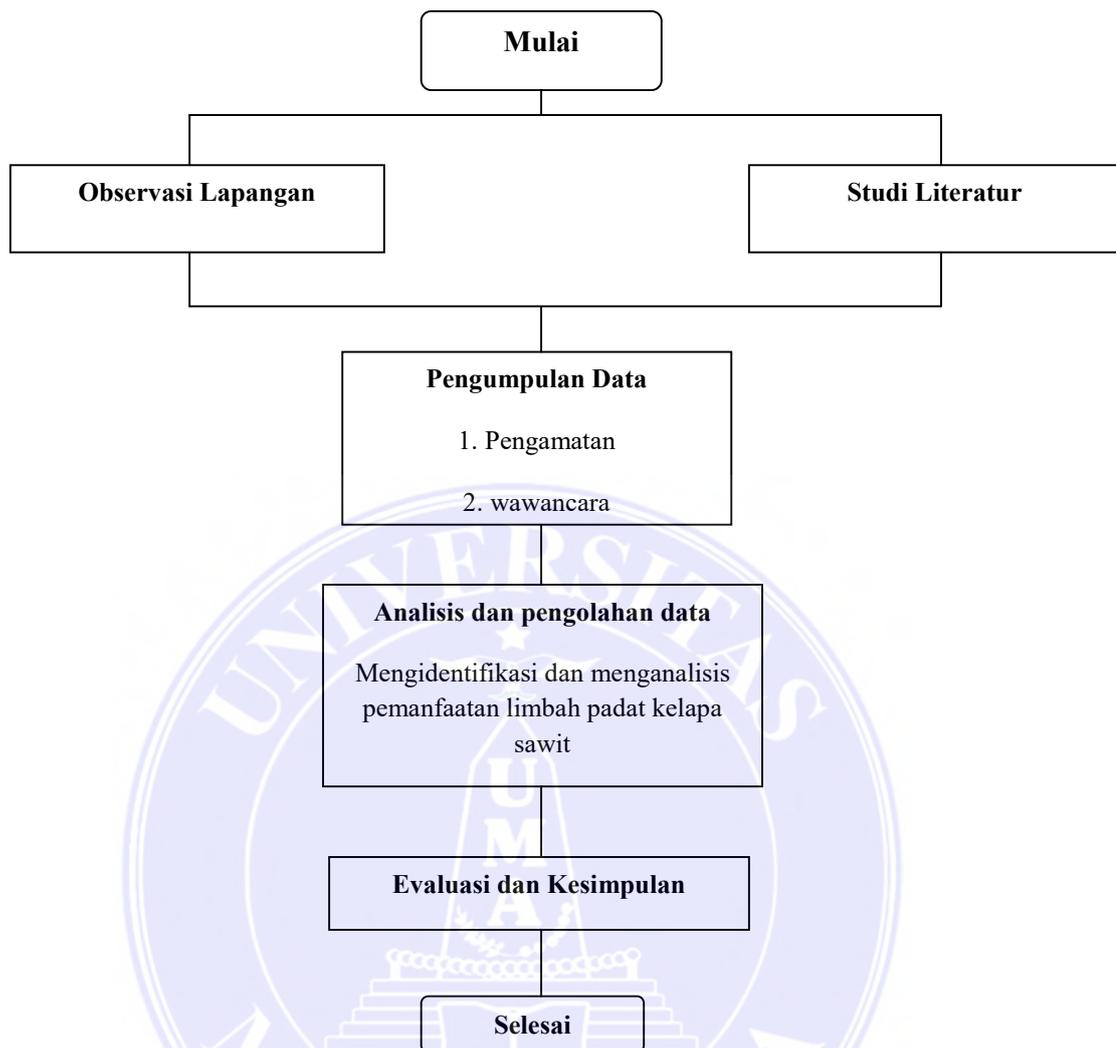
untuk mengatasi masalah itu. Tugasnya adalah mencari bahan pengganti serta mengembangkan metode pengganti fungsi dari komponen yang terlalu mahal. Metode yang dikembangkan adalah Teknik Analisis Nilai (*Value Analysis Technique*) yang kemudian menjadi standar diperusahaannya. Sejak Miles berhasil menerapkan teori teknik analisis nilai tersebut, pada tahun 1954, Departemen Pertahanan Amerika Serikat mengembangkan program ini yang kemudian menjadi metode rekayasa nilai (*Value Engineering*) (Nandito et al., 2021).

Value Engineering secara umum merupakan teknik perancangan sistem yang sistematis dengan menggunakan teknik-teknik untuk mengidentifikasi fungsi fungsi yang diperlukan, menerapkan nilai-nilai dan mengembangkan alternatif alternatif sehingga tercapai keseimbangan fungsional terbaik antara biaya, keadaan dan performansi dari suatu sistem atau produk (Adolph, 2016). Tujuan penerapan VE adalah untuk meningkatkan *value*. SAVE International mendefinisikan *value* sebagai, biaya terendah yang dapat memenuhi pencapaian fungsi, kualitas dan performansi lainnya (Astina, 2015)

4.3 Metodologi Penelitian dan Pembahasan

4.3.1 Metodologi Penelitian

Berikut ini merupakan *Flow chart* penelitian yang digunakan untuk panduan dalam melakukan penelitian yang dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.1 Flowchart Penelitian

Berikut ini merupakan deskripsi *Flow Chart* penelitian umum berdasarkan gambar diatas:

1. Mulai

Bagian ini merupakan awal dari sebuah kegiatan yang sedang diteliti.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menelusuri, membaca, dan menganalisis berbagai sumber tertulis yang

relevan dengan topik penelitian, seperti buku, jurnal ilmiah, skripsi, laporan, artikel, dan dokumen lainnya..

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung objek atau aktivitas yang sedang berlangsung di lokasi penelitian. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data faktual dan mendalam mengenai kondisi nyata di lapangan.

4. Analisis dan Pengolahan Data

Analisis dan pengolahan data merupakan tahapan di mana data yang telah dikumpulkan melalui observasi, wawancara, diproses, diorganisasi, dan ditafsirkan untuk menjawab rumusan masalah atau tujuan penelitian.

5. Evaluasi dan Kesimpulan

Evaluasi dan kesimpulan merupakan tahap akhir dalam proses penelitian yang berfungsi untuk menilai hasil analisis dan merumuskan poin-poin utama dari temuan penelitian.

6. Selesai

Bagian ini yang merupakan tahap akhir dari penelitian yang dilakukan.

4.3.2 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit di PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk, Begerpang POM

1. Fiber

Fiber dari sisa hasil produksi pabrik dimanfaatkan kembali pada stasiun boiler sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan steam.

2. Janjangan Kosong

Janjangan kosong 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 ditentukan. 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.

3. Cangkang

Cangkang dari hasil sisa produksi pabrik dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan steam.

4. Abu Boiler

Abu sisa pembakaran pada boiler dimanfaatkan kembali dengan cara dimasukan kembali ke dalam ruang bakar boiler sebagai bahan bakar dari boiler.

4.3.3 Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan

Pendekatan *Value engineering*

1. *Fiber*

a. Sebagai Bahan Pembuatan Pot Organik

Serat *fiber* memiliki daya serap air dan udara yang baik dan memiliki unsur kimia yang mendukung pertumbuhan tanaman yang menjadikan *fiber* dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pot organik. Penelitian menurut (Jaya et al., 2019) optimasi komposisi penambahan perekat alami pada pembuatan pot organik berbahan baku limbah serabut (fiber) kelapa sawit, serta melakukan mengkarakterisasi fisik dan tingkat kesukaan terhadap pot organik. Hasil penelitian menunjukkan, kadar air pot organik berkisar antara 10,11-10,59%. Sedangkan daya serap air pot organik berkisar antara 129,25-155,48%.

b. Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Bioetanol

Serat fiber memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu sekitar 50% - 60% hal tersebut menjadikan fiber dapat di biokonversi menjadi glukosa. Penelitian menurut (Nata et al., 2016) proses dilute-acid hidrolisis dengan reaktor hydrothermal dapat mengkonversi serat kelapa sawit menjadi glukosa. Kondisi operasi yang optimum pada suhu 150 Celcius selama 3 jam dengan loading serat kelapa sawit 2,5% (w/v). Struktur morfologi dari serat kelapa sawit setelah *hydrothermal treatment* menjadi pecah dan kasar, hal ini diikuti dengan meningkatnya crystalline index dari selulosa dari 27,57% menjadi 31,15%. Larutan glukosa yang dihasilkan dapat dikembangkan menjadi bahan dasar pembuatan bioetanol.

c. Sebagai Bahan Pembuatan Briket

Serat fiber memiliki nilai kalor yang cukup besar sehingga berpotensi sebagai bahan utama dari pembuatan briket. Penelitian menurut (Rahardja et al., 2022) Dalam proses pembuatan briket *fiber mesocarp* dilakukan penyediaan bahan baku, pengeringan, pengarangan (karbonisasi), penyaringan, pembentukan arang 100 gr dengan pelarut air sebanyak 150 ml, 200 ml, 300 ml dengan bahan perekat tepung tapioka (50 gr), dan pengeringan. Hasil penelitian briket dengan pelarut 150 ml dengan kadar air 7,6 %, kadar abu 22,52%, waktu bakar 143 menit, laju bakar 0,21 %. Adapun pelarut 200 ml yaitu: kadar air 5,7%, kadar abu 11,28 %, waktu bakar 77 menit, laju bakar 0,38 %. Dan pada pelarut 300 ml yaitu: kadar air 5,2%, kadar abu 16,84%, waktu bakar 67 menit, laju bakar 0,36%.

2. Janjangan Kosong

a. Sebagai Alternatif Pembuatan Pulp

Selulosa adalah bahan utama dalam kertas karena membentuk jaringan serat yang kuat dan fleksibel. Kandungan selulosa dalam TKKS cukup tinggi untuk dimanfaatkan seperti kayu. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Syamsu et al., 2014) Rendemen untuk pulp TKKS dan pulp selulosa mikrobial berada pada kisaran 60 62% (basis kering). Hasil pengujian untuk gramatur target 60 dan 120 g/m² berturut turut untuk gramatur berada pada selang 59,8 78,9 g/m² & 107,6 145,3 g/m², Indeks tarik tertinggi untuk gramatur target 60 & 120 g/m² diperoleh pada komposisi nata de

cassava 100% dengan nilai 0,048 kNm/g dan pada komposisi 25:75 dengan nilai 0,067 kNm/g. Indeks sobek tertinggi diperoleh pada komposisi 75:25 pada kedua gramatur target dengan nilai berturut-turut 8,22 dan 7,72 mN m²/g. Ketahanan lipat terbaik diperoleh pada komposisi 50:50 dengan 108,5 lipatan ganda untuk gramatur target 60 g/m² dan pada komposisi 0:100 dengan 397,5 lipatan ganda pada gramatur target 120 g/m². Daya serap air untuk masing-masing gramatur target berturut-turut terletak pada selang 56,9 211,3 & 75 398,1 g/m² pada sisi halus serta mencapai 404,5 g/m² pada gramatur target 120 pada sisi kasar. Derajat putih terbaik pada kedua gramatur target diperoleh pada komposisi nata de cassava 100% dengan nilai berturut-turut 44,98 dan 32,62%. Opasitas cetak terbaik pada kedua gramatur target diperoleh pada komposisi 75:25 dengan nilai berturut-turut 97,55 dan 99,38%. Tambahan pulp selulosa mikrobial dapat meningkatkan kekuatan fisik pada kertas dan mengurangi kemampuan daya serap air secara signifikan. Selain itu penambahan aditif dapat meningkatkan gramatur, indeks tarik dan ketahanan lipat serta dapat menurunkan kemampuan daya serap air kertas. Berdasarkan sifat fisik dan mekaniknya, campuran pulp TKKS dan pulp selulosa mikrobial dapat mensubstitusi pulp kayu dalam pembuatan kertas. Kertas campuran pulp TKKS dan selulosa mikrobial memiliki nilai daya serap air yang rendah sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai kertas tulis, kertas gambar, kertas kalkir, dan kertas kemasan.

b. Sebagai Papan Komposit

Limbah janjangan kosong berpotensi menjadi bahan yang digunakan sebagai papan komposit dalam penelitian menurut (Lusiani et al., 2015) Serat tandan kelapa sawit ini dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan papan komposit untuk pengaplikasian furniture. Semakin panjang serat TKKS, maka nilai densitas, kekerasan, impak, maximum force dan batas limitnya semakin tinggi dan berbanding terbalik pada pengembangan tebal yang semakin panjang serat semakin rendah persentasenya. Variasi terbaik pada variasi panjang serat 15 mm dengan nilai densitas 0.973 g/cm³, nilai pengembangan tebal 1.025%, nilai kekerasan 26 N/mm², nilai max force 41.904 N, nilai batas elastisitas 904, 745 N/mm², dan nilai impak 8.247 kJ/m². Semua nilai pengujian diatas lebih baik daripada papan partikel yang ada di pasaran.

c. Sebagai Bioetanol

Kemampuan TKKS untuk dijadikan bioetanol berasal dari kandungan utamanya, yaitu lignoselulosa. Lignoselulosa adalah material yang terdiri dari tiga komponen utama: selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa adalah bagian yang penting karena keduanya merupakan polimer gula yang dapat dipecah menjadi monosakarida (gula sederhana seperti glukosa dan xilosa), yang kemudian dapat difermentasi menjadi etanol. Kandungan selulosa dalam TKKS biasanya sekitar 35–45%, sedangkan hemiselulosa sekitar 20–30%. TKKS untuk dijadikan

bioetanol dapat dilakukan dengan proses hidrolisis dan fermentasi menggunakan bakteri *Zymomonas mobilis*.

3. Cangkang

a. Sebagai Bahan Kosmetik

Cangkang sawit ini memiliki senyawa berupa arang aktif yang memiliki banyak manfaat dalam penggunaannya salah satunya dalam pembuatan kosmetik. Dalam penelitian (Surya et al., 2024) penggunaan cangkang dapat di formulasikan menjadi eyebrow cream Formula dari sediaan eyebrow cream ini yaitu meliputi 1%, 3% dan 7%. Dalam pembuatan eyebrow cream peneliti mengelompokkan bahan menjadi dua. Fase minyak dan fase air yang kemudian dihomogenkan hingga membentuk eyebrow cream. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan eyebrow cream stabil karena tidak adanya perubahan pada uji organoleptik, homogen, memiliki nilai pH 6,3-7,04, nilai viskositas 10798-14277 m.pa.s, nilai daya sebar 5,25-5,55 cm, nilai daya lekat 3,53- 4,27 detik, tidak adanya efek iritasi pada kulit dan formula 3 paling disukai. Penelitian ini dapat disimpulkan arang aktif dari cangkang kelapa sawit dapat di formulasi menjadi eyebrow cream.

b. Sebagai Asap cair Dengan Pirolisis

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sulhatun, 2012) hasil penelitian menunjukkan bahwa Persentase Rendemen asap cair maksimum dihasilkan dari Tandan Kosong Sawit adalah 8,4812 %

sedangkan Cangkang sawit sebesar 12,711 % dengan waktu pirolisi 5 jam. Produk asap cair dari Cangkang sawit memiliki persentase rendemen lebih tinggi baik secara kualitas maupun kuantitas. Asap cair dari kedua produk dapat membuat . Asap cair dari kedua produk dapat membuat ikan segar lebih tahan lama dan menghilangkan baunya lebih cepat dan efektif. Asap cair dari hasil pirolisis cangkang sawit dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami karena mampu menghambat pembusukan terhadap ikan. Selain itu Asap cair hasil pirolisis yang dihasilkan dari cangkang kelapa sawit digunakan sebagai disinfektan berbahan dasar asap cair cangkang kelapa sawit terhadap bakteri *staphylococcus aureus* (Rosmainar et al., 2021).

c. Arang Aktif & Karbon

Karbon aktif merupakan hasil olahan arang yang diproses lebih lanjut melalui perlakuan kimia atau pemanasan menggunakan uap panas, dengan tujuan membuka struktur pori-porinya secara maksimal. Proses ini menghasilkan luas permukaan internal yang sangat besar, yaitu antara 300 hingga 2000 meter persegi per gram. Menurut Penelitian (Meisrilestari et al., 2013) n arang aktif yang dibuat dari cangkang kelapa sawit dengan proses aktivasi secara fisika-kimia mempunyai daya serap yang paling baik di antara arang aktif lain yang diaktivasi dengan proses fisika dan kimia. Pada waktu penjerapan 4 jam, arang aktif berdiameter 355 µm

dengan aktivasi fisika-kimia mampu menjerap sebanyak 34,4% bagian dari larutan asam asetat 0,5 N.

4. Abu Boiler

a. Sebagai Pupuk Alami

Abu boiler dari limbah kelapa sawit dapat digunakan sebagai pupuk dikarenakan mengandung banyak unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman, terutama kalium (K) dalam bentuk kalium karbonat (K_2CO_3), serta sejumlah unsur lain seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P). Kandungan-kandungan ini membantu menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian (Hidayati & Indrayantil, 2015) pengaruh abu boiler pada beberapa media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. Hasil penelitian interaksi perlakuan media tumbuh dan dosis abu boiler menunjukkan hasil yang berbeda terhadap perubahan tanaman. Kombinasi perlakuan dosis abu boiler 15 ton / ha dan media gambut (perlakuan b4t3) memberikan hasil yang signifikan terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter, dan berat kering shoot.

b. Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Beton

Dikarenakan abu boiler memiliki sifat pozzolan, abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai campuran beton sifat pozzolan mampu bereaksi dengan kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$) yang dihasilkan selama proses hidrasi semen untuk membentuk kalsium silikat hidrat (C-S-H) yang berperan penting dalam meningkatkan

kekuatan dan ketahanan beton. Penelitian menurut (Gunawan et al., 2018) Kuat tekan rata-rata beton normal umur 7 hari didapat 27,176 MPa, padahal dengan penambahan Abu Boiler 5% naik menjadi 30,007 MPa, sedangkan dengan penambahan Abu Boiler 10% naik menjadi 30,101 MPa dan penambahan Abu Boiler 15% naik menjadi 30,479 MPa. Hal tersebut menjadikan abu boiler sebagai alternatif pembuatan dalam campuran beton.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Melalui pendekatan *Value Engineering*, limbah padat dari industri kelapa sawit seperti *fiber*, janjangan kosong, cangkang, dan abu boiler ternyata memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan secara lebih produktif. Fiber, misalnya, bisa diolah menjadi bioetanol, briket bahan bakar, atau bahkan dijadikan produk ramah lingkungan seperti pot organik. Sementara itu, janjangan kosong dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar bioetanol, papan komposit, atau pulp untuk pembuatan kertas, sehingga berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap kayu. Cangkang kelapa sawit juga memiliki nilai tambah tinggi yang dapat diubah menjadi bahan kosmetik, asap cair, atau arang aktif untuk keperluan industri. Di sisi lain, abu boiler mengandung mineral penting seperti kalium dan kalsium yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik maupun sebagai bahan campuran dalam beton berkat sifat pozzolannya.

Penerapan konsep *Value Engineering* membantu mengarahkan pemanfaatan limbah ini dengan mempertimbangkan aspek fungsi, efisiensi biaya, dan keberlanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa jika dikelola secara tepat, limbah padat dari pabrik kelapa sawit tidak lagi menjadi beban lingkungan, melainkan sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat nyata bagi lingkungan.

5.2 Saran

1. Meskipun pemanfaatan limbah padat di Pt. Pp London Sumatera Indonesia Tbk. Begerpang Pom.P0 Galang sudah berjalan dengan cukup baik, masih terdapat peluang untuk mengembangkannya lebih lanjut agar potensi ekonomis dari limbah tersebut dapat dimaksimalkan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang berguna bagi pihak perusahaan dalam mengelola dan mengoptimalkan penggunaan limbah padat yang dihasilkan selama proses produksi.
3. Perusahaan dan masyarakat di sekitar wilayah operasional Pt. Pp London Sumatera Indonesia Tbk. Begerpang Pom.P0 Galang diharapkan dapat meningkatkan upaya dalam mengelola limbah padat kelapa sawit secara lebih efisien, guna mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, eksplorasi terhadap berbagai potensi manfaat baru dari limbah ini perlu terus dikembangkan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astina, I. N. (2015). Value Engineering Antara Perancah Konvensional Dengan Scaffolding Pada Proyek Konstruksi. *EXTRAPOLASI Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, Vol. 8 No.(1)*, 49–62.
- Adolph, R. (2016). ~~濟無~~No Title No Title No Title. 1–23.
- Gunawan, H. C., Mungok, C. D., & Lestyowati, Y. (2018). Pemanfaatan Abu Boiler Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Beton. *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang, 5(2)*, 1–9.
- Haryanti, A., Norsamsi, N., Fanny Sholiha, P. S., & Putri, N. P. (2014). Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Konversi, 3(2)*, 20. <https://doi.org/10.20527/k.v3i2.161>
- Hidayati, N., & Indrayantil, L. (2015). Pemanfaatan Abu Boiler Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Tajuk Tanaman Tomat Boiler Ash Utilization of Polm Oit On the Growth Of Tomato Plunt Shoot. *Jurnal Qant, 2(1)*, 54–65.
- Jaya, J. D., Ilmannafian, A. G., & Maimunah, M. (2019). Pemanfaatan Limbah Serabut (Fiber) Kelapa Sawit Dalam Pembuatan Pot Organik. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan, 11(1)*, 1–10. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol11.iss1.art1>
- Lusiani, R., Sunardi, & Ardiansah, Y. (2015). *520-1030-1-Sm. I(April)*, 46–54.
- Meisrilestari, Y., Khomaini, R., & Wijayanti, H. (2013). Pembuatan Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Aktivasi Secara Fisika, Kimia Dan Fisika-Kimia. *Konversi, 2(1)*, 45. <https://doi.org/10.20527/k.v2i1.136>
- Nandito, A., Huda, M., & Siswoyo, S. (2021). Penerapan Value Engineering Pada

- Proyek Pembangunan Puskesmas Rego Manggarai Barat Ntt. *Axial : Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 8(3), 171.
<https://doi.org/10.30742/axial.v8i3.1416>
- Nata, I. F., Norlina, N., & Pangesti, M. (2016). Biokonversi Serat Kelapa Sawit Menjadi Glukosa Dengan Diluted-Acid Hydrothermal Treatment. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 5(1), 8–13. <https://doi.org/10.15294/jbat.v5i1.5264>
- Rahardja, I. B., Hasibuan, C. E., & Dermawan, Y. (2022). Analisis briket fiber mesocarp kelapa sawit metode karbonisasi dengan perekat tepung tapioka. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 16(2), 82.
<https://doi.org/10.24853/sintek.16.2.82-91>
- Rosmainar, L., Karelius, K., & Toemon, A. N. (2021). Aktivitas Antibakteri Desinfektan Berbahan Dasar Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(2), 129–135. <https://doi.org/10.33751/jf.v11i2.3078>
- Sulhatun. (2012). Pemanfaatan Asap Cair Berbasis Cangkang Sawit Sebagai Bahan Pengawet Alternative. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(1), 91–100.
www.ft.unimal.ac.id/jurnal_teknik_kimia
- Surya, S., Kamal, S., Putri, L. E., Hafidz, L., Farmasi, P. S., Farmasi, F., & Dan, S. (2024). *Pemanfaatan Arang Aktif dari Limbah Padat Cangkang Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) dalam Formulasi Sediaan Eyebrow Cream*. 8, 14922–14928.
- Syamsu, K., Haditjaroko, L., Pradikta, G. I., & Roliadi, H. (2014). Campuran Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Selulosa Mikrobial Nata de Cassava dalam Pembuatan Kertas. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 19(April),

LAMPIRAN





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

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

Nomor : 252/FT.5/01.10/V/2025

15 Mei 2025

Lamp : -

H a l : **Pembimbing Kerja Praktek**

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Nukhe Andri Silviana, ST, MT
 Di
 Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

| NO | NAMA MAHASISWA | NPM | PROGRAM STUDI |
|----|-----------------|-----------|-----------------|
| 1 | Arif Rahmadhani | 228150094 | Teknik Industri |

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Nukhe Andri Silviana, ST, MT (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Analisa Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pendekatan Value Engineering Di PT. PP London Sumatera Indonesia TBK, Begerpang POM”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dekan,

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.

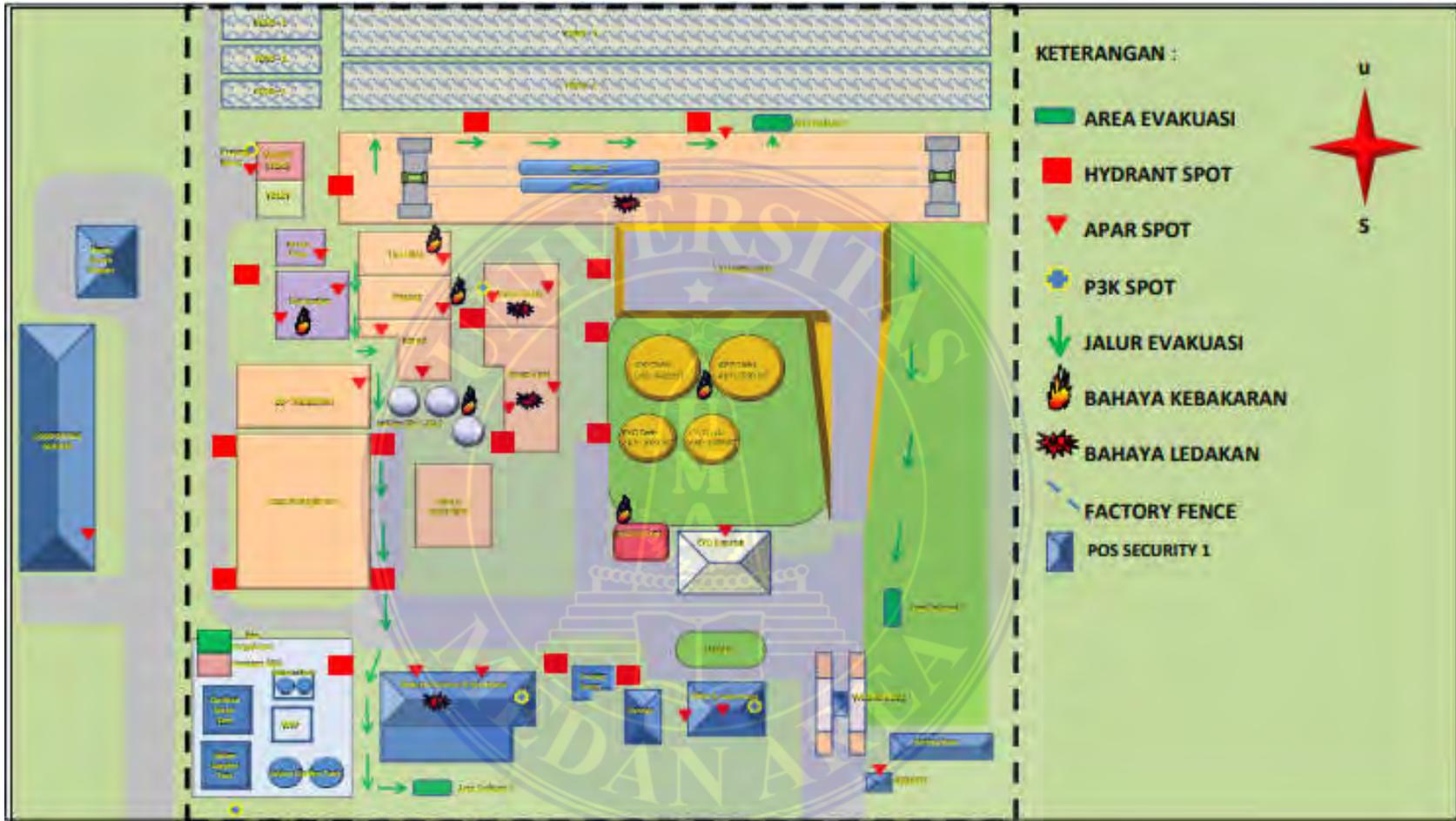
PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk
 Begerpang POM



| Flow Process Chart | | | | | | | | | |
|---|----------|-----|--------|-----|------|--------------------------------|---|-------------|---------|
| Ringkasan | | | | | | Pekerjaan: Pabrik Kelapa Sawit | | | |
| Kegiatan | Sekarang | | Usulan | | Beda | | No. Peta : 01 | | |
| | Jml | Wkt | Jml | Wkt | Jml | Wkt | | | |
| ○ Operasi | 22 | 234 | | | | | Orang <input type="checkbox"/> Bahan <input type="checkbox"/> | | |
| □ Inspeksi | 3 | 15 | | | | | Sekarang <input type="checkbox"/> Usulan <input type="checkbox"/> | | |
| ⇒ Transportation | 18 | 56 | | | | | Dipetakan Oleh : Arif Rahmadhani | | |
| D Delay | 1 | 20 | | | | | Tanggal Dipetakan : 26 April 2025 | | |
| ▽ 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 <i>security</i> | | | | | | | | 5 | |
| Penimbangan di <i>weighbridge</i> | | | | | | 100 | | 5 | |
| Truk menuju loading ramp | | | | | | 300 | | 5 | |
| Antrian di <i>loading ramp</i> | | | | | | | | 20 | |
| Pemeriksaan kualitas TBS di LR | | | | | | | | 5 | |
| Bongkar muat TBS ke <i>loading ramp</i> | | | | | | 50 | | 10 | |
| Penyimpanan sementara di <i>loading</i> | | | | | | | | | |

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

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



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/7/25

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)11/7/25