

**PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT MENJADI
*CRUDE PALM OIL (CPO)***

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK:
AHMAD DANI SATRIA UTAMA/
208130074**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

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 6/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)6/2/25

**PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT MENJADI *CRUDE*
*PALM OIL (CPO)***

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Pengajuan Tugas AkhirDiprogram
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



Mahasiswa Kerja Praktek:
AHMAD DANI SATRIA UTAMA/
208130074

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:
Muhammad Idris ST, MT / 0106058104

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

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 6/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)6/2/25

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Tandan Buah Sawit Menjadi
Crude Palm Oil (CPO)

Tempat Kerja Praktek : PT. SOCFIN INDONESIA

Waktu Kerja Praktek : Mulai: 12 Desember 2022 Selesai: 12 Februari 2023

Nama Mahasiswa Peserta KP : NPM :
Ahmad Dani Satria Utama 208130074

Telah mengikuti kegiatan kerja praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan **Tugas Akhir/Skripsi** di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Muhammad Idris ST,MT
NIDN : 0106058104

Medan, 19 Juni 2023
Mahasiswa Peserta KP

Diketahui Oleh:
Dosen Pembimbing KP,

(Muhammad Idris ST, MT)
NIDN : 0106058104

(Ahmad Dani Satria Utama)
NPM : 208130074

Disetujui Oleh:
Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Muhammad Idris ST, MT)
NIDN : 0106058104

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Ahmad Dani Satria Utama
NPM : 208130074
Alamat : Jl. Bajak V Gg Sejahtera 46-A1
Bidang : Manufacture

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktik pada:

Nama Perusahaan : PT. Socfin Indonesia
Alamat Perusahaan : Aras Panjang, Kec.Dolok Masihul, Kab. Serdang Bedagai,
Sumatera Utara

Pelaksanaan KP : Mulai : 12 / Desember / 2022
Selesai : 12 / Februari / 2023

Medan, 19 Juni 2023

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Uma

(Muharramad Idris ST, MT)

NIDN. 0106058104

Lembar pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Medan, 19 Juni 2023

Yang Terhormat Bapak Muhammad Idris ST,MT

Dosen Pembimbing Kerja Praktik

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UMA

Di-

Tempat

Dengan Hormat, Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i Program Studi Teknik Mesin UMA dibawah ini :

Nama/Nim : Ahmad Dani Satria Utama / 208130074

Perusahaan tempat KP : PT.Socfin Indonesia

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 12 Desember 2022, selesai tgl 12 Februari 2023

Adalah mengikuti Kerja Praktik dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan Kerja Praktik mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Hormat Kami
Kordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin

(Muhammad Idris ST, MT)
NIDN. 0106058104

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah:

1. Menghitung SFC pada mesin boiler

Dosen Pembimbing KP

(Muhammad Idris ST, MT)
NIDN. 0106058104

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

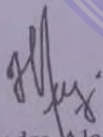
Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Manjadi CPO
Tempat Kerja Praktek : PT. SOCFIN INDONESIA
Waktu Kerja Praktek : Mulai 13 Desember 2022 Selesai 13 Februari 2023

| Nama Mahasiswa Peserta KP | NIM |
|----------------------------|-----------|
| 1. Alex Marojahan Hutasoit | 208130031 |
| 2. Ericson J.G Hutasoit | 208130020 |
| 3. Rogracc V. Sihombing | 208130054 |
| 4. Lex Sandri Pangaribuan | 208130025 |
| 5. Ahmad Dani Satria Utama | 208130074 |

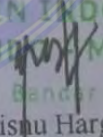
Telah mengikuti kegiatan kerja praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan **Tugas Akhir/Skripsi** di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

Bangun Bandar, 13 Februari 2023

Pembimbing Lapangan


(Hendra Alamsyah)
Tekniker II

Disetujui Oleh


PT SOCFIN INDONESIA
SOCFININDO MEDAN
Bangun Bandar Estate
(Wisnu Hargo)
Tekniker I

LAMPIRAN 4. Lembar penilaian kerja praktek (khusus di perusahaan)

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/NIM : AHMAD DANI SATRIA UTAMA


Telah melaksanakan Kerja Praktek :

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Teknologi Mekanik |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lapangan / Perusahaan |

Pada
Nama Perusahaan : PT. SOCFIN INDONESIA
Alamat : Bangun Bandar Kec Dolok Masihul Kab. Serdang Bedag
Pelaksanaan KP : mulai tgl. 13 Desember 2022 Selesai tgl. 13 Desember 2022
Penilaian terhadap **disiplin kerja** selama mahasiswa melaksakan kegiatan Kerja Praktek pada perusahaan kami adalah :

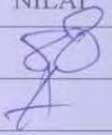

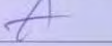
| | | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------------------------------|------|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | sangat baik | <input checked="" type="checkbox"/> | baik | <input type="checkbox"/> | cukup baik |
|--------------------------|-------------|-------------------------------------|------|--------------------------|------------|


Pimpinan Perusahaan
(Nama terang/jabatan perusahaan)
PT SOCFIN INDONESIA
SOCFINO & MEDAN
INDONESIA
HEMORA ALATA SIAH
TEKNIKER II

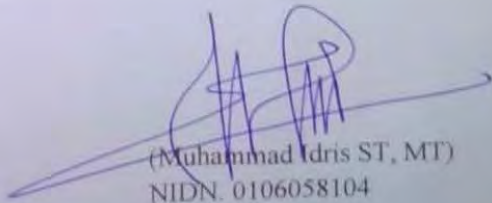
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602
Website : www.teknik.uma.ac.id Email : sstv_medanurea@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : 2023
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Telah dilangsungkan ujian kerja praktik mahasiswa berikut :
Nama : Ahmad Dani Satria Utama
NPM : 208130074
Judul : Proses Pengolahan Tanda Buah Kelapa sawit
Menjadi CPO
Tempat : PT. Socfin Indonesia
Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

| No | NAMA TIM PENGUJI | NILAI | TANDA TANGAN |
|----|-----------------------|--|---|
| 1. | Muhammad Idris ST, MT |  |  |
| | JUMLAH |  | |

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktik, mahasiswa tersebut :
Dinyatakan : ~~LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN / TIDAK~~
~~LULUS~~
Dengan nilai : 
Catatan :

Medan, 2023
Ketua Tim Penguji

(Muhammad Idris ST, MT)
NIDN. 0106058104



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
 Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602
 Website : www.teknik.uma.ac.id Email : univ_medanarea@uma.ac.id

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Muhammad Idris ST, MT
 Nama Mahasiswa : Ahmad Dani Satria Utama
 NPM : 208130074
 Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO)
 Tanggal Ujian : 2023

| NO | MATERI PENILAIAN | BOBOT % | NILAI |
|--------|--------------------|---------|-------|
| 1 | Substansi Laporan | 30 | 88 |
| 2 | Tata Penulisan | 20 | 88 |
| 3 | Penguasaan Materi | 30 | 88 |
| 4 | Metoda Penyampaian | 20 | 88 |
| JUMLAH | | | 88 |

Penguji I



(Muhammad Idris ST, MT)
 NIDN. 0106058104

Kriteria Penilaian :

- ≥ 85.00 s.d <100.00 = A
- ≥ 77.50 s.d < 84.99 = B+
- ≥ 70.00 s.d < 77.49 = B
- ≥ 62.50 s.d < 69.99 = C+
- ≥ 55.00 s.d < 62.49 = C
- ≥ 45.00 s.d < 54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. SOCFIN INDONESIA. Dan merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi jurusan teknik mesin di Universitas Medan Area.

Dalam pelaksanaan kerja praktek hingga selesainya laporan ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc. Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Muhammad Idris, ST, MT. Selaku Ketua Program Studi TeknikMesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan selaku Pembimbing Kerja Praktek.
4. Bapak Dr. Iswandi, ST, MT. Selaku Sekretaris dan Koordinator Kerja Praktek (KP) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Bapak Hendra Alamsyah. Selaku Pembimbing Lapangan dalam melaksanakan Kerja Praktek di PT. SOCFIN INDONESIA.
6. Seluruh karyawan dan karyawan PT. SOCFIN INDONESIA
7. Bapak Direksi PT. SOCFIN INDONESIA. Yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk saya melakukan kerja praktek di PT. SOCFIN INDONESIA.
8. orang tua penulis atas semua nasehat dan pengorbanan moril dan material serta doanya terhadap penulis.
9. Seluruh pegawai Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan Kerja Praktek ini.

Akhir kata, Penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi Penulis sendiri.

Medan, 19 Juni 2023

Penulis,

Ahmad Dani Satria Utama



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP) **Error! Bookmark not defined.**

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK..**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN 3. Lembar pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek **Error! Bookmark not defined.**

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK **Error! Bookmark not defined.**

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PENILAIAN..... | ix |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| BAB 1 | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Kerja Praktek..... | 1 |
| 1.3 Manfaat Kerja Praktek..... | 2 |
| 1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek..... | 2 |
| BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN | 4 |
| 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan Socfin Indonesia..... | 4 |
| 2.2 Gambaran Umum PT. Socfin Indonesia (Socfindo) Perkebunan Kelapa Sawit Bangun Bandar | 5 |
| 2.3 Profil Perusahaan..... | 6 |
| 2.4 Visi dan Misi PT.Socfin Indonesia..... | 6 |

| | | |
|-------------------------------------|--|----|
| 2.4.1 | Visi PT.Socfin Indonesia | 6 |
| 2.4.2 | Misi PT. Socfin Indonesia..... | 6 |
| 2.5 | Lokasi Dan Tata letak Perusahaan..... | 7 |
| 2.6 | Struktur Organisasi Perusahaan..... | 7 |
| 2.7 | Uraian Tugas dan Tanggung Jawab..... | 9 |
| 2.7.1 | Manager..... | 9 |
| 2.7.2 | Asisten Laboratorium | 9 |
| 2.7.3 | Wewenang Seorang Asisten Pengolahan | 10 |
| 2.7.4 | Asisten Maintenance/Bengkel Umum/Bengkel Listrik/Bengkel Traksia 11 | |
| 2.7.5 | Wewenang Asisten Maintenance/Bengkel Umum/Bengkel Listrik/Bengkel Traksi | 12 |
| 2.7.6 | Kepala Tata Usaha (KTU)..... | 12 |
| 2.7.7 | Perwira Pengaman (PAPAM)..... | 13 |
| BAB 3 PROSES PRODUKSI | | 13 |
| 3.1 | Stasiun Penerimaan Buah..... | 13 |
| 3.1.1 | Security (Pos Pengamanan)..... | 13 |
| 3.1.2 | Jembatan Timbang (<i>Weight Bridge</i>)..... | 14 |
| 3.1.3 | Grading/ Sortasi | 16 |
| 3.1.4 | Loading Ramp | 19 |
| 3.1.5 | Lori | 21 |
| 3.1.6 | Rail Track..... | 22 |
| 3.2 | STASIUN PEREBUSAN (<i>STERELIZING STATION</i>)..... | 24 |
| 3.2.1 | Sterelizer..... | 24 |
| 3.2.2 | Waktu Perebusan | 27 |
| 3.3 | STASIUN PEMIMPILAN (<i>THRESHING STATION</i>) | 31 |
| 3.3.1 | Hoisting Crane..... | 31 |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA Hopper | | 33 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.3.3 | Auto Feeder | 34 |
| 3.3.4 | Thresher Drum | 35 |
| 3.3.5 | Empty Bunch Conveyor | 38 |
| 3.3.6 | Empty Bunch Press | 39 |
| 3.3.7 | Threser Conveyor | 40 |
| 3.3.8 | Fruit Elevator | 41 |
| 3.3.9 | Distributing Conveyor to Digester | 41 |
| 3.4 | STASIUN KEMPA (PRESSING STATION) | 43 |
| 3.4.1 | Digester | 43 |
| 3.4.2 | Srew Pres | 45 |
| 3.4.3 | Vibrating Screen | 48 |
| 3.4.4 | Crude Oil Tank | 50 |
| 3.5 | STASIUN PEMURNIAN MINYAK (CLARIFICATION STATION) | 52 |
| 3.5.1 | Continuous Settling Tank (CST) | 52 |
| 3.5.2 | Sludge Tank | 55 |
| 3.5.3 | Sand Cyclone | 56 |
| 3.5.4 | Balance Tank | 57 |
| 3.5.5 | Decanter | 58 |
| 3.5.6 | Solid Hopper | 59 |
| 3.5.7 | Oil Collecting Tank | 60 |
| 3.5.8 | Water Phase Tank | 60 |
| 3.5.9 | Oil Tank | 61 |
| 3.5.10 | Oil Heater | 62 |
| 3.5.11 | Vacum Dryer | 62 |
| 3.5.12 | Daily Tank | 63 |
| 3.5.13 | Storage Tank | 64 |
| 3.6 | STASIUN PENGUTIPAN INTI (KERNEL RECOVERY STASION) | 65 |

| | |
|--|-----|
| 3.6.1 CAKE BREAKER CONVEYOR (CBC)..... | 65 |
| 3.6.2 Depericarper | 65 |
| 3.6.3 Nut Polishing Drum | 66 |
| 3.6.4 Destoner..... | 67 |
| 3.6.5 Nut Silo..... | 68 |
| 3.6.6 Shell Elevator..... | 68 |
| 3.6.7 Nut & Shell Grading | 69 |
| 3.6.8 Ripple Mill..... | 70 |
| 3.6.9 Cracked Mixture (CM) Conveyor..... | 74 |
| 3.6.10 Kernel Separating Tank | 74 |
| 3.6.11 Kernel Hydrocyclone | 74 |
| 3.6.12 Kernel Vibrating Screen..... | 76 |
| 3.6.13 Kernel Drier | 76 |
| 3.6.14 Kernel Bin..... | 77 |
| 3.6.15 Shell Separating Tank | 78 |
| 3.6.16 Shell Hydrocyclone..... | 78 |
| 3.6.17 Clay Bath | 78 |
| 3.6.18 Shell Bin | 79 |
| 3.7 UNIT PENGOLAHAN AIR (WATER TREATMEN STATION)..... | 80 |
| 3.7.1 Air APU (Air permukaan / Sungai)..... | 80 |
| 3.7.2 Air ABT (Air Bawah Tanah /Sumur Bor)..... | 81 |
| 3.8. KETEL UAP..... | 83 |
| 3.9 STASIUN PEMBANGKIT TENAGA (POWER HOUSE STATION) 92 | |
| 3.9.2 Generator Set..... | 96 |
| 3.9.3 Back Pressure Vessel (BPV) | 98 |
| 3.10 LABORATORIUM..... | 99 |
| 3.10.1 Quality Palm CPO | 99 |
| 3.10.2 Quality Palm Kernel..... | 118 |

| | | |
|--|--|-----|
| 3.11 | UNIT PENGOLAHAN LIMBAH | 124 |
| 3.11.1 | Pengolahan Limbah..... | 124 |
| 3.11.2 | Pengendalian Suhu Air Limbah..... | 124 |
| 3.11.3 | Pengendalian pH | 125 |
| 3.11.4 | Pengembangan Bakteri Anaerobic..... | 126 |
| 3.11.5 | Kolam Pemeraman Pertama dan Kolam Pemeraman Terakhir | 126 |
| 3.11.6 | Kolam Anaerobik Pond..... | 127 |
| 3.11.7 | Kolam Aerobik Pond..... | 128 |
| 3.12 | Tugas Khusus Kerja Praktek..... | 129 |
| 3.12.1 | Siklus Rankine PT. SOCFINDO Bangun Bandar | 129 |
| 3.12.2 | Pembahasan Tugas Khusus..... | 130 |
| BAB 4 | | 132 |
| PENUTUP | | 132 |
| 4.1 | Kesimpulan | 132 |
| 4.2 | Saran | 132 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 134 |
| Lampiran 1: Catatan Harian Kerja Praktek | | 135 |
| Lampiran 2: Dokumentasi Kerja Praktek | | 138 |



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 6/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)6/2/25

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3. 1 Data Spesifikasi Jembatan Timbangan..... | 16 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Fraksi TBS | 17 |
| Tabel 3. 3 Data Spesifikasi Loading Ramp..... | 19 |
| Tabel 3. 4 Data Spesifikasi Capstan | 23 |
| Tabel 3. 5 Data Spesifikasi Sterelizer | 24 |
| Tabel 3. 6 Tabel Grafik Triple Peak | 26 |
| Tabel 3. 7 Data Spesifikasi Hoasting Crane Naik | 32 |
| Tabel 3. 8 Data Spesifikasi Hoasting Crane Maju..... | 32 |
| Tabel 3. 9 Data Spesifikasi Hoasting Crane Putar..... | 32 |
| Tabel 3. 10 Data Spesifikasi Auto Feeder..... | 35 |
| Tabel 3. 11 Data Spesifikasi Thresher..... | 38 |
| Tabel 3. 12 Empty Bunch Conveyor..... | 39 |
| Tabel 3. 13 Data Spesifikasi Empty Bunch Press | 40 |
| Tabel 3. 14 Thresher Conveyor | 40 |
| Tabel 3. 15 Data Spesifikasi Fruit Elevator | 41 |
| Tabel 3. 16 Distributing Conveyor to Digester | 42 |
| Tabel 3. 17 Data Spesifikasi Digester..... | 45 |
| Tabel 3. 18 Screw Press | 47 |
| Tabel 3. 19 Hydrolic Screw Press | 47 |
| Tabel 3. 20 Data Spesifikasi Vibrating Screen..... | 50 |
| Tabel 3. 21 Data Spesifikasi Pompa Crude Oil Tank..... | 51 |
| Tabel 3. 22 Data Spesifikasi Continuous Setting Tank | 55 |
| Tabel 3. 23 Data Spesifikasi Sludge Tank | 56 |
| Tabel 3. 24 Data Spesifikasi Pompa Sludge Tank..... | 56 |
| Tabel 3. 25 Data Spesifikasi Sand Cyclone | 57 |
| Tabel 3. 26 Data Spesifikasi Decanter..... | 59 |
| Tabel 3. 27 Data Spesifikasi Conveyor Solid Hopper | 60 |
| Tabel 3. 28 Data Spesifikasi Nut & Shell Grading..... | 70 |
| Tabel 3. 29 Spesifikasi Ripple Mill | 71 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT.Socfin Indonesia..... | 8 |
| Gambar 3. 1 Pos Security..... | 13 |
| Gambar 3. 2 Jembatan Timbang..... | 14 |
| Gambar 3. 3 Loading Ramp | 19 |
| Gambar 3. 4 Lori..... | 21 |
| Gambar 3. 5 Capstan..... | 23 |
| Gambar 3. 6 Sterelizer | 24 |
| Gambar 3. 7 Grafik Perebusan | 26 |
| Gambar 3. 8 Hoisting Crane..... | 31 |
| Gambar 3. 9 Hopper..... | 33 |
| Gambar 3. 10 Auto Feeder | 34 |
| Gambar 3. 11 Thresher Drum..... | 35 |
| Gambar 3. 12 Empty Bunch Conveyor | 38 |
| Gambar 3. 13 Empty Bunch Press..... | 39 |
| Gambar 3. 14 Fruit Elevator..... | 41 |
| Gambar 3. 15 Digester | 43 |
| Gambar 3. 16 Bagian-Bagian Digester | 44 |
| Gambar 3. 17 Srew Pres..... | 46 |
| Gambar 3. 18 Vibrating Screen | 48 |
| Gambar 3. 19 Crude Oil Tank | 50 |
| Gambar 3. 20 Continuous Setting Tank (CST) | 52 |
| Gambar 3. 21 Sludge Tank..... | 55 |
| Gambar 3. 22 Sand Cyclone..... | 57 |
| Gambar 3. 23 Balance Tank | 58 |
| Gambar 3. 24 Decanter | 58 |
| Gambar 3. 25 Solid Hopper..... | 59 |
| Gambar 3. 26 Oil Collecting Tank..... | 60 |
| Gambar 3. 27 Water Phase Tank | 61 |
| Gambar 3. 28 Oil Tank | 61 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 3. 29 Vacum Dryer | 62 |
| Gambar 3. 30 Bagian Bagian Vacum Dryer | 63 |
| Gambar 3. 31 Daily Tank..... | 63 |
| Gambar 3. 32 Storage Tank..... | 64 |
| Gambar 3. 33 CAKE BREAKER CONVEYOR (CBC) | 65 |
| Gambar 3. 34 Depericarper | 66 |
| Gambar 3. 35 Nut Polishing Drum..... | 67 |
| Gambar 3. 36 Destoner | 68 |
| Gambar 3. 37 Nut Silo | 68 |
| Gambar 3. 38 Shell Elevator | 69 |
| Gambar 3. 39 Nut & Shell Grading | 69 |
| Gambar 3. 40 Ripple Mill | 70 |
| Gambar 3. 41 Bagian-Bagian Hydrocyclone | 75 |
| Gambar 3. 42 Kernel Vibrating Screen..... | 76 |
| Gambar 3. 43 Kernel Drier..... | 76 |
| Gambar 3. 44 Kernel Bin | 77 |
| Gambar 3. 45 Clay Bath..... | 79 |
| Gambar 3. 46 Shell Bin..... | 79 |
| Gambar 3. 47 Ketel Uap | 83 |
| Gambar 3. 48 Turbin..... | 92 |
| Gambar 3. 49 Back Pressure Vessel (BPV) | 98 |
| Gambar 3. 50 Siklus Rankine | 129 |
| Gambar 3. 51 Foto bersama dengan Teknik I sekaligus penyerahan plakat | 138 |
| Gambar 3. 52 Foto bersama dengan operator Engine Room | 138 |



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktek adalah suatu kegiatan yang memperkenalkan dunia kerja kepada si praktikan (mahasiswa) di dunia usaha atau dunia kerja dimana sesuai dengan keahlian mahasiswa. Hal ini dilakukan berguna untuk menambah pengetahuan mahasiswa, mengaplikasikan teori dengan dunia industri, serta menambah bekal mahasiswa untuk memasuki dunia kerja kedepannya. Hubungan antara industri dengan tempat mahasiswa mempelajari teori (kampus) terjalin baik sampai akhirnya terjalin kerja sama karena adanya hubungan timbal balik.

Dalam pelaksanaan kerja praktek, mahasiswa berperan ikut dalam bekerja sekaligus menggali ilmu pada saat bekerja. Mahasiswa juga menganalisa, meneliti, dan membahas masalah itu kedalam karya akhir sehingga mendapatkan improvisasi untuk perusahaan atau juga pengalaman tambahan kedepannya, menerapkan dari teori ke praktek juga merupakan salah satu latar belakangnya kerja praktek.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan kewajiban bagi setiap mahasiswa program studi teknik mesin fakultas teknik universitas medan area, dan perlu dilaksanakan dengan baik dan benar agar diperoleh manfaat yang sebesar-besarnya.

Tujuan pelaksanaan kerja praktek bagi mahasiswa program studi teknik mesin, fakultas teknik, universitas medan area ialah :

1. Agar mahasiswa dapat mengenal permasalahan yang dihadapi oleh suatu perusahaan, industri atau bengkel- bengkel dan dengan kemampuan menganalisa serta mensitesis, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman kerja terutama yang berhubungan dengan prosedur penyelesaian permasalahan.
2. Mengasah pola fikir yang wajar, logis, rasional serta berketerampilan dan

luwes dalam memahami dan menghadapi masalah di tempat pekerjaan.

3. Memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi dalam permasalahan





4. pembangunan, seperti kegiatan perancangan, pelaksanaan, pembuatan, penggunaan, pengolahan dan pengawasan yang berhubungan dengan konstruksi, produksi, pembangkit tenaga dan manajemen perusahaan yang terkait dengan permesinan industri secara umum.
5. Memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengetahui lebih spesifik permasalahan industri atau perusahaan yang terkait dengan operasi dan ilmu permesinan, sehingga dapat dijadikan sebagai pilihan untuk mengambil judul kajian tugas akhir.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat yang diperoleh saat melakukan kerja praktek di PT.

SOCFINDO BANGUN BANDAR, yaitu:

Memperoleh pengetahuan mengenai sistem proses pengolahan TBS menjadi CPO.

1. Mengetahui sistem maintenance peralatan yang digunakan.
2. Memperoleh pemahaman yang lebih nyata mengenai proses pengolahan TBS menjadi CPO yang sebelumnya hanya diketahui atau dipelajari melalui buku teori.
3. Memperoleh pelatihan yang gunanya untuk persiapan sebagai tenaga kerja yang kompeten dan siap kerja di industri.
4. Membina hubungan kerja sama yang baik antara pihak akademis dengan pihak perusahaan.
5. Mahasiswa mengerti dan mengetahui langkah selanjutnya bagaimana cara pengambilan judul untuk menjadi bahan penulisan ilmiah yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Teknik (S1) dari Universitas Medan Area.

1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Praktek Kerja Lapangan ini dilaksanakan di PT. Socfindo Bangun Bandar– kabupaten Serdang Bedagai. Sumatera Utara pada tanggal 13 Desember 2022 – 13 Februari 2023.



BAB 2

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan Socfin Indonesia.

Diawali pada tahun 1909, *Societe Financiere des Caouchoucs Medan Societe Anonyme* (Socfin) didirikan oleh M. Bunge. Pada saat bersamaan juga, Adrian Hallet mendirikan *Plantation Fauconnier & Posth* bersama Henry Fauconnier. PT. Socfin Indonesia (disingkat PT. Socfindo) berdiri sejak tahun 1926 dengan nama Socfin Medan SA (*Societe Financiere Des Caunthous Medan Societe Anoyme*).

Pada tanggal 7 desember 1930, berdasarkan akta notaris William Leo No.45, nama dan leaglitas PT. Socfin Medan SA (*Societe Financiere Des Caunthous Medan Societe Anoyme*) resmi digunakan. Berdasarkan akta notaris tersebut, PT. Socfin Indonesia S.A berkedudukan di medan dan mengelola perkebunan di daerah sumatera timur, aceh barat, aceh selatan dan aceh timur.

Perkembangan selanjutnya, berdasarkan penetapan presiden No.6 tahun 1965, keputusan cabinet Dwikora No.A/D/58/1965, No.SK.100/Men.perk/1965 menyatakan bahwa perusahaan perkebunan yang dikelola oleh PT. Socfin Medan S.A diletakkan dibawah pengawasan pemerintah, kemudian pada tahun 1966 diadakan serah terima hak milik perusahaan kepada pemerintah Indonesia atas dasar penjualan perkebunan dan harta PT. Socfin S.A.

Pada tahun 1968, tepatnya tanggal 29 April 1968 dicapai kesepakatan antara pemerintah R.I dengan pemilik saham PT. Socfin Medan S.A, diperkuat dengan surat keputusan Presiden R.I No.B.68/PRES/6/1968 tanggal 13 juni 1968 dansurat keputusan Menteri Pertanian No.94/Kpts/Op/6/1968 tanggal 17 Juni 1968 yang berisikan patungan antara pemerintah R.I dengan perusahaan Asal Belgia yaitu *Plantation Nord Sumatera Belgia S.A* (PNS) dimana komposisi pemodalan 40% Pemrintah Republik Indonesia dan 60% PNS. *Plantation Nord Sumatera* (PNS) kemudian memberi nama PT.Socfin Indonesia (SOCFINDO) didirikan melalui akte notaris Chairil Bahri di Jakarta pada tanggal 21 Juni 1968 No.23 dan

tanggal 3 September 1969 dan diumumkan dalam tambahan berita negara RI No. 68/69 tanggal 31 Oktober 1969.

Pada tanggal 31 Desember 2001 sejalan dengan privatisasi beberapa BUMN oleh pemerintah RI telah terjadi perubahan kepemilikan saham PT. Socfindoyaitu, (a). *Plantation North sumatera*, Belgia 90% dan (b). pemerintah RI 10% PT. Socfindo berkantor pusat di Jl. KL Yos.Sudarso No. 106 Medan. Wilayah perkebunannya berada di dua provinsi, yaitu Sumatera Utara dan Nanggroe Darussalam. Komoditas tanaman yang diusahakan adalah kelapa sawit dan karet dengan total luas areal 48.091,04 ha yang terdiri dari 38.480,4 ha luas areal kelapa sawit dan 9.610,64 ha luas areal tanaman karet.

2.2 Gambaran Umum PT. Socfin Indonesia (Socfindo) Perkebunan Kelapa Sawit Bangun Bandar

Perkebunan Bangun Bandar adalah salah satu perkebunan PT. Socfindo yang membudidayakan kelapa sawit berlokasi di Kecamatan Dolok Masihul, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Perkebunan Bangun Bandar terletak 94 kilometer dari Kota Medan. Batas-batas wilayah administratifnya adalah sebelah Utara berbatasan dengan Pekan Dolok Masihul, Sebelah selatan Desa Bantan, sebelah Barat berbatasan dengan Perkebunan Silau Dunia PTPN I. Perkebunan Bangun Bandar terletak di antara koordinat 99°041,00 BT dan 03 211,00 LU.

Tanaman Kelapa Sawit yang dibudidayakan di Perkebunan Bangun Bandar adalah Varietas Tenera, hasil dari persilangan Dura dan Psifera yang dihasilkan sendiri oleh PT. Socfin. PT Socfin Indonesia memiliki unit pusat produksi kecambah kelapa sawit, yaitu Socfin Indonesia Seed Production and Laboratory (SSPL) yang berlokasi di Kebun Bangun Bandar. Varietas terbaru unggulan PT. Socfin Indonesia adalah DxP Socfin Indonesia MT Gano yang dirilis pada Agustus 2013.

Perkebunan Bangun Bandar memiliki pabrik pengolahan kelapa sawit yang sudah ada sejak tahun 1926. Pabrik tersebut dapat mengolah TBS menjadi CPO dan PKO. Kapasitas maksimum pengolahan pabrik tersebut adalah 23 ton/jam.

2.3 Profil Perusahaan

1. NAMA PERUSAHAAN PT. SOCFIN INDONESIA (SOCFINDO)
2. ALAMAT KANTOR PERUSAHAAN JL.K.L YOS SUDARSO NO. 106 MEDAN TELP (061) 6616066. Fax (061) 66143990 Setiabudi Building 1 JL. Rasuna Said Jakarta 12920 TELP (021) 5207911, Fax (021) 5207922
3. FASILITAS PENANNAMAN MODAL : PM A
4. KEBUN : Bangun Bandar/Tanjung Maria
 - a. Nomor dan Tanggal SK HGU 94/HGU/DA/97, Tanggal 6 Agustus 1993
 - b. Luas : 4.146,85 Ha
 - c. Jenias Tanaman : Kelapa Sawit
 - d. Lokasi : Kecamatan : Dolok Masihul
Kabupaten : Deli Serdang
Provinsi : Sumatera Utara
1. UNIT PENGOLAHAN HASL (UPH)
 - a. Jenis : PKS
 - b. Jumlah : 1 (satu) Unit
 - c. Kapasitas Izin : 25 ton TBS/jam
 - d. Kapasitas Terpasang : 23 ton TBS fjam

2.4 Visi dan Misi PT.Socfin Indonesia

2.4.1 Visi PT.Socfin Indonesia

Menjadi perusahaan industry perkebunan kelapa sawit dan karet dunia yang efisien dalam produksi dan memberikan keuntungan kepada para stak holder.

2.4.2 Misi PT. Socfin Indonesia

1. Mengembangkan bisnis dan memberikan keuntungan bagi pemegang saham

2. Memberlakukan system manajemen yang mengacu pada standar internasional dan acuan yang berlaku di bisnisnya
3. Menjalankan operasi dengan efisien dan hasil yang tertinggi (mutu dan produktivitas) serta harga yang kompetitif.
4. Menjadi tempat kerja pilihan bagi karyawannya, aman dan sehat.
5. Menggunakan sumber daya yang efisien dan menimalisi limbah
6. Membagi kesejahteraan bagi masyarakat dimana kami beroperasi.

Sesuai dengan akta pendirian perusahaan, tujuan perusahaan adalah turut melaksanakan dan menunjang kebijakan serta program pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional umumnya, khususnya di sektor pertanian dan sub sektor perkebunan dalam arti seluas-luasnya dengan tujuan menumpuk keuntungan berdasarkan prinsip perusahaan yang sehat berdasarkan kepada azas:

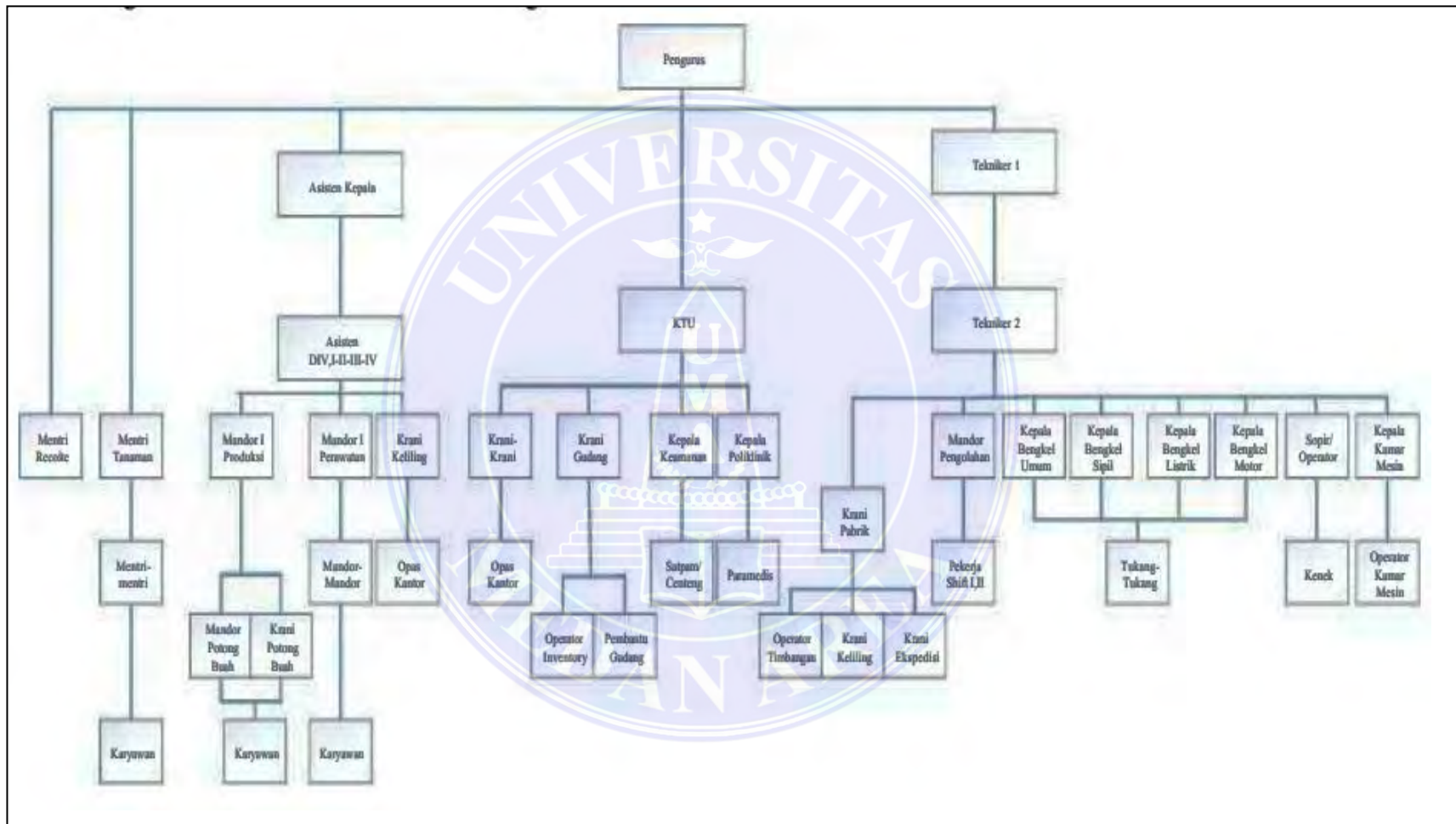
- 1 Mempertahankan dan meningkatkan melalui kontribusi pendapatan nasional dari sektor perkebunan melalui upaya peningkatan produksi dan pemasaran dari berbagai jenis komoditi perkebunan untuk kepentingan konsumsi dalam negeri sekaligus dalam rangka meningkatkan ekspor dan non migas.
- 2 Memperluas lapangan kerja dalam rangka meningkatkan kesejahteraan rakyat pada umumnya serta karyawan pada umumnya.
- 3 Memelihara kelestarian sumber daya alam dan lingkungan, air serta kesuburan tanah.

2.5 Lokasi Dan Tata letak Perusahaan

PT. Socfindo Bangun Bandar beralamat di Jl Aras panjang, Kec. Dolok Masihul, Kab. Serda ng berdagai, Sumatera Utara 20991.

2.6 Struktur Organisasi Perusahaan

PT. Socfindo Bangun Bandar memiliki struktur organisasi yang berupa struktur ini. Struktur ini berbentuk garis wewenang secara vertical antara atasan dengan bawahan yang berarti struktur paling atas merupakan atasan dan dilanjutkan kebawahannya yang harus mematuhi perintahnya dari atas. Berikut merupakan gambar struktur organisasi PT. Socfindo Bangun Bandar.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT.Socfin Indonesia

2.7 Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

2.7.1 Manager

- a. Tugas dan Tanggung Jawab Seorang Manager sebagai berikut:
 1. Memonitor dan mengevaluasi biaya pengolahan dan biaya umum sehingga diperoleh harga pokok serendah mukkin
 2. Mengevaluasi dan memonitor pemakaian spare part pabrik secara umum serta bahan proses pengolahan seefisiensi dan seefektif mukkin
 3. Melaksanakan inspeksi secara rutin ke pks yang dipimpinnya
 4. Melaksanakan pengendalian pemakaian sumber daya system kerja pks.
 5. Mengevaluasi atau menyetujui rencana kerja dan anggaran perusahaan (RKAP) dan rencana kerja operasional (RKO) yang dibuat masing masing yang dipimpin.
 6. Memonitoring atau mengevaluasi dan meningkatkan perolehan rendeman minyak inti sawit dengan menekan losis secara mungkin.
- b. Wewenang Seorang Manager
 1. Berwenang terhadap semua pekerjaan yang ada di perusahaan serta terhadap pemakaian mesin mesin dan peralatan
 2. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil jika terjadi gejolak atau penyimpangan.

2.7.2 Asisten Laboratorium

- a. Tugas Dan Tanggung Jawab Seorang Asisten Laboratorium
 1. Mengawasi operasi pabrik dalam hal kendali mutu dengan menggunakan semua sarana yang telah di sediakan untuk mencapai kualitas dan kuantitas selama proses pengolhan berlangsung
 2. Melaksanakan pemeriksaan besarnya losess mimyak dan inti yang terjadi selama proses pengolahan berlangsung
 3. Mengawasi pemakaian bahan bahan laboratorium dan bahan bahan pembantu selam proses berlangsung.

4. Mengawasi pemeriksaan limbah pabrik baik dari hasil kegiatan hasil produksi pabrik maupun kegiatan kegiatan lain dan pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar.
 5. Mengawasi dan membuktikan jumlah TBS yang masuk ke pabrik sesuai dengan standar pabrik dari tiap tiap afdeling untuk menentukan kapasitas olah ,dan perhitungan rendamen bersama dengan asisten pengolahan.
 6. Mengawasi jumlah pengeluaran baik hasil produksi maupun tandan kosong dari kegiatan produksi.
 7. Mengawasi proses pengolahan air baik untuk kebutuhan proses maupun kebutuhan domestik disekitar pabrik.
 8. Membuat laporan sebagai informasi bagi unit pengolahan.
 9. Bertanggung jawab terhadap manager pabrik.
- b. Wewenang Asisten Laboratorium
1. Menjamin dan menyetujui proses pengolahan
 2. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang di bawahnya sesuai dengan bagian organisasi perusahaan .
 3. Menjamin dan menyetujui rencana kalibrasi peralatan atau pengukuran di pabrik yang ditugaskan kepadanya
 4. Melaksanakan penelitian dan pengujian terhadap produk atau proses baru.

2.7.3 Wewenang Seorang Asisten Pengolahan

- 1 Menentukan annual goal (sasaran mutu) tahunan yang berhubungan dengan proses di pengolahan.
- 2 Memulai dan menghentikan produksi sesuai dengan rencana produksi.
- 3 Melakukan penyesuaian proses produksi sesuai dengan data yang diterima dari laboratorium.
- 4 Menghentikan produksi apabila terjadi trouble shooting peralatan.
- 5 Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang dibawahnya sesuai dengan organisasinya

2.7.4 Asisten Maintenance/Bengkel Umum/Bengkel Listrik/Bengkel Traksia

a. Tugas Dan Tanggungjawab Seorang Asisten Maintenance/Bengkel Umum/Bengkel Listrik/Bengkel Traksi

1. Menjamin bahwa kebijakan mutu, dimengerti, diterapkan, dan dipelihara oleh semua mandor-mandor dan pekerja di bengkel.
2. Menjamin bahwa semua aktifitas yang di lakukan oleh pelaksanaan teknik sesuai dengan prosedur mutu, instruksi kerja yang telah di dokumentasikan dan dimplementasikan sampai efektif.
3. Mempersiapkan agenda meeting untuk tinjauan manajemen yang berhubungan dengan masalah-masalah di bengkel.
4. Mengajukan permintaan bahan-bahan dan alat /mesin untuk kepentingan dibengkel sesuai dengan perencanaan yang telah di buat.
5. Menjamin bahwa semua peralatan/mesin yang digunakan dalam proses telah siap di operasikan oleh pabrik.
6. Merencanakan semua peralatan/mesin baik pemeliharaan secara rutin maupun pemeliharaan break down.
7. Menjamin dan mengecek rencana dengan aktifitas-aktifitas hasil pemeliharaan baik Secara rutin maupun break down.
8. Bertanggung jawab terhadap pemakaian spare part serta mencatat waktu pemeliharaan.
9. Menandatangani laporan pemeliharaan rutin dan pemeliharaan break down
10. Membuat laporan Emergency Maintenance.
11. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan kalibrasi alat-alat pemeriksaan pengukuran dan alat-alat uji yang di gunakan di pabrik.
12. Mengidentifikasi kebutuhan terhadap semua personil yang ada pada pengawasannya.
13. Menindak lanjutin tindakan-tindakan perbaikan yang di temukan pada internal audit.
14. Menindak lanjutin tindakan-tindakan perbaikan yang di temukan pada internal audit.

2.7.5 Wewenang Asisten Maintenance/Bengkel Umum/Bengkel Listrik/Bengkel Traksi

1. Menerima laporan hasil perbaikan/reperasi yang diborongkan kepada kontraktor
2. membantu manajer dalam evaluasi hasil reperasi yang dilakukan pemborongan
3. Menentukan spare part yang di gunakan pada mesin sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
4. Menyetujui pekerjaan yang telah dilakukan oleh mandor / mekanik / listrik termasuk workshop.
5. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang di bawahinya sesuai dengan badan organisasi.

2.7.6 Kepala Tata Usaha (KTU)

a. Tugas Dan Tanggungjawab Seorang Kepala Tata Usaha (KTU)

1. Menjamin bahwa kebijakan mutu, dimengerti, diterapkan, dan dipelihara personil yang ada bagian administrasi.
2. Menjamin bahwa semua aktifitas pekerjaan pada pembeli, persetujuan rekanan, pengadaan produk yang tidak berwujud sesuai dengan prosedur mutu yang telah didokumentasikan dan diterapkan secara efektif.
3. Memeriksa dan mengevaluasi setiap permintaan dari bagian yang terkait untuk disesuaikan kepada rekening anggaran /budget.
4. Mengawasi pelaksanaan identifikasi terhadap semua bahan alat yang diterima di gudang pabrik.
5. Mengawasi keberadaan stok bahan alat yang ada di gudang pabrik.
6. Membuat atau melaksanakan pengeluaran barang dan penerima barang
7. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan untuk semua personil di bagian administrasi.

- b. Wewenang seorang Kepala Tata Usaha (KTU)
 1. Melakukan tindakan perbaikan atau pencegahan jika terjadi suatu masalah yang berhubungan dengan pemeliharaan, sesuai dengan persetujuan asisten terkait.
 2. Memeriksa atau mengoreksi daftar sisa barang yang ada di gudang masing-masing di PKS.
 3. Menyetujui Wewenang dan tanggung jawab personil yang di bawahnya sesuai dengan bagian organisasi.

2.7.7 Perwira Pengaman (PAPAM)

- a. Tugas dan jawab seorang perwira pengaman (PAPAM)
 1. Menjamin bahwa kebijakan mutu, dimengerti, diterapkan dan dipelihara di seluruh tingkat organisasi Papam PKS Bangun Bandar
 2. Membantu Manager di dalam penanganan di pabrik / kebun dan unit kebun.
 3. Menangani hal-hal pencurian dan tersangka dan menyerahkan kepada pihak yang berwajib, serta di dalamnya penanganan pengamanan kebun atau pabrik.
 4. Mengadakan jaringan komunikasi / pendekatan terhadap pihak yang terkait di dalam penanganan untuk rasa dan lain-lain yang sifatnya untuk mengamankan kebun atau pabrik.
 5. Mengadakan dan menugaskan personil yang di bawahnya untuk melaksanakan patroli Pada area pabrik dan kebun.
- b. Wewenang seorang perwira pengaman

Adapun wewenang dari seorang perwira pengamanan adalah menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang dibawahnya sesuai dengan badan organisasi.



BAB 3

PROSES PRODUKSI

3.1 Stasiun Penerimaan Buah

Stasiun penerimaan buah merupakan awalan dalam proses pengolahan TBS sebelum masuk ke tahapan yang selanjutnya. Pada stasiun ini TBS yang dimuat di truk akan melewati pos Security, jembatan timbang dan sortasi.

Kendaraan yang membawa Tandan Buah Segar (TBS) dari kebun ditimbang pada saat masuk dan keluar dari PKS. Kemudian TBS akan dibongkardi loading ramp untuk dilakukan grading, sesuai dengan jadwalnya.

3.1.1 Security (Pos Pengamanan)

Security (gambar 3.1) bertugas menjaga keamanan dari gangguan luar maupun dari dalam pabrik serta menertibkan kendaraan-kendaraan yang masuk maupun keluar seperti truk TBS, truk CPO, kernel, fiber, jangkos, cangkang dll. Sebelum ke timbangan, truk yang akan masuk ke pabrik akan dilakukan pemeriksaan berupa dokumen/ surat pengantar yang akan dicatat oleh pihak pengangkutan TBS yang diperiksa oleh security dan kemudian dicatat pada buku register security. Apabila kondisi sudah lengkap dan sesuai dengan SOP, maka security mengizinkan truk tersebut masuk ke Jembatan Timbang, maupun keluar dari lokasi Jembatan Timbang.



Gambar 3. 1 Pos Security

3.1.2 Jembatan Timbang (*Weight Bridge*)

Jembatan timbangan sebagai tempat penimbangan TBS yang dibawa ke pabrik dan hasil produksi serta sebagai proses kontrol untuk mendapatkan rendemen dan kapasitas pabrik. Penimbangan dilakukan dengan menimbang berat isi dan truck (*bruto*) kemudian truck akan kembali lagi untuk menimbang truk kosong (*tarra*) sehingga diketahui berat bersih (*netto*). Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Jembatan Timbang

Adapun fungsi jembatan timbang adalah:

- Mengetahui jumlah berat TBS yang masuk
- Mengetahui jumlah berat hasil produksi (CPO & Kernel) yang keluar PKS
- Menimbang barang-barang yang masuk dan keluar yang berhubungan dengan pabrik maupun kebun.

Prosedur Operasi:

- Pengaturan antrian
Petugas keamanan akan mengatur antrian jika terjadi antrian
- Administrasi Menerima dan memeriksa surat pengantar TBS dari supplier atau kebun yang diantar supir dan mencatat ke dalam buku jurnal penerimaan TBS serta menyerahkan kembali ke supir sesuai antrian kedatangan.

3. Pengoprasian jembatan timbang Di dalam pengoprasian jembatan timbang diperhatikan beberapa hal:
 - a. Kondisi ruangan dan lingkungan jembatan timbang harus bersih.
 - b. Mengaktifkan komputer dan indikator.
 - c. Indikator menunjukkan angka "0" pada beban kosong.
 - d. Mobil boleh masuk ketimbangan dengan posisi center untuk selanjutnya dilakukan penimbangan.
 - e. Setelah akhir penimbangan atau timbangan tutup, operator mematikan seluruh peralatan timbangan.

4. Administrasi penimbangan.
 - a. Sebelum dilakukan penimbangan supir menyerahkan Surat Pengantar (SP) TBS yang sudah diperiksa di pos keamanan.
 - b. Petugas timbangan menimbang truk beserta muatan untuk mengetahui berat brutto. Selanjutnya truk menuju ke loading ramp dengan membawa SP TBS untuk melakukan pembongkaran dan penyortiran TBS.
 - c. Setelah selesai pembongkaran TBS supir truk akan mendapatkan slip grading, kemudian truk menuju ke timbangan untuk melakukan proses penimbangan kedua agar diperoleh berat netto.
 - d. Setelah sampai di timbangan supir truk menyerahkan slip grading dan SP TBS kepada petugas timbangan. Petugas timbangan akan menghitung berat neto dikurangi dengan potongan yang terdapat pada slip grading.
 - e. Petugas timbangan setelah melakukan proses penimbangan membuat print out 3 (tiga) rangkap dan menyerahkan kembali ke supir.

Perincian:

1. Slip timbang warna merah di berikan kepada sopir. Sip timbang warna putih setelah ditanda-tangani oleh KTU dan Manager diserahkan ke supplier.
2. Slip timbang warna kuning sebagai pertinggal PKS.

Untuk setiap mobil yang masuk ke timbangan dilakukan pencatatan dalam buku jurnal laporan. Setelah timbangan di tutup petugas timbangan mem print out

keseluruhan hasil penimbangan TBS yang masuk dan dibuat print dan rekapitulasinya sesuai sumber asal TBS dan dilaporkan Manager Pabrik.

Tabel 3. 1 Data Spesifikasi Jembatan Timbangan

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Merk | GST – 9600 |
| 2 | Dimensi | P = 10 M, L = 4 M |
| 3 | Kapasitas | 40.000 Kg |

Pengendalian Proses:

1. Berondolan atau janjangan yang jatuh pada plat form dan sekitarnya harus dibersihkan
2. Setiap pagi pagi plat form harus diperiksa dari benda asing dan kotoran yang ada dibersihkan.
3. KTU atau Manager secara rutin setiap pagi memeriksa kondisi monitor timbangan agar tetap dalam kondisi berfungsi dengan baik

3.1.3 Grading/ Sortasi

Grading atau Sortasi yang ditunjukkan pada (gambar 3.3) merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memilih dan menyortir TBS yang masuk dan diterima sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Grading di *loading ramp* dilakukan oleh petugas sortasi pabrik bersama saksi yang mewakili *Afdelling*. Tahap penerimaan buah ini harus dilakukan secepat mungkin untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya proses degradasi perubahan mutu minyak. Grading dan sortasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mutu (TBS) yang diolah perhari, untuk mengetahui rendemen minyak sawit (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Palm Kernel*), untuk mendapatkan Angka Nilai Panen setiap hari.

Grading dilakukan oleh petugas grading atau petugas sortasi dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Areal loading ramp dibersihkan dari segala sampah-sampah setiap hari dan buanglah sampah pada tempat yang telah ditentukan.
- b. Brondolan dan janjangan (TBS) yang berteceran di lingkungan loading ramp dikutip dan dimasukkan ke dalam chute loading ramp.
- c. Semua truk yang masuk diwajibkan melakukan pembongkaran dan yang dan penyortiran TBS.
- d. TBS yang telah selesai di-grading dimasukkan ke dalam peron.

Kriteria *grading* telah ditentukan sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Spesifikasi Fraksi TBS

| No | Uraian | Kriteria | Keterangan |
|----|------------------|--|--|
| 1 | Buah masak | Buah warna merah, daging buah berwarna kuning tua (jingga), terdapat berondolan di piringan. | Diterima potongan wajib 2-4% |
| 2 | Buah mentah | Buah warna hitam, daging buah berwarna pucat, belum ada berondolan di piringan | Tidak di terima |
| 3 | Tangkai panjang | <ol style="list-style-type: none"> a. Panjang tangkai : 3-4 cm b. Pangjang tangaki :>4 cm | <ol style="list-style-type: none"> a. Diterima potongan 0,10 kg/tandan b. Diterima potongan 0,27 kg/tandan |
| 4 | Berondolan masak | Warna berondolan merah cerah | Diterima |
| 5 | Berondolan busuk | Warna berondolan kecoklatan atau hitam dan bau | Tidak diterima |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 6 | Tandan kosong | Tandan berondol > 75% | Tidak diterima |
| 7 | Tandan kecil tapi masak sesuai kriteria poin 1 | a. Berat tandanya < 5kg b. Berat tandan > 6 kg | a. Tidak diterima b. Diterima |
| 8 | TBS basah terkena hujan | a. TBS lembab b. TBS basah c. TBS berair | a. Diterima, potongan 1% b. Diterima potongan 2% c. Diterima potongan 3% |
| 9 | Sampah | TBS bongkar dilantai/loading | Dikembalikan (potongan sampah yang berada di dalam buah disesuaikan) |

Hasil dari rekap grading digunakan sebagai pembanding akan produk yang didapat, sebagai contoh bila rendemen CPO turun salah satu kemungkinannya adalah karena buah yang diolah banyak yang mentah, data ini diperoleh dari proses grading. Selain itu juga dapat digunakan sebagai feedback kepada kebun tentang mutu buahnya.

3.1.4 Loading Ramp

Loading ramp merupakan tempat penampungan sementara buah sebelum di proses. Lantai hopper penampungan terbuat dari besi dengan kisi- kisi yang bercelah 10 mm yang berguna untuk memisahkan atau membuang pasir dan sampah agar tidak terikut dalam proses pengolahan. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8 sebagai berikut.



Gambar 3. 3 Loading Ramp

PKS Bangun Bandar memiliki loading ramp dengan kapasitas 80 - 90 Ton. Dengan perincian 89 Ton untuk setiap pintunya dan terdapat 10 pintu di keseluruhannya. Berikut data spesifikasi Loading Ramp pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Data Spesifikasi Loading Ramp

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Hydrolic Pump |
| 2 | Merk | Siemens |
| 3 | HP | 2.2 |
| 4 | KW | 1.5 |
| 5 | AMP | 1.7 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 53 |

Fungsi dari Loading Ramp adalah:

1. Sebagai tempat penyimpanan TBS sementara.
2. Sebagai tempat untuk menyaring kotoran.
3. Sebagai tempat penuangan TBS ke dalam lori.
4. Untuk menjamin kontinuitas pengolahan dengan system FIFO (first in first out)

Prosedur Operasi:

1. Administrasi loading ramp Sesampainya di loading ramp supir truk melaporkan dan menyerahkan SP TBS ke petugas sortasi untuk dilakukan pencatatan.
2. Sortasi Sortasi dilakukan oleh petugas sortasi yang berpengalaman dan diawasi oleh pengawas sortasi. Pelaksanaan sortasi dilakukan dengan menurunkan TBS dari truk ke lantai avron.

Adapun tujuan dari sortasi adalah untuk mensortir buah yang akan diolah sehingga dapat diperkirakan kualitas hasil yang akan didapat, proses perebusan bagaimana yang akan dilakukan, dan menyortir buah yang diluar kriteria.

Kriteria Pemotongan Tonase:

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Visual tingkat kematangan buah | : 1% |
| Panjang tandan | : 0,5 – 1% |
| Buah lembab | : 0,5 – 4% |
| Pemotongan wajib | : 3,5 – 4% (untuk kriteria TBS kebun) |

Dalam pengoperasiannya ada beberapa prosedur yang harus diperhatikan:

- a. Loading ramp atas dan bawah harus dibersihkan, termasuk saluran airnya, sampah dan berondolan.
- b. Diperiksa seluruh pintu, pastikan dalam kondisi baik dan dapat beroperasi dengan

- c. Pengisian dilakukan secara berurutan dari suatu *kompratment* ke kompratment berikutnya agar FIFO system dapat diterapkan
- d. Kutip berondolan dan janjangan yang jatuh ke lantai dan segera masukkan ke lori
- e. Pada saat pengisian pastikan lori tepat diposisinya untuk menghindari berondolan dan TBS tumpah/jatuh ke lantai, tidak menunggu sampai proses berakhir.
- f. Pindahkan segera lori yang berisi TBS ke jalur *rail* yang tepat sesuai dengan rebusan.

3.1.5 Lori

Lori merupakan bogie yang dilengkapi wadah yang berlubang lubang dan digunakan untuk memuat TBS ke tempat perebusan. PKS bangun bandar memiliki lori dengan kapasitas 2,3 ton per lorinya dengan total jumlah lori yang beroperasi ada 60 unit lori.



Gambar 3. 4 Lori

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian lori adalah:

- a. Pengisian lori dilakukan secara optimal sesuai kapasitas.
- b. Dudukan lori harus tepat di atas rail agar tidak terpelehet dan jatuh.
- c. Gandengan lori harus baik dan benar agar berfungsi semestinya.
- d. Kaitan pada penarik lori selalu diikatkan pada tempat yang telah ditentukan.
- e. Periksa secara *regular* roda boige, jika ada lori yang rodanya rusak beri tanda dan singkirkan untuk perbikan.

Pengendalian Proses:

Pengisian TBS ke dalam lori jangan sampai terlalu penuh menjunjung melebihi kapasitas, hal ini dapat menyebabkan:

- a. Berondolan jatuh di *rail track* dan tergilas lori.
- b. Dapat merusak *steam speader* (pembagi uap) pada rebusan.
- c. Buah akan terjatuh di dalam rebusan, mengakibatkan roda lori terganjal *losses* minyak serta menyumbat saringan keluar nya air *kondensate*.

3.1.6 Rail Track

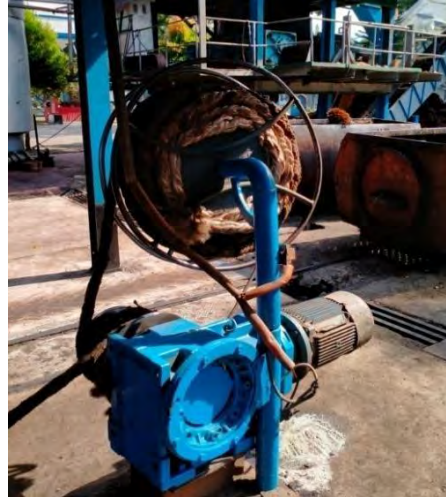
Berfungsi sebagai jalan untuk memindahkan lori. *Rail track* merupakan dua buah I-beam yang dibentangkan sejajar dengan jarak 70 cm, di atas bantalan yang di cor pada lantai.

Hal-hal yang diperhatikan dalam pengoperasiannya:

- a. Seluruh *rail* harus rata tidak naik turun dan tidak bengkok.
- b. Jarak antar *rail* harus tetap besarnya sepanjang jaringan *rail*
- c. Sepanjang jalur rel harus bersih dari sampah dan berondolan berondolan buah
- d. Jembatan rebusan (*troli*) sewaktu digunakan harus duduk tepat pada tempatnya, dan kedudukannya tegak lurus pada *rail*, lubang bobot untuk jembatan harus bersih

3.1.7 Capstan

Capstan adalah alat yang berfungsi untuk menarik dan mendorong lori keluar atau masuk transfer carriage dan keluar atau masuk rebusan. capstan terdiri dari motor listrik, kopleng, gearbox serta bollard. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.5 sebagai berikut.



Gambar 3. 5 Capstan

Tabel 3. 4 Data Spesifikasi Capstan

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | David Arrow Saw |
| 3 | HP | 3 |
| 4 | KW | 2.2 |
| 5 | AMP | 4.2 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 87.5 |

Dalam pengoperasiannya ada beberapa prosedur yang harus diperhatikan:

- a. Bersihkan bollard, capstan dan winch rail, dan pastikan dalam keadaankering, hal ini untuk menghindari tali atau wire rope slip sewaktu digunakan, permukaan bollard atau rail harus dalam keadaan rata.
- b. Capstan harus dioperasikan perlahan-lahan.
- c. Pastikan lori yang akan ditarik telah tercantol dengan baik.
- d. Pastikan tidak ada orang yang melintas di depan lori.

3.2 STASIUN PEREBUSAN (*STERELIZING STATION*)

3.2.1 Sterelizer

Sterelizer adalah suatu bejana yang fungsinya merebus tandan buah segar (TBS) dengan menggunakan uap (*steam*) dan temperature tinggi dalam waktu tertentu. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6 sebagai berikut.



Gambar 3. 6 Sterelizer

PKS Bangun Bandar memiliki tiga unit sterilizer type horizontal twin door, dengan kapasitas tiap unitnya adalah 6 lori dengan tekanan kerja $2,5 \text{ kg/cm}^2$ - $2,8 \text{ kg/cm}^2$. Berikut adalah data spesifikasi Sterelizer.

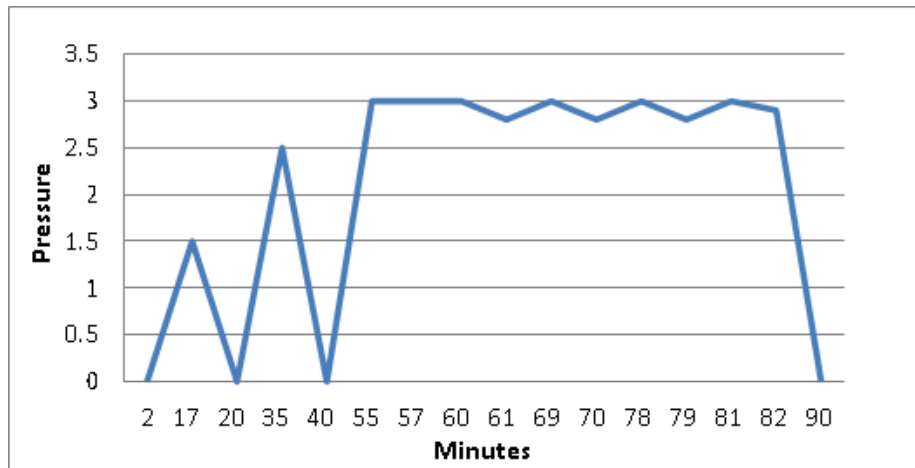
Tabel 3. 5 Data Spesifikasi Sterelizer

| Deskripsi | Spesifikasi Design |
|---------------|-----------------------------------|
| Type | 3000 mm, Q/D x 400 kpa cluch door |
| Design Code | ASME SEC VIII DIV 1,2001 |
| Jumlah | 58 psi 16400 kpa |
| Diameter | 3000 mm |
| Panjang | 15000 mm |
| Tinggi | 2000 mm |
| Tekanan | 3,5 bar |
| Kapasitas | 18 ton |
| Tebal dinding | 20 mm |

Proses perebusan mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut:

- a. Menghentikan aktifasi enzim lipase dan oksidase yang dapat menaikkan asam lemak bebas.
- b. Membantu melepaskan buah dari spiklet.
- c. Menurunkan kadar air pada buah.
- d. Melunakkan daging buah.
- e. Membantu proses pelepasan inti dari cangkang.
- f. Membantu proses pemecahan kantong minyak di dalam perikarp.

Dalam perebusan dikenal tiga sistem, yaitu single peak, double peak dan triple peak. PKS Bangun Bandar menggunakan sistem triple, karena paling sempurna dengan tekanan puncak pertama $1,5 \text{ kg/cm}^2$, puncak kedua $2,5 \text{ kg/cm}^2$ dan puncak ketiga $2,8 \text{ kg/cm}^2$. Uap yang digunakan adalah uap jenuh bekas turbin yang dilewatkan BPV yang diisi air sehingga uap yang dihasilkan tidak kering. Pada sterilizer terdapat 5 buah saluran, yaitu saluran main inlet, auxillary inlet, deaerasi, condensate dan exhaust. Pada awal perebusan setelah pintu ditutup, udara dibuang dengan memasukkan uap lewat auxillary inlet dan membuka dearator dan kondensat. Setelah udara di dalam sterilizer keluar, tekanan dinaikkan dengan membuka main inlet dan menutup saluran deaerasi dan condensate. Setelah tekanan puncak tercapai maka saluran main dan aux inlet ditutup dan membuka saluran deaerasi dan condensate untuk membuang condensate yang terbentuk. Baru kemudian membuka katup exhaust sampai tekanan di dalam sterilizer nol. Untuk puncak kedua dan ketiga langkahnya hampir sama dengan puncak sebelumnya.



Gambar 3. 7 Grafik Perebusan

Pada grafik diatas terdapat 16 langkah, antara lain:

Tabel 3. 6 Tabel Grafik Triple Peak

| STEP | DURATION | INLET | CONDENSATE |
|------|-------------------------|-------|------------|
| 1 | 3.00 | O | O |
| 2 | 9.00 Proses Peak I | O | S |
| 3 | | O | O |
| 4 | | S | O |
| 5 | 3.00 | O | O |
| 6 | 10.00 Proses Peak II | O | S |
| 7 | | O | O |
| 8 | | S | O |
| 9 | | O | O |
| 10 | 10.00 | O | S |

| | | | | |
|----|-------------|-------|---|---|
| 11 | | 2.00 | O | O |
| 12 | Proses Peak | 14.00 | O | S |
| 13 | III | 2.00 | O | O |
| 14 | | 14.00 | O | S |
| 15 | | 5.00 | O | O |
| 16 | | 8.00 | S | O |

Untuk memasukkan dan mengeluarkan TBS rebus dilakukan dengan sistem hidrolik yang menggunakan *power pack* sebagai sumber tenaganya. Pada dasarnya dalam 1 *cycle* tahap perebusan terdapat 4 tahap yaitu tahap deaerasi, Tahap kenaikan steam, Tahap penahanan steam, Tahap pembuangan steam dan kondensat. Hal yang harus dijaga pada saat perebusan adalah kualitas *steam* terjaga 2,8 – 3,0 bar (dapat terlihat pada gambar grafik 3.7) pengaturan buka tutup *valve steam*, waktu merebus, dan waktu isi TBS ke tabung *sterilizer* serta waktu mengeluarkan TBS rebus.

Adapun alat keamanan pada sterilizer yaitu;

- a. Tupper Lock
- b. Manometer Presure Gauge
- c. Temperature Gauge
- d. Safety Valve
- e. Zero Presure Valve

3.2.2 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 sistem triple peak pengusiran udara dari sela tandan buah terjadi pada puncak kedua dengan tekanan sekitar 2,5 kg/cm² yang

diturunkan dengan cepat menjadi $0,5 \text{ kg/cm}^2$. Selanjutnya buah di dalam rebusan memasuki puncak ketiga dengan tekanan $2,5\text{-}2,8 \text{ kg/cm}^2$ dalam waktu 45 menit tergantung kondisi buah. Hubungan waktu perebusan dengan efisiensi ekstraksi minyak sawit sebagai berikut:

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

Perawatan yang perlu dilakukan pada sterilizer adalah sebagai berikut:

- a. Checking dan penggantian packing pintu (door packin)
- b. Pemeriksaan adanya kebocoran las-an dan pada pipi-pipa dan packing flange sambungan pipa.
- c. Pemeriksaan dan pengencangan bolt dan nut pada sambungan pipa
- d. Pemeriksaan preasure gauge.
- e. Pemeriksaan dan pembersihan strainer saluran condensate, deaerasi, main inlet, exhaust dan aurilary dalam sterilizer.
- f. Pemeriksaan dan pembersihan blow down chamber dan blow off silencer.
- g. Pemeriksaan dan pembersihan strainer box condensate dan pipa.

Kandungan minyak dalam air Condensate lebih tinggi dari normal $>2 \%$ kemungkinan disebabkan oleh:

- a. Buah restant di campur dengan buah segar dalam satu Sterillizer.
- b. Holding Time terlalu lama.
- c. Buah banyak terluka/memar akibat sering terbanting.
- d. Pembuangan air Condensate tidak tuntas

Kandungan minyak di tandan kosong di atas normal karena:

- a. Buah terlalu lama menginap di Loading Ramp dan terkena Internal Press
- b. Buah banyak terluka/memar akibat sering terbanting

c. Buah terlalu banyak menumpuk di Auto feeder.

Tekanan Sterilizer 2,5 kg/cm², kemungkinan disebabkan oleh:

- a. Banyak tahanan antara BPV dan rebusan sehingga selisih antara tekanan BPV dan rebusan >0.3 kg/cm².
- b. Banyak kebocoran steam di Sterilizer atau dari BPV menuju instalasi.
- c. Terlalu banyak pemakaian steam untuk instalasi diluar Sterilizer.
- d. Tekanan uap dari Boiler <20 kg/cm.
- e. Brondolan lekat pada tandan kosong diatas norma (USB> 3 %).
- f. TBS belum memenuhi kriteria matang panen
- g. Perebusan terlalu singkat.
- h. Buah masak terlalu lama di tuang di Auto feeder sehingga kondisinya dingin.
- i. Air Condensate masih tersisa di Sterilizer
- j. Proses perebusan kurang sempurna (tekanan dan waktu kurang).

Ada air Condensate pada saat pintu rebusan di buka

- a. Strainer Condensate tersumbat.
- b. Terlambat dilakukan pembuangan Condensate pada saat Holding Time puncak tiga.
- c. Posisi Blowdown eylinder lebih tinggi dibandingkan Sterilizer.
- d. Diameter pipa buang Condensate terlalu kecil dan jumlah terpasang sedikit

Waktu perebusan (masa tahan puncak III) harus disesuaikan dengan:

- a. Oil losses di condensate maksimal 2 %
- b. Oil losses janjangan kosong maksimal 2.5 %,

Instruksi Kerja:

- a. Cek dan kontrol hasil analisa oil losses setiap 2 jam atau lebih sering jika hasil analisa keluar control.
- b. Kurangi masa tahan jika Oil losses condensate dan janjangan kosong lebih besar dari 2 % dan 2.5%.

- c. USB maksimal 3 % Unstripped Bunch (USB) Persen janjangan yang masih ada buahnya (minimal ada 5 brondolan pada janjangan kosong) yang keluar dari thresher.

$$\text{USB} = \frac{\text{jumlah janjangan yang ada buahnya}}{\text{jumlah janjangan yang dihitung (500 buah)}} \times 100\%$$

Misal:

Janjangan keluar thresher = 500 buah

Yang ada brondolannya = 20 buah

d. Unstrip Bunch = $\frac{20}{500} \times 100\%$

e. Unstrip Bunch = 4 % (buruk)

Pengendalian Proses:

- Waktu untuk pemasukkan dan pengeluaran lori buah dan dari rebusan serta waktu membuka dan menutup pintu harus diminimalkan
- Pemeriksaan atau monitoring tekanan dari grafik chart setiap hari harus dilakukan oleh asisten proses, bila ada kondisi tidak normal dievaluasi dan diambil tindakan.
- Lamanya perebusan dapat bervariasi.
- Buah yang lewat matang atau restant direbus dengan waktu yang lebih pendek.
- Buah kurang masak dan buah mentah di rebus dengan waktu yang lebih panjang.

Bila ada roda lori anjlok didalam rebusan agar segera dilakukan proses pengeluaran dari dalam rebusan dengan tetap memperhatikan keselamatan kerja.

3.3 STASIUN PEMIMPILAN (*THRESHING STATION*)

3.3.1 Hoisting Crane

Hoisting Crane adalah pesawat angkat yang digunakan untuk memindahkan lori yang berisi cook fruit bunch ke hopper thresher. Kapasitas angkat alat ini 23 ton untuk setiap hoist crane. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8 sebagai berikut.



Gambar 3. 8 Hoisting Crane

Yang dimaksud dengan hoist cycle time (HCT) adalah waktu siklus pemindahan tiap lori untuk mencapai kapasitas olah TBS sesuai desain PKS dari pergerakan alat ini. Adapun siklus pengoperasian alat ini dapat kita bedakan sebagai berikut:

- a. Gerakan naik - lambat (slow lifting)
- b. Gerakan naik-cepat (fast lifting)
- c. Gerakan turun-lambat (slow down)
- d. Gerakan turun-cepat (fast down)
- e. Gerakan maju-lambat (slow traveling)
- f. Gerakan maju-cepat (fast traveling)
- g. Gerakan memutar (tilt up dan tilt down)

Berikut adalah data spesifikasi dari hoasting crane:

Tabel 3. 7 Data Spesifikasi Hoasting Crane Naik

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Electro Motor |
| 2 | Merk | Demag |
| 3 | HP | |
| 4 | KW | 14.2 |
| 5 | AMP | 37 |
| 6 | N1 | 2900 |
| 7 | N2 | 475 |

Tabel 3. 8 Data Spesifikasi Hoasting Crane Maju

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Demag |
| 3 | HP | |
| 4 | KW | 0.13 |
| 5 | AMP | 2.1 |
| 6 | N1 | 2730 |
| 7 | N2 | |

Tabel 3. 9 Data Spesifikasi Hoasting Crane Putar

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Demag |
| 3 | HP | |
| 4 | KW | 0.8 |
| 5 | AMP | 2.1 |
| 6 | N1 | 1350 |
| 7 | N2 | 380 |

Perhitungan Hoist Cycle Time (HCT) yang didesain pada Pabrik Kelapa Sawit dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

| | |
|--|---------------|
| Kapasitas lori (VI) | = 2,3 ton |
| Jumlah beroperasi Hoist Crane (HC) | = 1 unit |
| Jumlah isi sterilizer (Vs) | = 6 unit lori |
| Kapasitas tandan buah segar oleh desain (QPKS) | = 23 T/H |

$$\begin{aligned} \text{HCT} &= \frac{VI \times 60}{\text{QPKS}} \times \text{HC menit/ unit} \\ &= \frac{2.3 \times 60}{23} \times 1 \\ &= 6 \text{ menit/lori} \end{aligned}$$

3.3.2 Hopper

Lantai hopper merupakan tempat penuangan cook fruit bunch yang dilakukan oleh operator hoist crane. Alat ini bukanlah tempat penimbunan cook fruit bunch melainkan untuk menjaga kontinuitas umpan secara baik ke unit auto feeder. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9 sebagai berikut.



Gambar 3. 9 Hopper

Kapasitas daya tampung hopper sebaiknya tidak lebih dari 1 lori, hal ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

- a. Luncuran cook fruit bunch ke auto feeder secara gravitasi lancer
- b. Mencegah kerusakan hopper maupun auto feeder akibat overload
- c. Tidak meningkatkan oil loss pada empty bunch stalk akibat overload
- d. Pengumpanan hanya dilakukan oleh auto feeder ke drum thresher
- e. Biasanya setiap hopper memiliki auto feeder untuk pengaturan umpan (cook fruit bunch) ke drum thresher, dimana alat ini dilengkapi dengan shaft berjari - jari dan rpm nya 1-2.

3.3.3 Auto Feeder

Auto Feeder ini berfungsi menjaga jumlah pengumpanan cook fruit bunch tidak overload ke drum thresher melainkan secara konstan dan kontinu tanpa terjadinya recycle cook brondolan terus menerus. Pengaturan jumlah umpan ke drum thresher dapat dilakukan sesuai rpm spikel yang kita setting. Dan mencegah kerusakan (cepatnya laju keausan) kemacetan drum thresher akibat overload, seperti patahnya shaft, electrical trip dan lain - lain. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10 sebagai berikut.



Gambar 3. 10 Auto Feeder

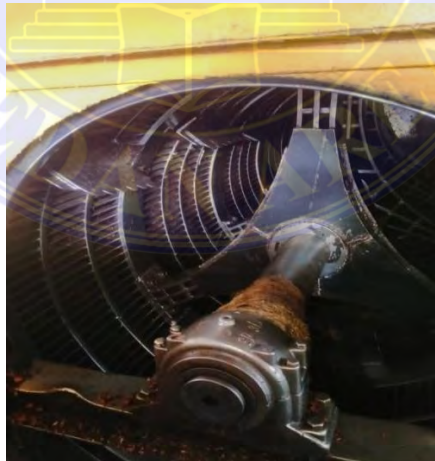
Berikut adalah data spesifikasi dari auto feeder:

Tabel 3. 10 Data Spesifikasi Auto Feeder

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Flender |
| 3 | HP | 2.2 |
| 4 | KW | |
| 5 | AMP | 1 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 7 |

3.3.4 Thresher Drum

Thresher berfungsi untuk melepaskan berondolan dari janjangan buah dengan cara membanting. Alat ini berupa mesin berbentuk drum berkisi-kisi yang berputar dengan kecepatan 23 rpm. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10 sebagai berikut.



Gambar 3. 11 Thresher Drum

Rumus putaran Drum Threser:

$$\text{Putaran drum(N)} = \frac{40 \times \sqrt{\frac{(D-d)}{2}}}{D-d}$$

$$\text{Putaran drum(N)} = \frac{40 \times \sqrt{\frac{(1.8-0.3)}{2}}}{1.8-0.3}$$

$$\text{Putaran drum(N)} = 23 \text{ rpm}$$

Keterangan:

- N : Putaran drum (rpm)
 D : Diameter drum (m)
 d : Diameter TBS terkecil (m)
 40 : Angka constanta empiris

Di thresher loses yang dapat terjadi adalah munculnya USB yaitu ada buahnya minimal ada 5 brondolan pada janjangan kosong) yang keluar dari yang tidak terpipil. Unstripped Bunch (USB) maksimal 3% janjangan yang masih berondolan buah yang tidak sempurna dari tandannya dan USF yaitu buah thresher.

$$\text{USB} = \frac{\text{Jumlah janjangan yang ada buahnya}}{\text{jumlah janjangan yang di hitung(500 bh)}} \times 100\%$$

Misal:

Janjangan keluar thresher = 500 buah

Yang ada brondolannya = 20 buah

Unstripped Bunch = $\frac{20}{500} \times 100\%$

Unstripped Bunch = 4% (buruk)

Penyebab dari munculnya USB adalah:

- Mutu dari buah yang tidak baik, yaitu banyak buah yang merntah.
- Proses perebusan yang kurang sempurna, hal ini dapat terjadi karena waktu perebusan yang kurang lama atau karena kurangnya steam.
- Pengumpanan buah ke thresher yang terlalu banyak.
- Putaran dari thresher yang terlalu cepat atau terlalu lambat. Langkah yang diambil untuk mengatasi hal ini yaitu dengan memperbaiki.

Hal-hal di atas dan USB yang muncul sedapat mungkin dikutip untuk dapat direbus kembali

Losses Fruit in Unstripped Fruit (USF).

Maksimal 0,8 % buah yang benar-benar tidak dapat lepas dari janjangan setelah direbus dan keluar dari *thresher*,

$$\text{Unstripped Fruit} = \frac{\text{berat buah yang dilepaskan}}{\text{berat janjangan (2 atau 3 janjang)}} \times 100\%$$

Misal:

$$\text{Berat 3 buah janjangan} = 25000 \text{ gram}$$

$$\text{Berat buah yang lepas dari janjangan} = 125 \text{ gram}$$

$$\text{Unstripped Bunch} = \frac{125}{25000} \times 100\%$$

$$\text{Unstripped Bunch} = 0,5 \% \text{ (baik)}$$

Berikut adalah data spesifikasi dari thresher:

Tabel 3. 11 Data Spesifikasi Thresher

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desain |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Electro Motor |
| 2 | Merk | Teco |
| 3 | HP | 20 |
| 4 | KW | 15 |
| 5 | AMP | 29 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | |

3.3.5 Empty Bunch Conveyor

Tandan kosong yang keluar dari thresher jatuh ke empty bunch conveyor dan diangkat dengan kecepatan dan daya tertentu sesuai kapasitas pabrik ke empty bunch press. Apabila beban conveyor terlalu berat (over load) bisa mengakibatkan conveyor trip. Untuk empty bunch conveyor di tunjukkan pada gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3. 12 Empty Bunch Conveyor

Berikut adalah data spesifikasi dari empty bunch conveyor:

Tabel 3. 12 Empty Bunch Conveyor

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Flender |
| 3 | HP | 5.5 |
| 4 | KW | |
| 5 | AMP | 4 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 53 |

3.3.6 Empty Bunch Press

Empty bunch press berfungsi untuk mencacah atau menghancurkan janjangan kosong menjadi serabut sehingga mudah terurai yang akan di angkut oleh truk untuk dijadikan kompos. Dari pengepresan janjangan kosong tersebut juga diperoleh minyak yang masih terperangkap dalam janjangan kosong dengan jumlah 0,30% minyak turun ke crude oil tank dan di pompa ke vibrating screen. Untuk empty bunch press di tunjukkan pada gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3. 13 Empty Bunch Press

Berikut data spesifikasi empty bunch press:

Tabel 3. 13 Data Spesifikasi Empty Bunch Press

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Electro Motor |
| 2 | Merk | K H Motor |
| 3 | HP | 100 |
| 4 | KW | 75 |
| 5 | AMP | 140 |
| 6 | N1 | 970 |
| 7 | N2 | 55 |

3.3.7 Threser Conveyor

Threser conveyor adalah alat angkut bahan berbentuk screw yang putar berfungsi untuk menampung brondolan yang terpipil dari thresher. Kemudian mengangkat brondolan ke fruit elevator. Brondolan yang ada dalam Conveyor ini dibawa dengan sistem screw yang berputar dimana memiliki kapasitas/beban tertentu sesuai dengan kapasitas elektromotor yang digunakan. Apabila brondolan atau beban yang dibawa terlalu berat melebihi kapasitas elektromotor maka conveyor tidak dapat berputar atau trip. Banyak atau sedikitnya feeding brondolan (beban) ke dalam conveyor ini tergantung umpan TBS yang sudah direbus kedalam thresher. Umpan kedalam threser harus merata dan continue dan hal ini tergantung pada saat penuangan di hoist crane. Berikut data spesifikasi threser conveyor.

Tabel 3. 14 Threser Conveyor

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Asea |
| 3 | HP | 7.5 |
| 4 | KW | 5.5 |
| 5 | AMP | 11.3 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 57 |

3.3.8 Fruit Elevator

Fruit Elevator adalah alat angkut bahan yang dilengkapi dengan bucket-bucket yang dihubungkan dengan chain yang berfungsi untuk membawa dan mengangkat berondolan terpipil menuju distributing conveyor. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8 sebagai berikut.



Gambar 3. 14 Fruit Elevator

Tabel 3. 15 Data Spesifikasi Fruit Elevator

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Siemens |
| 3 | HP | 4 |
| 4 | KW | |
| 5 | AMP | 3.7 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 37 |

3.3.9 Distributing Conveyor to Digester

Distributing Conveyor adalah alat angkut bahan berbentuk screw yang berputar berfungsi membawa brondolan dari fruit elevator untuk didistribusikan

ke masing-masing digester. Pengisian digester dilakukan dengan membuka tutup sliding door yang ada di digester feed conveyor.

Pengendalian Proses:

Kontinuitas umpan TBR dari lori yang di angkut hoist crane harus disesuaikan dengan kapasitas pabrik agar tidak terjadi over loading.

- a. Persentase buah yang tidak terpipil (USB) harus di monitor dan tidak boleh lebih 2% dari total janjang yang diolah. USB ini di monitor di Conveyor janjangan kosong setiap dua jam terhadap 400 sample janjangan kosong
- b. Kehilangan minyak di janjang dimonitor tidak lebih dari 2 % terhadap janjang kosong atau 0,30 % terhadap TBS.
- c. Tutup Thresher dan drum Thresher harus dibersihkan minimal satu minggu sekali.
- d. Efisiensi pemipilan di pengaruhi factor:
 - a. Kecepatan putaran Thresher Drum.
 - b. Effisiensi proses perebusan buah.

Berikut data spesikasi distributing conveyor to digester.

Tabel 3. 16 Distributing Conveyor to Digester

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Flender |
| 3 | HP | 7.5 |
| 4 | KW | 5.5 |
| 5 | AMP | 11.4 |
| 6 | N1 | 1500 |
| 7 | N2 | 58 |

3.4 STASIUN KEMPA (PRESSING STATION)

3.4.1 Digester

Alat ini berbentuk silinder 3500 liter, terbuat dari plat baja lunak yang bagian dalamnya dilapisi liner atau plat aus. Digester ini juga dilengkapi dengan digester arm dan expeller arm dimana alat tersebut dipasang pada satu poros shaft yang berputar 25-26 rpm. PKS Bangun Bandar memiliki 2 unit Digester dan 1 unit lagi standby dengan kapasitas olah digester 7-8 ton/jam. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.15 sebagai berikut.



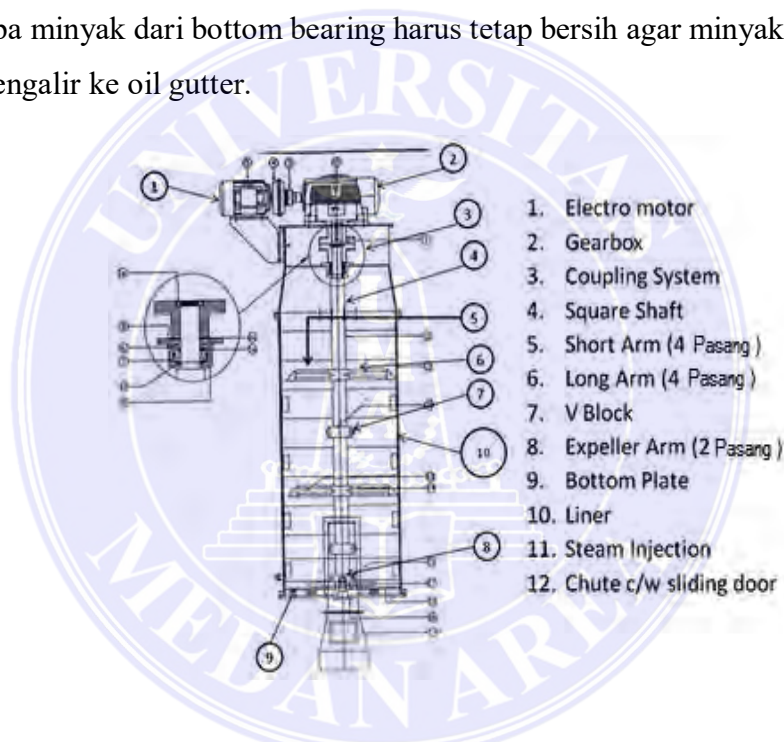
Gambar 3. 15 Digester

Adapun fungsi dari alat ini adalah:

- a. Untuk melepaskan daging buah dari nut.
- b. Untuk melumatkan buah agar efisiensi dalam proses pengempaannya.
- c. Untuk menaikkan temperatur buah.
- d. Untuk melepaskan sel-sel minyak dari sel daging buah.
- e. Untuk mengalirkan sebagian minyak yang terbentuk di digester sehingga mengurangi volume pengempaan.

Digester merupakan sebuah tabung silinder vertical yang pada as-nya dipasang 5 pasang pisau-pisau pengaduk. Suhu harus dijaga pada 90-95°C. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum proses adalah:

- a. Diteliti apakah ada uap atau minyak yang bocor
- b. Digester dijalankan satu persatu.
- c. Valve steam dibuka.
- d. Digester diisi penuh, minimal $\frac{3}{4}$ penuh.
- e. Parit digester jangan sampai tersumbat.
- f. Temperatur digester harus dijaga konstan 90-95°C.
- g. pipa minyak dari bottom bearing harus tetap bersih agar minyak lancar mengalir ke oil gutter.



Gambar 3. 16 Bagian-Bagian Digester

Saat Proses:

- a. Tutup pintu outlet, dan isi dengan brondolan sampai penuh dan pertahankan kurang lebih 5 menit
- b. Buka pintu outlet.
- c. Pastikan temperatur digester tetap dalam range 90°C -95°C.
- d. Pastikan isi digester dipertahankan minimal 95% dari kapasitas penuh.
- e. Drain harus tetap lancar mengalir.

Setelah Proses:

- a. Digester dihentikan setelah digester betul-betul kosong.
- b. Off kan alat jika proses telah selesai, menghentikan alat lakukan dengan "first on last off system".
- c. Pembersihan dan pemeriksaan menyeluruh dilakukan setiap Minggu.
- d. Simpan kembali alat kerja dan alat pelindung diri pada tempatnya.
- e. Yang perlu diperhatikan pada pengoperasian digester adalah usahakan agar buah tidak terlalu lumat dan diusahakan agar buah dapat homogen.

Tabel 3. 17 Data Spesifikasi Digester

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Electro Motor |
| 2 | Merk | Teco |
| 3 | HP | 30 |
| 4 | KW | 22 |
| 5 | AMP | 43.4 |
| 6 | N1 | 1455 |
| 7 | N2 | 43 |

3.4.2 Srew Pres

Screw Press adalah alat yang digunakan untuk memisahkan minyak kasar dari daging buah dan biji. Alat ini berupa sebuah tabung berlubang-lubang yang di alamrya terdanat dua buah screw yang ujungnya terdapat konus yang dapat maju-mundur secara hidrolis. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.17 sebagai berikut.



Gambar 3. 17 Srew Pres

PKS Bangun Bandar memiliki 2 unit Serew Press dan I unit lagi standby dengan kapasitas olahnya 7-8 tonjam dan tekanan press-nya 45 55 bar.

Srew Press berfungsi untuk mengeluarkan minyak dari mesokarp dengan cara di-press. Di-press dengan menggunakan tekanan yang dihasilkan oleh Fruroie Cone dengan besar tekanan 45-55 bar. Oleh tekanan Screw yang ditahan oleh Cone, daging buah diperas sehingga melalui lubang-lubang Seicher minyak dipisahkan dari serabut dan biji. Tekanan pada Press harus dijaga agar tidak terjadi losses.

Di dalam press dilakukan penambahan air dengan suhu 90-950. Air ini berfungsi untuk mempermudah proses press-an dan untuk memudahkan minyak keluar saat di-press. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja press:

- a. Kondisi worm Screw Press.
- b. Tekanan dan kualitas mutu buah (Perebusan)
- c. Kebersihan Press.
- d. Tekanan Cone.
- e. Air dillution dilakukan sebanyak 18-25% terhadap TBS yang diolah.

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- a. Ampas kempa (Press Cake) harus keluar merata disekitar konus.
- b. Tekanan hydraulic pada akumulator 45-55 bar.
- c. Bila Screw Press harus berhenti lama, Screw Press harus dikosongkan.

Prosedur yang harus dilaksanakan dalam pengoperasiannya:

Sebelum Proses:

Sebelum Srew Press dihidupkan, CBC, dan Nut Polishing Drum sudah harus hidup.

Saat Proses:

- a. Tekanan hidrolis harus dijaga stabil
- b. Press cake harus keluar merata di sekitar konus.

- c. Dilution water yang digunakan harus sesuai dengan jumlah screw press yang dijalankan.

Setelah Proses:

- a. Screw Press harus dalam keadaan kosong
- b. Screw Press harus dimatikan
- c. Pembersihan alat-alat dilakukan setiap hari.
- d. Pencucian dilakukan dengan mengalirkan air melalui oil gutte
- e. Pembersihan dan pemeriksaaan menyeluruh dilakukan setiap minggu.
- f. Losses yang dapat terjadi pada mesin press adalah
- g. Press-an muncrat yang berakibat banyak minyak yang akan terikut ke dalam fiber. Kadar minyak di dalam fiber standarnya <4%.
- h. Broken nut yang tinggi, hal ini terjadi karena tekanan press yang terlalu besar. Standart broken nut yang terjadi adalah <14%

Berikut adalah data spesifikasi screw press.

Tabel 3. 18 Screw Press

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Electro Motor |
| 2 | Merk | Teco |
| 3 | HP | 30 |
| 4 | KW | 22 |
| 5 | AMP | 43.4 |
| 6 | N1 | 1455 |
| 7 | N2 | 27 |

Berikut data spesifikasi dari hydrolic screw press

Tabel 3. 19 Hydrolic Screw Press

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Electrim |
| 3 | KW | 1.5 |

| | | |
|---|-----|------|
| 4 | AMP | 3.63 |
| 5 | N1 | 140 |
| 6 | N2 | |

3.4.3 Vibrating Screen

Vibrating screen adalah penyaring bergetar untuk memisahkan fiber dan kotoran yang terikut pada minyak kasar. Fiber dan kotoran yang terpisah akan dibawa langsung ke pipa menuju ke fruit elevator yang di distribusikan ke digester, sedangkan minyak yang telah tersaring langsung menuju ke crude oil tank. Jumlah vibrating screen 1 unit, 2 tingkat penyaringan, 20 mesh dan 40 mesh, motor 2,5 HP, 1480 rpm, 5,7 A. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.18 sebagai berikut.



Gambar 3. 18 Vibrating Screen

Pada saat dioperasikan selalu periksa apakah ada saringan yang sobek atau pegas yang patah, karena nantinya akan berpengaruh pada kualitas minyak yang dihasilkan, dan bila pegas patah maka getaran tidak optimal sehingga banyak kotoran yang menyumbat lubang saringan yang berakibat minyak akan luber. Jenis-jenis Vibrating Screen ada 3, yaitu:

- a. Single Deck
- b. Double Deck
- c. Triple Deck

Getaran Vibrating Screen dikontrol melalui penyetelan bandul yang diikat pada elektromotor. Faktor faktor yang mempengaruhi kinerja Vibrating Screen Adalah getaran dan kebersihan mesh. Jumlah Vibrating Screen di PKS Bangun Bandar terdapat 1 unit.



Tabel 3. 20 Data Spesifikasi Vibrating Screen

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Electro Motor |
| 2 | Merk | Sweco Separator |
| 3 | HP | 2.5 |
| 4 | KW | |
| 5 | AMP | 5.7 |
| 6 | N1 | 1480 |
| 7 | N2 | |

3.4.4 Crude Oil Tank

Crude Oil Tank berfungsi sebagai penurunan kadar NOS pada minyak. Di tangki ini minyak diendapkan. Pada bagian bawah akan terdapat NOS yang akan dibuang. Pada bagian atas adalah minyak akan dipompakan menuju continuous settling tank. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.19 sebagai berikut.



Gambar 3. 19 Crude Oil Tank

Bagian dalam dari crude oil tank harus dilengkapi sistem pemanasan dan sebaiknya menggunakan steam coil sedangkan start awal menggunakan Steam Injection. Suhu crude oil tank sebaiknya 95C. Pembersihan pada tangki ini dilakukan dengan cara *blowdown*.

Tabel 3. 21 Data Spesifikasi Pompa Crude Oil Tank

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Pump |
| 2 | Merk | Westin |
| 3 | HP | |
| 4 | KW | 7.5 |
| 5 | AMP | 14.8 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | |



3.5 STASIUN PEMURNIAN MINYAK (CLARIFICATION STATION)

3.5.1 Continuous Settling Tank (CST)

CST adalah tempat pemisahan pertama antara minyak dengan sludge dengan cara pengendapan. Agar pengendapan dapat berlangsung sempurna maka diberi pengaduk dengan kecepatan 2,5 rpm, suhu harus dijaga 95-100 °C. PKS Bangun Bandar memiliki 1 unit CST dengan kapasitas 40 ton. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.20 sebagai berikut.



Gambar 3. 20 Continuous Setting Tank (CST)

Hal yang harus diperhatikan saat pengoperasian CST adalah:

- a. Pastikan stirrer atau agitator berputar dengan kecepatan 2,5 putaran per menit. Periksa dengan menggunakan stop watch, jumlah putaran shafi dalam 1 menit. Operasikan stirer 24 jam cek secara visual shaft stirrer di bawah gear box. Bila shaft berputar, pastikan stirrer juga ikut berputar dengan memasukkan bambu yang panjangnya mencapai stirrer. Stirrer berputar bila bambu ikut bergerak ketika disentuh stirrer. Stirrer tidak berputar bila tidak ada sentuhan pada bambu.
- b. Buka valve live steam coil (injection steam) selama +15 menit lihat kondisi) atau suhu mencapai 95-100°C.

- c. Pastikan valve by pass steam trap close steam coil terbuka dan valve steam trap tertutup.
- d. Buka valve close steam coil hinga steam keluar dari pipa by pass steam trap dengan lancar.
- e. Tutup valve hy pass dan buka valve steam trap pipa close steam coil. Pastikan tetesan air condensate yang keluar dan bukan steam.
- f. Cek ketebalan minyak melalui sight glass pada dinding tangki atau oil skimmer. Pertahankan ketebalan lapisan minyak 45-60 cm.
- g. Dilarang mengurangi ketebalan minyak pada saat stop proses. Kecuali jika unit berhenti cukup lama atau unit akan di cuci dan di-repair.
- h. Bersihkan CST 1 tahun sekali atau jika nampak CST tidak lagi berfungsi etisien misalnya temperatur berfluktuasi, pemisahan minyak kurang Sempurna atau kelihatan gumpalan kotoran dalam undeflow.
- i. Lakukan pemeriksaan kekentalan dan kandungan minyak setiap jam untuk mengontrol kandungan minyak di CST under flow.

Temperatur CST mencapai 90-95°C dan dipertahankan pada 90-95°C

- a. Buka by pass valve steam trap.
- b. Live steam coil dibuka + 10-15 menit untuk membersihkan closed steam coil saat pertama proses dan setelah itu harus ditutup rapat.
- c. Buka closed steam coil untuk mempertahankan temperatur operasi pada 90-95°C.

Sasaran penting pada proses CST

- a. Menghasilkan losses oil sludge separator <1.0 %
- b. Menghasilkan oil content Underflow CST <6%, kadar air 85%
- c. Pengutipan minyak dengan ketebalan 45-60 cm

Trouble Shooting

1. Underflow Tinggi, dilution tidak tepat.

Tindakan perbaikan:

Setelah spot cek dilution dilakukan, set level pada dilution box, volume dilution di tambah bila dari pemeriksaan sentrifuge air pada sample turun.

Catatan:

Perhatikan jumlah press yang beroperasi.

2. Temperatur (90-95°C) tidak tercapai.

Tindakan perbaikan:

Tambah bukaan valve steam coil closed, cek steam rap, apakah tidak terjadi pengaliran condensate lewat sight glass. Drain lewat hy pass valve Juka steam trap sumbat. Tutup valve inlet steam closed. Tutup valve sebelum dan Sesudah steam trap, lalu buka strainer/saringan steam trap, piringan steam trap. Bersihkan saringan dan piringan steam trap. Buka valve sebelum dan sesudah steam trap. Buka valve steam closed.

Catatan:

Ukur temperatur pada skimer oil sebagai perbandingan dengan temperatur gauge, untuk mengecek apakah temperatur gauge masih berfungsi dengan baik. Cek lama operasi CST setelah dibersihkan, apakah steam coil sudah sumbat. Jadwalkan pembersihan steam coil.

3. Underflow tinggi, Stirer tidak normal, macet

Tindakan perbaikan:

Cek secara visual shaft stirrer dan shafi gearbox. Bila shafi gearbox berputar, cek apakah stirrer juga ikut berputar. Lakukan pemeriksaan dengan memasukkan bambu yang panjangnya mencapai stirer, sehingga dapat diketahui apakah stirrer juga turut berputar atau tidak. Bila tidak berputar jadwalkan dan lakukan perbaikan.

4. Ketebalan minyak > 60 cm

Tindakan perbaikan :

Pengutipan minyak pada level di atas 60 cm. Turunkan ke level 45-60 Cm

Tabel 3. 22 Data Spesifikasi Continuous Setting Tank

| Deskripsi | Spesifikasi Design |
|-----------|---------------------------------------|
| Kapasitas | 90 ton |
| Dimensi | Diameter 2.000 x 8.800 x 1.767 (Cone) |
| Jumlah | 1 Unit |
| Stirer | |
| Merk | SEW EURO DRIVE |
| Type | R 147, 2.2 Kw, RZZ DM 100 LS4 |
| Rpm | 3 |

3.5.2 Sludge Tank

Sudge tank yang di PKS Bangun Bandar ada 2 unit dengan kapasitas masing- masing 5 ton ini berfungsi untuk menampung studge hasil pemisahan dari proses pemurnian (klarifikasi) yang masih mengandung minyak, di dalamnya terdapat injector steanm untuk memanaskan shudge agar tingkat kekentalan sludge dapat menurun schingga lebih mempermudah pemisahan slhudge dan minyak. Suhu cairan di dalam tangki dipertahankan sekitar 90-95"C. seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.21 sebagai berikut.



Gambar 3. 21 Sludge Tank

Cara Kerja:

Sludge dari underflow CST masuk ke dalam tangki, sludge yang berada dalam sludge tank mendapat pemanasan dengan menggunakan pipa uap tertutup agar minyak tidak guncang, karena pemanasan yang tinggi akan dapat memisahkan minyak yang terikat dengan lumpur, oleh karena itu suhu dalam sludge tank dipertahankan 90-95°C.

Tabel 3. 23 Data Spesifikasi Sludge Tank

| Deskripsi | Spesifikasi Design |
|-----------|-------------------------------|
| Kapasitas | 45 ton |
| Dimensi | Diameter 2.500 x 5.000 |
| Jumlah | 2 Unit |
| Merk | SEW EURO DRIVE |
| Type | R 147, 2.2 Kw, RZZ DM 100 LS4 |

Tabel 3. 24 Data Spesifikasi Pompa Sludge Tank

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Pump |
| 2 | Merk | Elektrim |
| 3 | HP | 7.5 |
| 4 | KW | |
| 5 | AMP | 15 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | |

3.5.3 Sand Cyclone

Pre cleaner atau sering dikenal sebagai sand cyclone adalah alat yang berfungsi mengurangi pasir di dalam sludge hingga memudahkan kinerja decanter. Alat ini terdiri atas sikat dan saringan berputar yang berfungsi menangkap pasir dalam sludge. Di PKS Bangun Bndar terdapat 3 unit sandcyclone. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.22 sebagai berikut.



Gambar 3. 22 Sand Cyclone

Tabel 3. 25 Data Spesifikasi Sand Cyclone

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Pump |
| 2 | Merk | Elektrim |
| 3 | HP | 7.5 |
| 4 | KW | |
| 5 | AMP | 15 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | |

3.5.4 Balance Tank

Balance Tank merupakan tangki penampungan sludge dari sand cyclone sebelum dialirkan ke decanter. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.23 sebagai berikut.



Gambar 3. 23 Balance Tank

3.5.5 Decanter

Di PKS Bangun Bandar ada 2 unit decanter dengan spesifikasi 50 Hp, 37 Kw, 67,5 Amp, 2955 Rpm dan 2940 Rpm. Pada decanter terdiri dari 3 phase yaitu minyak, air, dan solid. Dimana minyak akan mengalir ke collecting tank, solid mengalir ke solid hopper untuk diteruskan ke kompos, dan air akan di alirkan ke decanting tank.

Decanter bekerja berdasarkan gaya sentrifugal terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian yang diam (*caning*) dan bagian yang berputar merupakan tabung (*bowl*) dan didalamnya terdapat ulir screw conveyor dengan putaran sedikit lebih lambat dari putaran tabung. Akibat gaya sentrifugal padatan bergerak ke dinding bowl dan didorong oleh screw dibawah. Padatan dibuang, sedangkan cairan bergerak berlawanan arah dengan padatan, disini akan terjadi pemisahan lebih lanjut akibat gaya sentrifugal. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.24 sebagai berikut.



Gambar 3. 24 Decanter

Tabel 3. 26 Data Spesifikasi Decanter

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Elektromotor |
| 2 | Merk | Teco |
| 3 | HP | 50 |
| 4 | KW | 37 |
| 5 | AMP | 67.6 |
| 6 | N1 | 2955 |
| 7 | N2 | |

3.5.6 Solid Hopper

Solid hopper ini sebagai tempat penampungan solid atau lumpur kering yang berasal dari decanter yang akan diangkat untuk dijadikan kompos. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.25 sebagai berikut.



Gambar 3. 25 Solid Hopper

Tabel 3. 27 Data Spesifikasi Conveyor Solid Hopper

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Flender |
| 3 | HP | 7.5 |
| 4 | KW | 5.5 |
| 5 | AMP | 11.7 |
| 6 | N1 | 140 |
| 7 | N2 | 58 |

3.5.7 Oil Collecting Tank

Oil Collecting tank berfungsi sebagai tempat penampungan minyak dari decanter yang akan di alirkan lagi ke CST. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.26 sebagai berikut.



Gambar 3. 26 Oil Collecting Tank

3.5.8 Water Phase Tank

Water Phase tank adalah bak penampungan dari seluruh buangan, air kondensat, pencucian alat-alat stasiun klarifikasi yang mengandung minyak. Kemudian dipanaskan dengan uap untuk mempermudah proses pemisahan minyak dengan kotoran, dengan cara pengendapan, minyak yang terapung pada

bagian atas yang ada dipermukaan akan di tampung oleh collecting tank, dan dari decanting tank ini akan dialirkan pada sebuah bak kolam horizontal fat pit yang akan di panaskan lagi dan kemudian minyak akan terapung, dan akan dipompakan kembali di collecting tank untuk kemudian di pompakan ke CST untuk pemurnian kembali. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.27 sebagai berikut.



Gambar 3. 27 Water Phase Tank

3.5.9 Oil Tank

Fungsi dari oil tank adalah sebagai tempat penampungan sementara minyak sekaligus mengendapkan kotoran yang masih terikut pada minyak. Pada Oil tank suhu harus di jaga pada suhu 95°C . Agar kotoran yang dapat mempengaruhi kemurnian minyak tidak menumpuk, maka dilakukan blowdown secara rutin. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.28 sebagai berikut.



Gambar 3. 28 Oil Tank

3.5.10 Oil Heater

Oil heater ini sebenarnya hanya berfungsi untuk memanaskan minyak agar panas minyak terjaga sebelum memasukin float tank.

3.5.11 Vacum Dryer

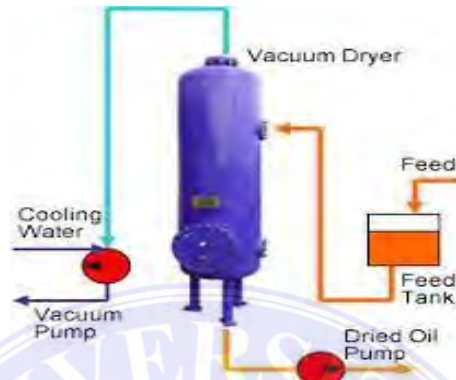
Vacum dryer adalah alat untuk mengurangi kadar air di dalam minyak dengan cara menyemprotkan minyak dan airnya dihisap dalam kondisi vacuum. Vacum dryer terdiri dari tabung hampa udara dan di dalamnya ada 12 buah nozzle injektor. Tekanan di dalam vacuum dryer sangat rendah. Pada tekanan yang rendah fluida akan lebih cepat menguap meskipun belum mencapai titik didihnya. Minyak dan air memiliki titik didih yang berbeda, minyak memiliki titik didih lebih tinggi dari air. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.29 sebagai berikut.



Gambar 3. 29 Vacum Dryer

Pada saat minyak terhisap ke tabung, minyak akan dikabutkan melalui nozzle sehingga air didalam minyak akan mudah menguap dan Terhisap oleh pompa vacum, sedangkan minyak tidak menguap dan jatuh ke Dawah dihisap oleh oil transfer pump yang kemudian mengalir ke dauly tank.

Yang perlu diperhatikan adalah suhu pemisahan diusahakan 90-95°C, dan kevakuman di dalam bejana harus $\{(-0,6)-(0,7) \text{ mHg}\}$, karena bila tekanan terlalu kecil maka minyak akan terlalu basah sedangkan bila kevakuman terlalu besar berakibat banyak minyak yang akan terhisap bersama uap air.



Gambar 3. 30 Bagian Bagian Vacum Dryer

3.5.12 Daily Tank

Di PKS Bangun Bandar ada 2 unit Daily tank yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara minyak sebelum di transfer ke storage tank. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.31 sebagai berikut.



Gambar 3. 31 Daily Tank

3.5.13 Storage Tank

Storage tank berfungsi untuk tempat penyimpanan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim. PKS Bangun Bandar memiliki satu tangki timbun dengan kapasitas 500 ton. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.32 sebagai berikut.



Gambar 3. 32 Storage Tank

Faktor-faktor yang harus diperhatikan pada storage tank adalah :

- a. Kebersihan tangki, storage tank harus dibersihkan secara rutin karena kebersihan tangki mempengaruhi kenaikan kadar ALB dan kotoran.
- b. Kondisi steam coil, kondisinya harus diperiksa rutin, karena kebocoran steam coil dapat mengakibatkan naiknya kadar air pada CPO.
- c. Temperatur (40-50°C).

3.6 STASIUN PENGUTIPAN INTI (KERNEL RECOVERY STASION)

3.6.1 CAKE BREAKER CONVEYOR (CBC)

Cake breaker conveyor berfungsi untuk membawa serabut (fibre) dan biji (nut) serta untuk mencacah gumpalan cake dari pressan menuju ke depericarper. Conveyor ini dilengkapi dengan ulir pembawa yang di desain berbentuk pedal-pedal yang berfungsi sebagai pencacah gumpalan cake. Selain dari itu conveyor ini juga dilengkapi dengan steam jacket yang gunanya untuk memberi uap panas pada proses pencacahan sehingga kadar air pada cake berkurang dan memudahkan proses pemisahan di depericarper. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.33 sebagai berikut.



Gambar 3. 33 CAKE BREAKER CONVEYOR (CBC)

3.6.2 Depericarper

Depericarper adalah alat yang digunakan untuk menghisap fiber yang lah terpisah dari nut untuk dibawa ke fiber cyclone sebagai bahan bakar boiler losses yang mungkin terjadi adalah adanya nut dan kernel yang ikut terhisap oleh fan fibre cyclone dan adanya fibre yang ikut masuk ke nul polishing drum. Losses ini dikontrol dengan mengatur bukaan dumper pada fan fiber cyclone. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.34 sebagai berikut.



Gambar 3. 34 Depericarper

Standart losses kernel pada fiber cyclone adalah $<1\%$. Proses pemisahan biji dan serabut di depericarper tidak sempurna disebabkan:

- a. Proses yang tidak sempurna di sterilizer dan pelumatan di digester.
- b. Pencacahan di CBC tidak sempurna sehingga ampas press tidak cukup kering
- c. Pengislan umpan yang melebihi kapasitas.
- d. Kecepatan hisapan udara yang berkurang karena kebocoran ducting, ducting tersumbat dan belt depericarper fan longgar.
- e. Adanya kebocoran udara di air lock

3.6.3 Nut Polishing Drum

Nut polishing drum berfungsi untuk membersihkan biji dari kotoran dan serabut yang masih terikut. Polishing drum berputar 12-15 rpm. Nut polishing drum terdiri dari sebuah drum yang diputar oleh sebuah rantai dan sisi di ujung drum berlubang-lubang sesuai ukuran nut. Di dalam polishing drum terdapat sudu-sudu yang besudut 20° ini digunakan untuk membawa biji berjalan ke ujung dari polishing drum dan juga sebagai sekat agar terjadi proses terpisahnya antara serabut dengan biji. Di ujung polishing drum terdapat lubang-lubang yang berfungsi sebagai tempat masuknya biji yang sudah dipisahkan dengan kotoran ampas. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.35 sebagai berikut.



Gambar 3. 35 Nut Polishing Drum

Sebelum melewati nut polishing drum, First Depericarper Column berfungsi untuk memisahkan antar fiber dan nul, fiber yang ringan akan terhisap keatas oleh fan fiber cyclone, sedangkan ut yang lebih berat akan jatuh kebawah dan masuk kedalam nut polishing drum.

Bila proses di nut polishing drum tidak sempurna akan menyebabkan terjadinya hal-hal berikut

- a. efisiensi pemecalhan nut di ripple mill berkurang
- b. Kadar kotoran kernel meningkat dan menyebabkan penurunan mutu produksi

3.6.4 Destoner

Destoner berfungsi untuk memisahkan batu, besi, kotoran lainnya yang lebih berat dari biji dengan bantuan hisapan udara dari *blower fan* dan membawa bji ke *nut silo*. Kecepatan hisapan udara di kolom destoner berkisar 25-30 m/s. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.36 sebagai berikut.



Gambar 3. 36 Destoner

3.6.5 Nut Silo

Nut silo berfungsi sebagai tempat penampungan sementara dari biji sebelum di angkut oleh dry nut elevator menuju proses pemisahan biji sesuai ukurannya di *nut* dan *shell* drum. Kebersihan *chute* pada *nut silo* harus diperhatikan karena mempengaruhi terhadap *out put nut hopper*. Agar biji atau *nutsilo* terolah sesuai dengan aturan maka proses di nut silo digunakan system *system first in first out* (FIFO). Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.37 sebagaiberikut.



Gambar 3. 37 Nut Silo

3.6.6 Shell Elevator

Shell elevator ini berfungsi untuk mengangkat biji dari nut silo menuju nut & shell grading. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.38 sebagai berikut.



Gambar 3. 38 Shell Elevator

3.6.7 Nut & Shell Grading

Nut grading milik PKS Bangun Bandar ini memiliki fraksi yang dimana cangkang halus/kasar, biji kecil/besar, dan terakhir sampah. Nut & shell grading ini berfungsi untuk memisahkan biji berdasarkan ukurannya sebelum masuk ke ripple mil, sedangkan sampah akan menuju ke boiler. Nut grading drum berputar dengan kecepatan putaran 15-17 rpm. Biji yang masuk ke nut grading akan terpisah berdasarkan ukurannya melalui lubang-lubang yang terdapat pada nut grading dan turun ke ripple mill untuk melakukan pemecahan biji. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.39 sebagai berikut.



Gambar 3. 39 Nut & Shell Grading

Tabel 3. 28 Data Spesifikasi Nut & Shell Grading

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Gear Motor |
| 2 | Merk | Flender |
| 3 | HP | |
| 4 | KW | 4 |
| 5 | AMP | 5 |
| 6 | N1 | 1450 |
| 7 | N2 | 54 |

3.6.8 Ripple Mill

Ripple Mill berfungsi untuk memecah biji dengan cara menggiling. Biji dari mul & shell grading akan masuk ke ripple mill dan akan langsung diputar dandi tahan dengan sudu-sudu. Kapasitas kerja ripple mill 600 kg/jam. PKS Bangun Bandar memiliki 1 unit ripple mill dan 1 unit lagi standby. Efisiensi kerja ripple mill yang baik sekitar 96%. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.40 sebagai berikut.



Gambar 3. 40 Ripple Mill

Tabel 3. 29 Spesifikasi Ripple Mill

| No | Deskripsi | Spesifikasi Desgin |
|----|-----------|--------------------|
| 1 | Jenis | Elektro Motor |
| 2 | Merk | Wes |
| 3 | HP | 10 |
| 4 | KW | 7.6 |
| 5 | AMP | 16.6 |
| 6 | N1 | 1440 |
| 7 | N2 | 27 |

Sebelum ripple mill beroperasi harus diperhatikan hal-hal berikut ini:

- Pastikan secara visual rotor bar, ripple plate, inner dan ouler disk belum banyak keausan. Pertanda keausan dini yaitu jika terdapat keausan pada permukaan sisi benturan rotor bar sebanyak 6 mm (1/4 inchi).
- Periksa rotor bar. Diameter luar rotor bar baru berukuran 19 mm (3/4 inchi). Selalu sediakan rotor bar pengganti sebagai cadangan sebanyak 10 buah untuk setiap ripple mill.
- Periksa bagian dalam ripple mill. Untuk mencegah beban mendadak, ripple mill setiap saat akan digunakan harus dalam keadaan kosong.
- Pastikan magnetic trap (magnetic vibrating feeder) sudah bersih. Buka magnetic trap dengan memakai alat dan sarung tangan bersihkan logam-logam yang sangkut, dan buang pada tempat yang telah disediakan
- Pastikan airlock feeder berputar. Hitung putaran airlock. (bagi yang menggunakan airlock feeder).
- Periksa dan lakukan pelumasan pada bearing
- Periksa ketegangan belting dan kondisi pulley. Ukur jarak heting dari pulley industry ke pulley ripple mill. Lenturan V-belt yang diizinkan tiap rentangan 1,6 mm tiap 100 mm rentangan.

Contoh:

Panjang rentangan = 580 mm

Berapa lenturan yang diizinkan?

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{Lenturan yang diizinkan} &= 580 \text{ mm} / 100 \text{ mm} \times 1,6 \text{ mm} \\ &= 9.28 \text{ mm}\end{aligned}$$

- h. Belt yang baru dipasang harus ditegangkan kembali setelah dipakai selama 250 jam kerja

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi pemecahan adalah

1. Kualitas dan kuantitas umpan masuk.
 2. Jarak antara ripple plate dan rotor bar.
 3. Jarak atau clearance antara cover dengan rotor.
 4. Rpm rotor bar.
 5. Tingkat kekeringan biji.
- i. Catat hour meter awal ripple mill.
- j. Hidupkan ripple mill. Pastikan tidak ada getaran berlebihan dan bunyi abnormal. Getaran yang makin keras dapat menjadi pertanda bahwa piringan rotor telah aus.

Jika terdapat getaran berlebihan, hentikan ripple mill:

- a. Cek efisiensi ripple mill 1 jam sekali.
- b. Setting ripple mill bila efisiensi menunjukkan trend $< 96\%$.

Ciri Nut yang baik untuk diolah di ripple mill:

- a. permukaan nu licin. Permukaan nt yang licin diperoleh dari:
 1. Perebusan dengan triple peak, dan tekanan 2,8 bar dan waktu perebusan tercapai.
 2. Perebusan yang baik didukung oleh tekanan yang cukup dari boiler 20 bar dan BPV 3 bar.
 3. Press dengan 30-40 ampere tekanan 45-55 bar.
 4. Permukaan Nut dilicinkan di polishing drum.
- b. perbedaan diameter nut tidak terlalu besar.
- c. Jeeding konstan.

Parameter ripple mill

- a. Efisiensi standar $>96\%$

| | |
|------------|--|
| Komponeen | : Free Shelll Cangkang, whole nut/nut utuh, broken nut nut pecah |
| Akibat | :Terlalu rendah, kadar kotoran tinggi |
| Penanganan | : Pengaturan feeding dan cek adj ust ripple mill, ganti rotor |

- b. Broken kernel maksimal 15 %
- | | |
|------------|--|
| Komponen | : Kernel pecah |
| Akibat | : Terlalu tinggi, losses di kernel hydrocyclone dan shell hydrocyclone |
| Penanganan | : Pengaturan di Stasiun Press, Broken Nu <18% Settingan Ripple Mill terlalu rapat, diregangkan |

Kualitas kernel yang baik dapat dicapai dengan:

Pengolahan nut yang baik pada ripple mill sehingga tercapai efisiensi ripple mill > 96 %, dan broken kernel 15 %. Agar efisiensi ripple mill >96% dan broken kernel 15 %:

- operasi normal, tidak bergetar.
- kondisi rotor bar dan stator masih cukup bagus dan jarak stator ke rotor pada settingan yang tepat.
- Kecepatan putaran mencukupi.

Ripple Mill dapat lebih lama beroperasi dengan perawatan sebagai berikut:

- Setiap pagi, sebelum proses buang potongan-potongan besi yang tertangkap di magnetic trap.
- Cek feeding agar konstan, tidak overload, fluktuatif.
- Cek setiap jam efisiensi ripple mill, dan lakukan setting adjusting bila efisiensi ripple mill < 96%.

$$\text{Efisiensi ripple mill} = \frac{100\% - (\text{Berat nut utuh} + \text{nut pecah})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Agar efisiensi Ripple Mill > 96% maka:

(Berat nut utuh + berat nut pecah)/Berat sample X 100 % harus 5 %

Contoh:

Hasil penimbangan nut utuh + ut pecah = 40gram,

maka efisiensi ripple mill :

$$\begin{aligned} \text{ERM} &= 100\% - [(40\text{gr}/1000\text{gr}) \times 100\%] \\ &= 100\% - 4\% \\ &= 96\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut berarti efisiensi kerja ripple mill telah tercapai.

3.6.9 Cracked Mixture (CM) Conveyor

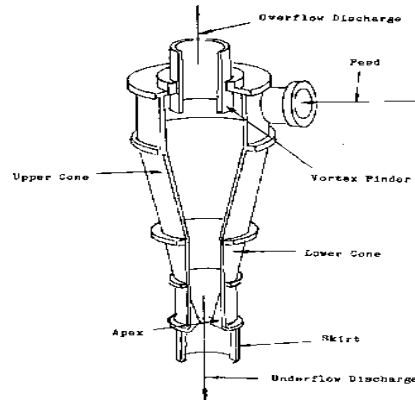
Cracked Mixture (CM) Conveyor merupakan alat angkut bahan yang berbentuk screw dan berfungsi untuk menampung dan mengangkat hasil dari proses ripple mill menuju kernel hydrocyclone separating tank, dan untuk dust (sampah) & dry shell (cangkang halus/kering) dihisap menuju boiler.

3.6.10 Kernel Separating Tank

Kernel separating tank merupakan tempat penampungan sementara kernel dan shell. Di kernel separating tank ini, kernel dan shell di putar dengan pusaran air, sebelum dihisap oleh kernel *hydrocyclone* untuk melakukan pemisahan kernel dan shell.

3.6.11 Kernel Hydrocyclone

Pada dasarnya hydrocyclone merupakan gabungan dari dua kata yaitu hydro dan cyclone. Hydro dapat diartikan air ataupun cairan sedangkan cyclone dapat diartikan sebagai pusaran. Sehingga hydrocyclone diartikan sebagai pusaran air.



Gambar 3. 41 Bagian-Bagian Hydrocyclone

Alat ini berfungsi berdasarkan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh aliran air yang membentuk pusaran (vortex). Akibat gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh aliran vortex maka inti kelapa sawit yang memiliki massa jenis 1080 kg/m^3 akan berada pada pusat pusaran sedangkan cangkang kelapa sawit yang memiliki massa jenis 1300 kg/m^3 akan terlempar hingga ke dinding hydrocyclone.

Proses kerja unit hydrocyclone:

Campuran cangkang dan inti yang keluar dari ripple mill dimasukkan ke dalam bak kernel separating tank, lalu oleh pompa hydrocyclone dipompakan ke dalam hydrocyclone, campuran ini akan diputar oleh gaya sentrifugal, inti yang mempunyai berat jenis lebih kecil terkumpul ditengah cyclone lalu melalui vortex finder keluar ke sebelah atas.

Inti yang bercampur dengan air ini kemudia masuk ke dewatering screen untuk memisahkan air, selanjutnya inti secara teratur banyaknya (atau diatur water lock) keluar menuju kernel vubrating screen. Sedangkan cangkang yang mempunyai berat jenis besar akan berkumpul dibagian pinggir cyclone lalu keluar dari bawah bersama air ke bak shell separating tank.

3.6.12 Kernel Vibrating Screen

Kernel vibrating screen merupakan alat getaran ayakan yang berfungsi untuk menyaring besar kecilnya kernel, membersihkan kernel dan meyaring kotoran yang akan menuju kernel drier untuk pengurangan kadar air. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.42 sebagai berikut.



Gambar 3. 42 Kernel Vibrating Screen

3.6.13 Kernel Drier

Di PKS Bangun Bandar mempunyai 2 unit kernel drier yang merupakan tempat penampungan sementara kernel dengan temperatur 70-80 °C untuk menghilangkan kadar air, supaya tidak berlumut dan tentunya menjaga kualitas kernel itu sendiri sebelum ditransfer ke kernel bin. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.43 sebagai berikut.



Gambar 3. 43 Kernel Drier

Komponen-komponen kernel drier:

- a. Hopper Kernel dryer berfungsi untuk tempat penampungan dan ruang pengeringan kernel. Dilengkapi dengan lubang-lubang di dinding yang berfungsi untuk sirkulasi udara.
- b. Fan berfungsi untuk mengisap udara dan mendorong udara panas yang dihasilkan melalui heater bank ke kernel dryer.
- c. Heater bank berfungsi untuk memanaskan udara untuk menghasilkan udara panas dalam kernel silo 70-80 °C.
- d. Pemanasan bertujuan mengurangi kadar air kernel hingga kadar air mencapai 7 -7.5 %
- e. Saringan/mesh berfungsi untuk menangkap fibre serat yang terhisap sehingga tidak menyumbat sekat-sekat kisi-kisi aliran udara di heater bank
- f. Steam trap berfungsi untuk memerangkap air condensate yang terbentuk, oleh tekanan steam dibuang secara continue, sehingga air condensate yang terbentuk tidak mengisi coil heater bank.

3.6.14 Kernel Bin

Di PKS Bangun Bandar memiliki 2 unit kernel bin dengan kapasitas masing-masing 40 ton. Kernel yang sudah kering keluar dari kernel drier, selanjutnya melalui sistem pneumatic dikirim ke kernel bin yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum dikirim atau di ekspor. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.44 sebagai berikut.



Gambar 3. 44 Kernel Bin

Kernel produksi yang dihasilkan harus memenuhi standart mutu sebagai berikut:

- a. Kadar air : 7%
- b. Kadar kotoran : 7%
- c. Kernel pecah : 15%

3.6.15 Shell Separating Tank

Shel separating tank merupakan tempat penampungan shell dan kernel (yang masih terikut) dari kernel hydrocyclone. Di shell separating tank ni shell dan kernel (yang masih terikut) itu di putar dengan pusaran air, sebelum dihisap oleh shell hyarocyclone untuk melakukan pemisahan shell dan kernel (yang masih terikut).

3.6.16 Shell Hydrocyclone

Shell Hydrocyclone ini fungsi dan cara kerja nya sama seperti kernel hydrocyclone, bedanya cuman kernel yang masih terikut) akan kembali ke kernel separating tank sedangkan shell akan jatuh nut & shell grading untuk pemilihan shell dan kernel (yang masih terikut). Shel akan jatuh ke claybath separator dan kernel (yang masih terikut) akan ke kernel separating tank

3.6.17 Clay Bath

Clay bath berfungsi untuk memisahkan shell dan kernel (yang masin terikut) menggunakan media cair yang berupa campuran air dengan tanah liathingga didapat kekentalan lumpur 1100. Prinsip kerja clay bath berdasarkan berat jenis. Kernel yang memiliki berat jenis lebih ringan (1,07) akan mengapungsedangkan cangkang (1,15) yang memiliki berat jenis lebih besar akan tenggelam ke dasar clay bath. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.45 sebagai berikut.



Gambar 3. 45 Clay Bath

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi Clay bath:

- a. Berat jenis cairan harus selalu terkontrol.
- b. Efisiensi hydrocyclone
- c. Feeding harus sesuai kapasitas.

Kernel yang terpisah akan diteruskan ke kernel drier dengan sistem pneumatic transfer. Sedangkan Shell akan terhempas ke shell bin dengan sistem pneumatic transfer

3.6.18 Shell Bin

Di PKS Bangun Bandar memiliki 1 unit shell bin dengan kapasitas 40 ton. Shell yang keluar dari claybath, selanjutnya melalui sistem pneumatic dikirim ke shell bin yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sebelum dikirim atau eksport. Seperti yang ditunjukkan pada gambar sebagai berikut.



Gambar 3. 46 Shell Bin

3.7 UNIT PENGOLAHAN AIR (WATER TREATMEN STATION)

Mutu CPO yang dihasilkan Pabrik Kelapa Sawit sangat tergantung dengan air yang digunakan. PKS Bangun Bandar menggunakan air sungai dan air bawah tanah yang tertampung dalam bak 312 ton untuk memenuhi kebutuhan pengolahan kelapa sawit, dan air umpan boiler. Kebutuhan air pabrik kelapa sawit tersebut biasanya di-supply dari air sungai, air waduk, sumur bor dan sumber air lainnya. Namun kualitas air tidak sama walaupun menggunakan sumber air sejenis, hal tersebut dipengaruhi oleh lingkungan asal mata air tersebut, terutama air sungai, sudah mengalami pencemaran akibat kegiatan masyarakat dan industri. Maka dari itu harus dilakukan pemurnian dengan perlakuan dan penambahan zat kimia tertentu untuk menghasilkan air sesuai dengan mutu yang diinginkan.

Dari 2 jenis air yang digunakan PKS Bangun Bandar memiliki fungsinya masing masing.

3.7.1 Air APU (Air permukaan / Sungai)

Air permukaan (air sungai) digunakan untuk pengolahan bagian stasiun kempa, stasiun klarifikasi dan untuk kebutuhan proses lainnya. Air permukaan ini hanya memiliki satu tahap proses pembersihan/ penjernihan.

a. Clarifier Tank

Merupakan tempat untuk memisahkan padatan yang tersuspensi dalam air dengan cara koagulasi dan flokulasi. Air dari reservoir sebelum masuk clarifier di campur dulu dengan koagulan flokulan agar terjadi proses koagulasi dan flokulasi. Koagulasi adalah pemisahan padatan yang tersuspensi dalam air melalui proses kimia. Flokulasi adalah proses penggabungan dari partikel-partikel kecil sehingga membentuk partikel yang lebih besar dengan kecepatan pengendapan yang lebih besar. Partikel-partikel yang terbentuk agar cepat abuang, jika di permukaan air dapat diambil langsung, tetapi jika berada di dasar clarifier maka dapat digunakan pipa-pipa drain di dinding bawah. Di clarifier ini diatur pH air agar sesuai untuk keperluan pabrik dan perumahan (6,8 -7,2). Koagulan dan Flokulan yang dipakai di PKS Bangun Bandar biasanya adalah tawas dan polimer. Pemberian tawas dan polimer dilakukan dengan menginjeksikan melalui pipa inlet sebelum clarifier tank. Dosis pemberian tawas dan polimer sangat tergantung oleh mutu air sungai

tersebut. Setiap satu jam dilakukan blow down untuk membuang lumpur yang mengendap didasar clarifier tank.

3.7.2 Air ABT (Air Bawah Tanah /Sumur Bor)

Air bawah tanah (sumur bor) digunakan untuk air umpan pada boiler. Adapun tahap - tahap proses pmbersihan dan penjernihannya.

a. Antracite Filter

Di PKS Bangun Bandar memiliki 2 unit antracite flter yang berkapasitas masing masing 6,6 ton. Antracite adalah media filter yang sangat untuk klarifikasi air dalam keperluan industri. Di antracite ini memiliki komponen batubara mineral kekerasan tinggi dengan kandungan karbon yang besar. Ia berbentuk seperti semua batubara mineral, melalui proses lambat (jutaan tahun) transformasi tumbuhan karena pengaruh tekanan dan suhu. Warnanya hitam dan mengkilat, karbon paling padat dan keras, dengan kandungan karbon tinggi (lebih dari 95%).

Filtrasi dapat dilakukan melalui single filter bed atau beberapa Yerlapping. Dalam unggun multilayer, biasanya media penyaringan yang kurang padat seperti antracite ditempatkan di bagian atas, berpura pura bahwa padatan pandi area unggun ini. Setelah lapisan pertama dari material halus, seperti PaIr kemudian dilanjutkan dengan lapisan pasir yang lebih kasar, lapisan krikil hal Us dan terakhir lapisan krikil tebal sebagai penopang. Aniracite dicirikan gan menghasilkan peningkatan yang andal dalam ekstrasi kekruhan, terutama berkat kapsita apstasinya yang lebih besar untuk mempertahankan padatan.

b. Cation Tank

Di PKS Bangun Bandar memiliki cation tank berkapasitas 800 liter. Sebuah tangki penyaringan air diperlengkapi dengan pompa, slow indikator dan satu buah acid dilution tank tempat bahan kimia asam sulfat dengan fungsi menerima air bersih dari antracite filter. Menyaring air dalam tangki sebelum dikirim ke degasifier tank.

c. Degasifier Tank

Di PKS Bangun Bandar memiliki degasifier tank yang dilengkapi dengan blower penghisap dan pompa degasifier fungsinya untuk menerima air dari cation tank melalui blower dan pompa degasifier menghisapnya untuk dikirim ke anion tank

d. Anion Tank

Di PKS Bangun Bandar memiliki anion tank berkapasitas 1000 L yang berfungsi sebagai penyaringan air menggunakan bahan kimia caustic soda dengan fungsi :

1. Menerima air dari degasifier tank yang di pompa oleh degasifier pump
2. Menyaring air dalam tangki sbelum dikirim
3. Mengirimkan ke boiler feed water tank tangki air umpan ketel
4. Mengadakan regenerasi air dengan menggunakan kimia caustic soda

e. Treated Water Tank

Di PKS Bangun Bandar memiliki reated water tank berkapasitas 60 ton. Tang berfungsi sebagai menerima hasil olahan anion tank dan mengatur suply air ketel uap melalui elevator water tank, elevator pump dan vacum daerator.

f. Feed Water Tank

Di PKS Bangun Bandar memiliki Feed Water Tank yang berfungsi untuk meningkatkan temperatur air sebelum masuk ke boiler sehingga energi yang dibutuhkan boiler lebih sedikit dibandingkan tanpa feed water heater.

g. Vacum Daerator

Sebuah tangki yang menerima air bertemparatur 140 170 F dari Ireated water tank dan mengirimkan air ke ketel uap dimana pada waktu air keluar dari vacum daerator ini langsung di injeksikan bahan bahan kimia. Dan pada vacum daerator ini lah terpasang coriolis mass flow meter sebagai alat pengontrol laju aliran fluida air.

3.8. KETEL UAP

Boiler adalah suatu bejana bertekanan yang tertutup dan berisi air lalu dipanaskan dengan menggunakan bahan bakar, dari hasil pemanasan yang dilaksanakan akan menghasilkan steam. PKS Bangun Bandar memiliki 1 unit boiler (beroperasi) dan 1 unit bolier (standby) masing-masing berkapasitas 20 ton dan 15 ton. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.47 sebagai berikut.



Gambar 3. 47 Ketel Uap

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai boiler kita harus memahami beberapa hal antara lain sebagai berikut:

1. Pressure (tekanan)
Tekanan adalah tekanan kerja yang dihasilkan oleh steam boiler.
2. Temperature (suhu)
Temperature adalah panas yang dihasilkan steam boiler.
Temperature steam boiler ada 2 macam:
 - a. Superheater Steam, temperature yang dihasilkan adalah design yang direncanakan pada boiler.
 - b. Saturated Steam (uap basah), temperature yang dihasilkan segarns dengan tekanan.
3. Kapasitas
Kapasitas adalah kemampuan maksimum boiler untuk menghasilkan uap dalam setiap Ton/jam.

Untuk mencari kapasitas boiler rumus yang digunakan adalah :

$$Q = \frac{\eta \times Gbb \times N.O}{\Delta \text{ entalphy}}$$

Keterangan:

- Q = Kapasitas (Kg/hr)
η = Efisiensi Boiler (%)
Gbb = Berat Bahan Bakar (Kg/h)
N.O = Nilai Kalor (Kcal/kg)
Δ Entalphy = Perbedaan Entalphy uap dan Entalphy air masuk (Kcal/kg)

4. Efisiensi

Efisiensi adalah suatu ukuran berapa banyak steam yang dihasilkan dalam setiap ton bahan bakar yang terbakar didalam ruang dapur. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan efisiensi adalah:

$$\eta = \frac{Q (\Delta \text{ Entalphy})}{Gbb \times N.O}$$

keterangan:

- Q = Kapasitas (Kg/hr)
η = Efisiensi Boiler (%)
Gbb = Berat Bahan Bakar (Kg/h)
N.O = Nilai Kalor (Kcal/kg)
Δ Entalphy = Perbedaan Entalphy uap dan Entalphy air masuk (Kcal/kg)

Beberapa bagian utama dan perlengkapan boiler yang penting diantaranya:

1. Feed water pump (pompa air umpan)

Pompa ini berfungsi untuk mensuplai atau mengalirkan air umpan boiler dari dearator ke dalam upper drum.

2. Ruang bakar

Ruang bakar berfungsi sebagai tempat pembakaran bahan bakar (cangkang dan serabut), untuk memanaskan dan menguapkan air yang mengalir didalam pipa-pipa.

3. Boiler Drun

4. Boiler drum ada dua yaitu atas (upper drum) dan drum bawah (lower drum)

Fungsi dari masing-masing drum:

a. Drum atas menampung air umpan sebelum dipanaskan di pipa pendidih, menampung dan mengalirkan uap basah (saturated steam) yang telah terpisah dengan air ke superheater serta mengalirkan dan mendistribusikan air umpan ke header dan lower drum.

b. Drum bawah menampung dan mendistribusikan air ke pipa pendidih dan header-header antara drum atas dan drum bawah Pada drum ini dilakukan drain kotoran atau blow down.

5. Header air umpan.

Header berfungsi sebagai tempat menampung air umpan dan mendistribusikan air tersebut ke pipa-pipa pendidih untuk dipanaskan menjadi uap. Header merupakan bejana baja berbentuk silinder yang dipasang sekeliling dapur pembakaran pada bagian bottom atau dasar sisi- sisi dinding boiler.

6. Pipa pemanas

Pipa pemanas ini berfungsi untuk mengubah air menjadi uap dengan bantuan pemanasan secara konveksi dari udara panas hasil pembakaran di ruang bakar.

7. Generating pipe

Fungsi dari pipa ini adalah untuk mengalirkan air umpan boiler dari upper drum ke lower drum, dari upper drum header atau lower drum ke header.

8. Fan atau blower

Ada tiga jenis fan yang digunakan yang masing-masing dilengkapi dengan damper yang dikontrol secara manual atau otomatis. damper ini untuk mengatur jumlah udara yang mengalir ke ruang bakar.

Jenis-jenis fan tersebut yaitu :

a. Induced draft fan (IDF)

Berfungsi untuk membantu isapan gas hasil pembakaran agar dapat lancar terbangun lewat cerobong.

b. Force Draft Fan (FDF)

Berfungsi untuk membantu isapan memasukkan udara pembakaran ke dalam ruang bakar dan sekaligus mengatur agar pembakaran berjalan sempurna.

c. Secondary Force Draft Fan

Berfungsi untuk menambah kebutuhan oksigen pada proses Berfungsi pembakaran dan untuk mengatur jatuhnya bahan bakar yang dimasukkan dari fuel distributing conveyor.

9. Superheater

Fungsinya untuk menaikkan temperature uap jenuh sampai menjadi uap kering

10. Dust Collector

fungsinya untuk mengarur pengeluaran abu yang terbawa gas agar tidak terbangun langsung lewat cerobong.

11. Cerobong Asap

Fungsi untuk membuang gas sisa pembakaran ke udara luar agar tidak menimbulkan polusi udara. luar agar tidak

12. Fuel Feeder

Fungsinya untuk mengatur pemasukan bahan bakar ke dalam ruang bakar boiler.

13. Peralatan Control

Fungsinya untuk mengontrol kondisi/keadaan selama boiler beroperasi agar tidak terjadi sesuatu hal yang membahayakan. Peralatan-peralatan tersebut yaitu Alat pengaman, digunakan untuk mencegah terjadinya kecelakaankerja, diantaranya adalah :

- a. Safety valve (katub pengaman), untuk mencegah tekanan uap yang berlebihan.
 - b. Water level alarm, berfungsi sebagai tanda jika level air pada pper
 - c. Barometer, berfungsi sebagai penunjuk tekanan uap dan air.
 - d. Gelas penduga, berfungsi sebagai penunjuk level air pada upper drun.
 - e. Modulating valve, berfungsi sebagai katup pengantar air umpan untuk mencegah terjadinya low water level pada upper drum.
 - f. Steam Check Valve, berfungsi untuk mencegah adanya back preasure pada pipa uap.
14. Ash hopper
merupakan unit penampung abu yang terikat dalam udara panas hasil pembakaran. Didalam ash hopper terdapat multicyclone berfungsi menangkap abu sehingga jatuh kebawah dan tidak terikut dalam udara.
15. Shoot Blower
untuk membersihkan kerak yang menempel pada pipa-pipa.
16. Blow Down Valve
berfungsi untuk mengeluarkan air dari dalam upper drum untuk menjaga level air dan menjaga kandungan solid (TDS=Total Disoved Solid) dalam air.
Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengoperasian boiler adalah

Sebelum Proses

- a. Menghidupkan deaerator booster danfeeed water pump.
- b. Test alam untuk low level water, high level water, dan pengecekan interlock
- c. Pengecekan level air pada gauge glas, dipastikan level air % gauge glass (normal level).
- d. Pengecekan kondisi furnace, dibersihkan sebelum diisi bahan bakar.

- e. Pengecekan bahan bakar (shell hopper) dan stock feedwater di softener Water tank.
- f. Pengecekan stock dan dosis chemical.
- g. Pengecekan conveyor, fan, pompa, dan panel.
- h. Dilakukan slow firing selama \pm 1 jam.
- i. Membuka valve drain pada semua pipa header dan steam irap.
- j. Start boiler dengan menghidupkan ART, IDF, SAF, PAF, CAF, dan AFF.
- k. Test safety valve secara manual.
- l. Pengecekan dan test gauge glass.
- m. Ketika tekanan steam 15 bar, main stop valve dibuka sedikit demi sedikit untuk menghindari adanya water hammer pada pipa steam yang masih dingin.

Sebelum proses:

1. Diupayakan agar tekanan steam produksi stabil pada tekanan kerja.
2. Pencatatan logsheet secara teratur.
3. Pengecekan level air pada gauge glass dan dipertahankan level air % gauge glass (normal level).
4. Pengecekan feeding bahan bakar dan ketebalan kerak pada furnace.
5. Dilakukan pembuangan kerak.
6. Pengecekan kondisi vacuum deaerator, softener, feedwater pump, chemical dosing pump.
7. Pengecekan damper dan kondisi fan-fan.

Setelah proses :

1. Tutup main stop valve dan buka penuh valve drain superheater header.
2. Stop feeding bahan bakar dan bersihkan furnace dari sisa-sisa bahan bakar dan kerak.
3. Mematikan fan-fan
4. Dipastikan level air dalam gauge glass pada level 4 gauge glass.
5. Mematikan semua alat pendukung.
6. Mematikan power supply ke panel.

7. Membersihkan areal kerja.
8. Pengisian dan paraf logsheet.
9. Merapikan perlengkapan kerja

Catatan:

Tujuan perlindungan air boiler

1. Mencegah kerak atau deposit pada system boiler
Penyebab deposit atau kerak
 - a. Hardness (Ca dan Mg)
 - b. Silika (SiO₂)
 - c. Oksida logam

Kerak terbentuk apabila konsentrasi suatu komponen telah melampaui batas kelarutannya pada temperatur dan tekanan tertentu.

- a. Effect deposit
 - b. Under deposit corrosion
 - c. Menghambat perpindahan panas dan menyebabkan overheating
 - d. Kehilangan efisiensi produksi
 - e. Biaya cleaning, reparasi dan perawatan yang tinggi
2. Mencegah kebocoran dan kerusakan yang disebabkan oleh korosi. Akibat dari korosi adalah:
 - a. Kerusakan pada boiler tube & drum
 - b. Kerusakan pada sistem after boiler
 - c. Transportasi & akumulasi produk korosi dalam boiler
 - d. Biaya reparasi dan perawatan tinggi
 - e. Unscheduled shut down
 3. Mencegah carry over impurities ke jaringan steam. Carry over Peristiwa terbawanya komponen padatan dari air boiler ke aliran steam. Penyebab
 1. Faktor kualitas air boiler
 - a. TDS over limit
 - b. Organik, misalnya minyak/lemak

2. Faktor Operasional
 - a. Level air di steam drum tinggi
 - b. Steam load meningkat secara mendadak
3. Faktor Mekanik Kerusakan peralatan

Penyebab carry over:

1. Priming
terutama disebabkan penurunan tekanan steam yang mendadak karena kenaikan steam load yang cepat.
2. Foaming
terutama disebabkan karena kandungan zat-zat yang terdapat dalam air boiler seperti alkalinity, senyawa organik, minyak, dan garam-garam terlarut.
3. Kerusakan peralatan
kerusakan pada sistim pemisahan steam kering dengan air (bajles, Screens, mesh demisters, chevron separators, ataupun centrifugal separators pada steam drum)
4. Level air tinggi

Akibat dari carry over:

- a. Deposit pada superheater dan pipa dryer
- b. Menurunnya temperatur dryer karena deposit di pipa dryer
- c. Overheating pada superheater-failure
- d. Deposit pada turbin
- e. Biaya maintenance lebih besar

Catatan :

Boiler Blowdown

Mengapa perlu blowdown

Untuk mengontrol konsentrasi dissolved solids yang terakumulasi dalam air boiler, supaya tetap stabil dan aman

Tipe blowdown

1. Blowdown Continue
mengontrol TDS air boiler
keuntungan :
 - a. Level kandungan padatan air boiler dapat dipertahankan secara konsisten
 - b. Penghematan bahan kimia dan energi karena lebih sedikit air di-blowdown
 - c. Kontrol level air yang lebih baik/ konsisten
 - d. Mengurangi kesalahan manusia sehubungan dengan kelupaan melakukan blowdown pada interval waktu tertentu
2. Blowdown Manual
 - a. membuang/mengontrol kotoran/sludge pada mud drum
 - b. Pola: frekwensi tinggi lebih baik daripada dilakukan dengan periode lama

Pengaruh Blowdown terhadap Efisiensi:

Blowdown terlalu banyak:

- a. Pemborosan Bahan Bakar
- b. Pemborosan Air
- c. Pemborosan Chemical
- d. Gangguan produksi steam

Blowdown kurang:

Terjadi over-konsentrasi, sehingga :

- a. Foaming
- b. Scaling

3.9 STASIUN PEMBANGKIT TENAGA (POWER HOUSE STATION)

Daya listrik yang digunakan di PKS Bangun Bandar berasal dari Steam Turbo alternator yang digerakkan dengan uap kering dan diesel genset. Sebagai tenaga listrik, turbin dan diesel genset harus beroperasi secara efisien. pembangkit tenaga listrik, an umum didalam menggunakan kelistrikan yakni bahwa jam kerja turbin Kebijakan umum didal harus beroperasi maksimal heroperasi maksimal danjam paralel genset dengan turbin maximum 10% dari jam operasi pabrik.

Sumber pembangkit tenaga listrik yang digunakan di PKS Bangun Bandar ada dua jenis yakni:

1. Turbin (Steam turbo alternator).
2. Genset (Generator Set)

3.9.1 Turbin (Steam Turbo Alternator)

Fungsi dari steam turbo alternator sebagai sumber pembangkit tenaga listrik utama yang digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin dan peralatan pabrik, kebutuhan listrik untuk kantor dan laboratorium, penerangan serta kebutuhan domestik perumahan. Turbin digerakkan oleh steam bertekanan 20 kg/cm^2 dari boiler yang melalui nozzle menggerakkan sudu-sudu yang kemudian menggerakkan generator sehingga tenaga listrik. Turbin ini dikopel dengan alternator untuk menghasilkan tenaga listrik. Turbin ini dikopel dengan alternator untuk menghasilkan tenaga listrik. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.48 sebagai berikut



Gambar 3. 48 Turbin

Beberapa peralatan pendukung yang dipergunakan pada steam turbin yaitu:

- a. Oil cooler
fungsinya untuk melakukan proses pendinginan minyak pelumas pada gear box turbin.
- b. Steam separator
fungsinya untuk menghindari uap basah masuk ke dalam turbin
- c. Inlet valve
Fungsinya mengatur aliran uap yang masuk ke turbin
- d. Governor
Fungsinya untuk mengatur inlet valve agar putaran turbin dapat stabil.
- e. Speed adjusting
Fungsinya untuk menaikkan dan menurunkan frekwensi.
- f. Priming pump
Fungsinya untuk melakukan pelumasan pendahuluan sebelum turbin beroperasi.
- g. Hand nozzle valve
Fungsinya untuk meringankan putaran turbin apabila tekanan steam drop dengan cara membuka nozzle dan apabila kondisi normal fungsinya untuk meringankan putaran turbin apabila tekanan steam drop, dengan cara membuka nozzle dan apabila kondisi normal nozzle ditutup.
- h. Alat-alat ukur
fungsinya untuk mengukur atau mengetahui parameter selama operasi seperti tekanan, temperatur, putaran, tegangan arus, level minyak pelumas.
- i. AVR
Fungsinya untuk menstabilkan tegangan generator.
- j. Kran uap bekas
Fungsinya untuk membuka dan menutup pembuangan uap bekas turbin. Kran ini dibuka sebelum turbin beroperasi dan ditutup bila turbin berhenti.
- k. Handtrip
Fungsinya untuk mematikan turbin secara manual apabila turbin dalam keadaan emergency

1. Emergency valve trip

Fungsinya untuk mematikan turbin secara otomatis apabila turbin dalam keadaan emergency :

1. Bila putaran terlalu tinggi melebihi batas yang ditentukan maka 1. Bila dlatan pada over speed trip akan bekerja dan mendorong tuas melepaskan kaitan dan main alve menutup dengan cenat pegas yang kuat.
2. Bila putaran terlalu rendah dari putaran yang diizinkan, menyebabkan ikan anan minyak pelumas turun. Maka alat pengaman tekanan minyak kan, menyebabkan akan melepaskar Steam bertekanan 20 kg/cm dari boiler melalui steam separator dialirkan untuk menggerakkan: sudu-sudu. Sudu sudu turbin berputar menggerakkan poros gear box, selanjutnya diteruskan ke rotor alternator. Rotor berputar di dalam lilitan-lilitan kumparan yang mengakibatkan medan magnet. garis-garis medan magnet yang terpotong putaran rotor menimbulkan tegangan listrik. Arus yang timbul diserap oleh pole- pole sebagai tegangan yang dibangkitkan selanjutnya didistribusikan untuk memenuhi kebutuhan lewat panel utama. Sedangkan uap bekas dari turbin dialirkan ke Back Pressure Vessel (BPV).

Prosedur Pelaksanaan Pemberhentian Darurat (Emergency).

- a. Pada saat keadaan darurat kita dapat menekan knop emergency stop yang ada pada panel MCP.
- b. Lokal stopping tekan "hand trip" yang terdapat diatas trip casing maka pindel akan bergerak menekan kebawah dan governor valve segera menutup yang digerakan oleh mekanisme trip dan turbin segera berhenti beroperasi.
- c. Melakukan pembuangan steam secara manual dan membuka keseluruhan Sebelum mengoperasikan peralatan di stasiun ini setiap operator harus d condensate untuk mengurangi beban tekan pada turbin.

Prosedur Operasi:

Sebelum mengoperasikan peralatan di stasiun ini setiap operator harus menggunakan pengaman pendegaran (ear plug) dan wajib memastikan tidak

awatan/benda asing yang dapat menyebabkan kecelakaan ada pekerjaan perawata kerja/kerusakan alat.

Menghidupkan steam turbo alternator harus dilaksanakan berurutan sesuai dengan prosedur pengoperasiannya, yaitu:

- a. Pastikan bahwa steam turbo alternator telah siap untuk dioperasikan.
- b. Periksa level oli pelumas didalam tangki dan di woodward governor.
- c. Buka kerangan air pendingin oil cooler.
- d. Nyalakan priming lube oil pump (switch pada posisi auto) dan pastikan tekanan pelumas mencapai 0,2-0,3 bar.
- e. Buka penuh an drain untuk steam separator, governor valve, exhaust casing dan buka semua steam trap.
- f. Buka penuh kran exhaust (diatas BPV).
- g. Setelah tekanan di boiler 15 kg/cm² kita buka kerangan by pass pada make up kira-kira 25% dan kran drain pada BPV dibuka.
- h. Kemudian buka kran sedikit untuk pemanasan casing turbin +5 menit.
- i. Sesudah pemanasan putar load limit pada angka 3, untuk menghindari putaran kejutan pada shaft.
- j. Buka steam inlet valve secara berangsur-angsur dan putaran turbin sudah mencapai 5000 rpm putar kembali load limit pada posisi angka (10) sepuluh.
- k. Selanjutnya turbin siap untuk menerima beban atau menerima peralihan beban dengan cara sinkron dengan diesel genset.

Menghentikan steam turbin harus dilaksanakan berurutan sesuai prosedur yaitu:

- a. Kurang beban turbin secara berangsur-angsur
- b. pindahkan sisa beban ke diesel genset dengan cara sinkronisasi/paralel Steam turbo alternator dengan diesel genset
- c. putus hubungan arus listrik dari steam turbo alternator dengan panel generator room dengan cara melepaskan atau mematikan ACB dan dilanjutkan dengan mematikan "neutra switch"

- d. putaran speed setting pada woodward governor berlawanan arah jarum jam Sampai habis putarannya.
- e. Tutup keran uap masuk.
- f. jika kecepatan putaran turbin menurun maka secara otomatis pri "iming PO agar berada pada batas 0,2 -0,3 kg/cm².
- g. Ketika turbin sudah berhenti buka semua keran drain pada turbi mengeluarkan air dan sisa uap dari dalam turbin.
- h. Biarkan air pendingin dan priming PO pump tetap beroperasi selama ± 30 menit setelah turbin berhenti (bertujuan untuk mendinginkan gear bearing dan casing turbin).
- i. Setelah itu tutup kran air pendingin oil cooler dan stop priming LO pump. Tetapi harus dipastikan temperature bearing turbin sudah dibawah 50°C.

3.9.2 Generator Set

Diesel alternator (generator set) merupakan sumber tenaga listrik utama pada saat steam turbo alternator tidak beroperasi dan membantu steam trbo alternator pada saat mengalami kekurangan daya. Apabila tekanan steam boiler jatuh sehingga turbo alternator tidak beroperasi dengan baik dimana tegangan listrik akan turun sedangkan kebutuhan tenaga tetap maka dilakukan paralel dengan diesel alternator agar tidak terganggu jalannya proses produksi. Pelaksanaan paralel genset dilakukan apabila tekanan steam jatuh pada 17 bar.

Prosedur Pengoperasian Generator Set:

- a. Lakukan pemeriksaan peralakan pada generator, air radiator, oli pelumas belting, battery dan dan keran bahan bakar dibuka.
- b. Tekan tombol pada posisi start dan tunggu hingga mesin merjalan normal lebih selama 5 menit.
- c. Pastikan tegangan (380 volt) dan frekuensi (50 Hz) pada keadaan normal.

Prosedur Penghentian Generator Set:

- a. Turunkan putaran mesin selama 3-5 menit untuk memberikan kesempatan pendinginan diruang pembakaran bagi minyak pelumas dan air pendingin yang bersirkulasi.

- b. Matikan esin dengan cara memutar switch ke posisi off.
- c. Tutup kran aliran bahan bakar.

Pelaksanaan sinkron atau paralel disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya :

- a. Frekuensi steam turbo alternator turun
- b. Tegangan steam turbo alternator turun
- c. Beban steam turbo alternator atau genset mencapai titik maksimum
- d. Mengatasi beban yang tidak stabil

Prosedur Pelaksanaan sinkronisasi atau paralel antara turbin dan genset:

- a. Set saklar sinkron ke posisi sumber arus listrik yang akan masuk ke panel utama
- b. Selanjutnya pompakan air circuit breaker turbin sampai tombol push on keluar
- c. Setelah melakukan sinkronisasi dilakukan penutupan blowdown BVP, kerangan exhaust dan steam trap by pas BVP untuk menjaga kestabilan tekanan steam ke turbin
- d. Pada saat akan melakukan panel:
 1. Frekuensi turbin dan genset harus sama (50hz)
 2. Voltage harus sama (380 volt)
 3. Hidupkan sistem sinkronisasi
 4. Putaran jarum harus di set searah jarum jam (+)
 5. Setting posisi jarum tepat tegak (berada pada jam 12) dan lampu mati.
- e. Lakukan sinkronisasi dengan menekan push ON yang ada pada ABC maka sinkronisasi sudah berjalan
- f. Untuk setiap pembebanan/pemasukan arus listrik ke panel utama harus terlebih dahulu dipastikan neutra switch sudah berada pada posisi ON.
- g. Lakukan pemindahan beban dari genset ke turbin secara perlahan-lahan sampai beban pada genset kemudian OFF kan breaker genset.
- h. Tutup kran drain separator dan kerangan by pass steam trap.

3.9.3 Back Pressure Vessel (BPV)

BPV merupakan bejana tekan yang berfungsi untuk menampung uap Las turbin untuk selanjutnya uap ini didistribusikan ke unit pengolahan. Prinsip kerja BPV yaitu menampung steam buangan/ bekas turbin sampai tekanan maksimum 3kg/cm. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.49 sebagai berikut.



Gambar 3. 49 Back Pressure Vessel (BPV)

Agar tekananya stabil maka dilengkapi dengan make uD valve dan surplus valve. BPV dilengkapi dengan:

1. Make up valve yang berfungsi untuk menaikkan atau menambah tekanan.
2. Safety valve dan surplus valve berfungsi untuk membuang kelebihan uap.
3. Keterangan-keterangan berfungsi untuk distribusi steam ke stasiun pengolahan.
4. Pressure gauge dan termometer berfungsi untuk mengukur dan mencatat tekanan dan suhu uap di BPV. Safety vave Dari Turbin1 Savety vave Dari Turban Z Ke main iet stz. Make up Boer Ke aux. nit stz.

3.10 LABORATORIUM

3.10.1 Quality Palm CPO

Parameter yang menentukan sebuah pabrik kelapa sawit dapat dikatakan baik salah satunya adalah hasil produksi CPO dan inti sawit dapat memenuhi standar mutu yang telah ditentukan, yaitu ALB, kadar kotoran, kadar air pada CPO dan inti sawit maupun losses yang terkontrol disetiap prosesnya. Berikut ini adalah pembahasan dan analisa mutu CPO dan inti sawit serta losses di setiap prosesnya:

1. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) Pada CPO

Peralatan :

1. Pemanas (dapur listrik/Hot well)
2. Neraca Analitis, dengan ketelitian 4 desimal.
3. Erlenmeyer Glass.
4. Buret 25 ml.

Bahan-bahan yang digunakan:

1. Alkohol absolute 96 %.
2. Indikator PhenolPtalin (pp) 1 %
3. Larutkan 1 gr Kristal PhenolPtalin didalam alcohol 96 % dengan volume 100 ml.
4. Larutan KOH 0,1 N dalam alcohol. Timbang 7 gr KOH flake dan larutkan dengan alcohol hingga 1 liter menggunakan gelas takar. Biarkan selama 1 jam untuk menurunkan endapan karbonat yang terjadi. Masukkan larutan tersebut ke dalam botol buret atau ke botol reagent dengan menyaringnya terlebih dahulu menggunakan kertas saring .

Standarisasi Normalitas KOH:

- a. Pipet 10 ml larutan asam oksalat 0,1 N dengan pipet ukur, masukan dalam Glass Erlenmeyer.
- b. Tambahkan 3-5 tetes indikator PP dan titrasi dengan larutan KOH hingga na larutan menjadi merah jambu, misalkan KOH terpakai 9,8 ml.

Cara Kerja:

1. Timbang lenmeyer, dan catat beratnya.
2. Timbangan contoh minyak + 3,5 gr memakai neraca analitis 4 desimal, kemudian masukkan ke dalam Erlenmeyer tersebut .
3. Panaskan contoh minyak menggunakan dapur pemanas/Hot Well hingga temperatur contoh 45 C, kemudian kocok hingga merata, tujuanya agar tidak ada gumpalan-gumpalan minyak.
4. Tambahkan 50 ml alcohol dan 3 tetes indicator PP 1% ke dalam cotoh minyak, kocok hingga merata. Kemudian netralkan dengan larutan KOH dari warna kuning hingga warna merah jambu.
5. Titrasi dengan larutan KOH hingga warnanya berubah dari warna kuning menjadi merah kekuningan, dan catat hasilnya. (KOH terpakai 3,1 ml)

a. Perhitungan ALB:

Berat Erlenmeyer kosong = 86,9015 gr

Berat contoh minyak = 2,2499

Berat Erlenmeyer + contoh minyak = 89,1514 gr

KOH terpakai sebanyak = 3,1 gr

Persentase ALB = $\frac{\text{ml KOH Terpakai} \times \text{berat jenis moleku}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$

Berat sampel Persentase ALB = $\frac{3,1 \text{ ml} \times 2,6522}{2,2499} \times 100 \%$

Persentase ALB = 3,65 %

Standart ALB maksimal = 5%

Berdasarkan analisa laboratorium tersebut, kadar ALB pada CPO = 3,65%, sehingga kadar ALB nya masih terkontrol dan sesuai standar mutu CPO yang telah ditetapkan.

b. Analisa Komposisi Underflow

Peralatan:

- a. Cube 150 ml
- b. Centrifuge

Bahan-bahan:

Sampel Underflow

Cara mempersiapkan sample yaitu: Sample yang diambil dari vibro separator, ditampung menggunakan gelas beaker 200 ml, kemudian dikomposit hingga merata.

Cara kerja:

1. Masukkan sampel kedalam cube + 10 ml.
2. Masukkan cube berisi sampel kedalam centrifuge.
3. Nyalakan centrifuge dengan kecepatan putaran 4000 rpm selama 4 menit.
4. Lalu hitung kadar air, minyak, sludge dan emulsi:
 - a. Minyak = 10%
 - b. Air = 51%
 - c. Sludge = 38%
 - d. Emulsi = 1%

c. Analisa Komposisi Dilution Crude Oil (DCO)

Peralatan:

1. Cube 150 ml
2. Centrifuge

Bahan-bahan:

Sampel Dilution Crude Oi (DCO)

Cara mempersiapkan sample yaitu: Dample yang diambil dari vibrating press, ditampung menggunakan gelas eaker 200 ml, mudian dikomposit hingga merata.

Cara kerja:

1. Masukkan sampel kedalam cube + 10 ml.
2. Masukkan cube berisi sampel kedalam centrifuge.
3. Nyalakan centrifuge dengan kecepatan putaran 4000 rpm selama 4 menit
4. Lalu hitung kadar air, minyak, sludge dan emulsi:
 - a. Minyak = 37%
 - b. Air = 22%
 - c. Sludge = 41%
 - d. Emulsi = 1 %

d. Analisa Kadar Air Pada CPO

Peralatan:

1. Neraca analitis 4 desimal
2. Gelas kaca
3. Dapur pemanas/hot well
4. Desikator

Bahan-bahan

CPO (Contoh/Sample)

Cara mempersiapkan sample yaitu:

Sample yang diambil dari storage tank, ditampung menggunakan Erlenmeyer 50 ml, kemudian panaskan hingga temperatur + 45 °C, lalu kocok hingga merata. Cara Kerja:

1. Timbang glass kaca dengan neraca analitis dan catat beratnya.
2. Masukkan contoh minyak ke dalam glass kaca, dan timbang berat contoh # 20 gr.
3. Panaskan contoh dengan Dapur pemanas selama 2- 3 menit sampai Contoh mengeluarkan asap putih.
4. Dinginkan contoh di dalam Desicator.
5. Timbang mbanng contoh tersebut dan catat beratnya.

Perhitungan Kadar Air:

Berat glass+sampel = 71,4505 gr

Berat glass kosong = 51.3610 gr

Berat sampel Basah = 20,0895 gr

Berat glass + sampel kering = 71,4046 gr

Berat glass kosong = 51.3610 gr

Berat sampel kering = 20,0436 gr

$$\text{Persentase Kadar Air} = \frac{\text{berat sampel basah} - \text{berat sampel kering}}{\text{berat sampel basah}} \times 100\%$$

$$= \frac{20,0895 \text{ gr} - 20,0436}{20,0895 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0459 \text{ gr}}{20,0895 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 0,2285 \%$$

Standart kadar air maksimal = 0,20 %

Berdasarkan analisa laboratorium tersebut, Kadar air pada CPO = 0,2285 %, Itu berarti kadar air pada CPO telah melebihi batas norma yang telah ditentukan, namun kebijakan perusahaan masih member toleransi hingga kadar airdan kotoran maksimal 0,50 %.

e. Analisa Kadar Kotoran Pada CPO

Peralatan:

1. Goch Filter Porselin
2. Waterje
3. Kertas saring GF
4. Filtering flask

5. Wasing bottle plastic
6. Beker gkass 150 ml
7. Tangki pengaduk
8. Neraca Analitis 4 desimal
9. Oven

Bahan- bahan:

1. N-Hexane
2. CPO(Contoh/Sample)

Cara mempersiapkan sample yaitu Samole yang diambil dari storage tank, ditampung menggunakan lewmever 50 ml, kemudian panaskan hingga temperatur + 45 °C, lalu kocok hingga merata.

Cara Kerja:

1. Timbang contoh+ 15 gr ke dalam beaker glass yang telah diketahui beratnya.
2. Tempatkan kertas saring GF ke dalam goch filter porselin dan siram dengan n-hexane. Setelah n-hexane habis masukan goch filter ke dalam oven selama 1 jam.
3. Dinginkan dalam desicator dan timbang beratnya.
4. Setelah ditimbang, tempatkan goch filter yang telah berisi kertas GF pada mulut filtering flask yang dihubungkan dengan selang water jet. Masukan contoh minyak tersebut ke dalam goch filter dan encerkan dengan pelarut n- hexane. Jalankan water jet

Perhitungan Kadar Kotoran:

Berat Beaker glass + Contoh minyak = - 65,1506 g

Berat Beaker glass kosong = 50,0572 g

Berat contoh minyak = 15,0934 gr

Berat goch filter +kertas saring+ kotoran = 14,5270 gr

Berat goch iller + kertas saring = 14,5270 gr

Berat kotoran = 0,0022 gr

$$\text{Persentase Kadar kotoran} = \frac{\text{berat kotoran}}{\text{berat contoh minyak}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,022\text{gr}}{15,0934\text{gr}} \times 100\%$$

$$= 0,0146\%$$

Standart Kadar Kotoran Maksimal = 0,02%

Berdasarkan analisa laboratorium tersebut, kadar kotoran pada CPO = 0,0146 %, sehingga kadar kotorannya masih terkontrol dan sesuai standar mutu CPO yang telah ditetapkan.

f. Losses Minyak

Losses minyak adalah banyaknya minyak yang terbuang pada setiap prosesnya yang tidak terkutip. Pabrik pengolahan kelapa sawit yang baik adalah pabrik yang dapat menekan kehilangan minyak sekecil mungkin, karna kehilangan minyak dalam setiap prosesnya merupakan kerugian bagi perusahaan dalam hal profit/keuntungan. Pada pengolahan kelapa sawit, kehilangan minyak terjadi pada air rebusan /kondensat, janjangan kosong pada thresher (minyak USB DAN USF), ampas kempa pada screw press, biji pada depericarper, sludge buangan pada seperator, recovery tank, drab buangan akhir, dan di pengolahan lainnya .

secara umum, analisa kehilangan minyak pada setiap prosesnya adalah sama, hanya saja yang membedakan adalah cara pengambilan contoh dan perlakuan terhadap sampel serta frekuensi contoh yang akan di analisa di laboratorium. Berikut adalah analisa kehilangan minyak/lossis di berbagai proses pengolahan sawit.

g. Analisa Kadar Minyak pada Ampas Press kelapa

Cara mempersiapkan contoh:

Frekuensi pengambilan contoh dilakukan setiap 1 jam sekali. Contoh diambil 1 sekop dari jibre cyclone. Setelah 4 jam, seluruh contoh dicampur hingga homogen, ambil + 20 gram untuk analisa laboratorium.

Peralatan:

1. Cawan Porselin
2. Neraca Analitis 4 desimal
3. Oven
4. Dapur Pemanas/hot well
5. Soklet ekstraksi dan thimble +kapas
6. Flat bottom flaks 250 ml/gelas labu

Bahan – bahan:

1. Ampas press
2. Hexane

Cara Kerja:

1. Timbang Cawan Porselin dan catat beratnya.
2. Timbang contoh (ampas) ± 20 gr ke dalam cawan tersebut yang telah diketahui beratnya.
3. Panaskan dalam oven dengan temperature 105°C sampai kering untuk menghilangkan kandungan airnya.
4. Dinginkan dengan desicator selama 20 menit.
5. Timbang sampai konstan dan catat beratnya.
6. Pindahkan sampel tersebut ke dalam thimble kemudian tutup dengan kapas dan masukkan ke soxlet unit, bilas cawan dengan Premium suling dan masukkan premium bilasan tersebut ke dalam thimble. imbang flat bottom flask/gelas labu dan catat beratnya. beratnya.
7. Timbang flat form flask/gelas labu dan catat beratnya
8. Masukkan hexane 150 ml ke dalam flat bottom flask tersebut

9. Kemudian ekstrasi contoh tersebut selama 3 jam dengan menggunakan dapur pemanas. Perhatikan contoh hingga hexana berubah menjadi warna putih jernih.
10. Lepaskan flat bottom flaks dari soxlet, keringkan sisa hexane yang terdapat dalam flat ottom flaks dengan dapur pemanas selama + 10 menit
11. flat bottom flask berisi + minyak + sedikit hexane di kompres dalam microwave agar seluruh hexane menguap.
12. Dinginkan sampel selama 20 menit,
13. Timbang sampai berat constan dan catat beratnya.

Perhitungan Hasil Analisa:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Berat cawan + contoh | = 104,627gr |
| Berat cawan | = 84.6104 g. |
| Berat contoh | = 20,0167 g |
| Berat cawan + contoh kering | = 98,6021 gr |
| Berat cawan kosong | = 84.6104 g. |
| Berat contoh kering | = 13,9917 gr |
| Berat flask bottom + minyak | = 114,7110 gr |
| Berat flask bottom kosong | = 114.2139 gr |
| Berat minyak | = 0,4971 gr |

$$\text{Persentase minyak dalam ampas press} = \frac{\text{berat minyak}}{\text{berat contoh}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,4971 \text{ gr}}{20,0167 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 2,4834 \%$$

$$= 4\%$$

Jadi masih sesuai dengan standar/norma yang telah ditetapkan. Losses pas press dapat terkontrol karena kematangan TBR yang sempurna, penambahan air pengencer dan tekanan pada screw press telah terkontrol dengan baik

h. Analisis Kadar Minyak pada Biji Press

Cara mempersiapkan contoh:

Setiap 1 jam sekali ambil 500 gr biji yang keluar dan mbilan contoh dilakukan selama 4 jam. Contoh yang terkumpul, campa Pengambilan g keluar dari depericarper. hingga homogeny an ambil + 20 gr sebagai contoh analisa laboratorium.

1. Peralatan: yang terkumpul, campur
2. Pisau pencacah
3. Cawan Porselin
3. Neraca Analitis
4. desimal
5. Oven
6. Dapur Pemanas/hot well
7. Soklet ekstraksi dan thimble + kapas
8. Flat bottom flaks 250 ml/gelas labu
9. Kamar Pengasaman
10. Comnpresor
11. Desikator

Bahan-bahan:

1. biji
2. Hexane

Cara Kerja:

1. Timbang Cawan Porselin dan catat beratnya.
2. Timbang contoh (biji) + 20 gr ke dalam cawan tersebut yang telah diketahui beratya.

3. Panaskan dalam oven dengan temperatur 105C selama 3 jam untuk menghilangkan kandungan airnya.
4. Dinginkan dengan desikator selama 20 menit.
5. Timbang sampai konstan dan catat beratnya
6. Pindahkan contoh tersebut ke dalam thimble kemudian tutup dengan kaneas pas dan masukkan ke soxlet unit, bilas cawan dengan hexane dan masukka dan masukkan premium bilasan tersebut ke dalam thimble
7. Timbang flat bottom flask/gelas labu dan catat beratnya.
8. Masukkan premium suling 150 ml ke dalam flat bottom flask tersebut
9. Kemudian ekstrasi contoh tersebut selama 3 jam dengan tn Kemudian dapur pemanas. Perhatikan contoh hingga hexane berubah menjadi putih jermih.
10. Lepaskan flat bottom flaks dari soxlet, keringkan s hexane berubah menjadi warn warna terdapat dalam flat bottom flaks dengan dapur pemanas selama 10 menit
11. Flat bottom flask berisi + minyak + sedikit hexane di kompres dalam emanas selama + 10 menit. kamar pengasaman agar seluruh hexane menguap.
12. Dinginkan contoh dalam desikator selama 20 menit.
13. Timbang sampai berat konstan dan catat beratnya.

Perhitungan Hasil Analisa:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Berat cawan + contoh | = 76,5030 gr |
| Berat cawan | = 56,2920 gr- |
| Berat contoh | = 20,2110 gr |
| | |
| Berat cawan + contoh kering | = 73.1360 gr |
| Berat cawan kosong | = 56,2920 gr- |
| Berat contoh kering | = 16,8440 gr |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Berat flask bottom + minyak | = 110,4713 gr |
| Berat flask bottom kosong | = 110,3212 gr |
| Berat minyak | = 0,1501 gr |
| persentase minyak dalam biji press . | $= \frac{\text{berat minyak}}{\text{berat contoh}} \times 100\%$ $= \frac{0,1501 \text{ gr}}{20,2110 \text{ gr}} \times 100\%$ $= 7427\%$ |
| Standart | = 0,80% |

Jadi, lossis minyak dalam biji press masih terkontrol sesuai dengan standart lossis yang telah ditetapkan.

i. Analisa Kadar Minyak Pada Decanting Tank

Cara mempersiapkan contoh :

Frekuensi pengambilan contoh setiap 2 jam sekali, contoh dapat digunakan untuk analisa laboratorium.

Peralatan:

1. Cawan Porselin
2. Neraca Analitis 4 desimal
3. Oven
4. Dapur Pemanas/hot well
5. Soklet ekstraksi dan thimble + kapas
6. Flat bottom flaks 250 ml/gelas labu

Bahan bahan:

1. Minyak Decanting Tank
2. Hexane

Cara Kerja:

1. Timbang Cawan Porselin dan catat beratnya.
2. Timbang sampel minyak decanting tank + 20 gr ke dalam cawan tersebut yang telah diketahui beratnya.
3. Panaskan dalam oven dengan temperature 105°C sampai kering untuk menghilangkan kandungan airnya.
4. Dinginkan sampel selama 20 menit.
5. Timbang sampai konstan dan catat beratnya.
6. Pindahkan contoh tersebut ke dalam thimble kemudian tutup dengan kapas dan masukkan ke soxlet unit, bilas cawan dengan hexane dan masukkan premium bilasan tersebut ke dalam thimble.
7. Timbang flat bottom flask dan catat beratnya.
8. Masukkan hexane 150 ml ke dalam flat bottom flask tersebut.
9. Kemudian ekstrasi contoh tersebut selama 3 jam dengan menggunakan dengan menggunakan dapur pemanas. Perhatikan contoh hingga hexane menjadi warna putih di warna putih jernih.
10. Lepaskan flat bottom flaks dari soxlet, keringkan sisa hexana yang masih terdapat dalam flat bottom flaks dengan dapur pemanas selama ± 10 menit
11. flat bottom flask berisi + minyak + sedikit hexar gkan sisa hexane yang berisi + minyak + sedikit hexane di kompres kamar pengasama agar seluruh hexane menguap. masih
12. Dinginkan sampel selama 20 menit
13. Timbang sampai berat constan dan catat beratnya.

Perhitungan hasil analisa laboratorium:

Berat cawan = 74,3384 gr

Berat sampel = 20,2536 gr

Berat cawan + sampel kering = 130,0601 gr

Berat sampel kering = 0,7264 gr

Berat flask bottom + minyak = 130,065 1 gr

Berat flask bottom kosong = 129,5367g

Berat minyak = 0,5284 gr

Persentase minyak dalam Recovery = $\frac{\text{berat minyak}}{\text{berat contoh}} \times 100\%$

$$= \frac{0,5284 \text{ gr}}{20,2536 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 2,60\%$$

Standart = < 1%

j. Analisa Kadar Minyak Pada Heavy Phase Decanter

Cara mempersiapkan contoh:

Frekuensi pengambilan contoh setiap 2 jam sekali, conion digunakan untuk analisa laboratorium.

Peralatan:

1. Cawan Porselin
2. Neraca Analitis 4 desimal
3. Oven
4. Dapur Pemanas/hot well
5. Soklet ekstraksi dan thimble + kapas
6. Flat bottom flaks 250 ml

Bahan - bahan:

1. Minyak Heavy phase decanter
2. Hexane

Cara Kerja:

1. Timbang Cawan Porselin dan catat beratnya.
2. Timbang sampel minyak heavy phase decanter + 20 gr ke dalam cawan tersebut yang telah diketahui beratnya.
3. Panaskan dalam oven dengan temperatur 105°C sampai kering untuk menghilangkan kandungan airnya.
4. Dinginkan sampel selama 20 menit.
5. Timbang sampai konstan dan catat beratnya.
6. Pindahkan contoh tersebut ke dalam thimble kemudian tutup dengan kapas dan masukkan ke soxlet unit, bilas cawan dengan hexane dan masukkan premium bilasan tersebut ke dalam thimble.
7. Timbang /lat bottom flask/gelas labu dan catat beratnya.
8. Masukkan hexane 150 ml ke dalam flat bottom flask tersebut.
9. Kemudian ekstrasi contoh tersebut selama 3 jam dengan menggunakan 3 jam dengan menggunakan dapur pemanas.
10. Lepaskan flat bottom flaks dari soxlet, keringkan sisa hexana yang masih terdapat dalam flat bottom flaks dengan dapur pemanas selama ± 10 menit
11. flat bottom flask berisi + minyak + sedikit hexar gkan sisa hexane yang berisi + minyak + sedikit hexane di kompres kamar pengasama agar seluruh hexane menguap. masih
12. Dinginkan sampel selama 20 menit
13. Timbang sampai berat constan dan catat beratnya.

Perhitungan hasil analisa laboratorium:

Berat cawan = 66,1752 gr

Berat contoh = 20,7430 gr

Berat cawan + sampel kering = 68,1752 gr

Berat sampel kering = 2,0568 gr

$$\begin{aligned} \text{Berat flask bottom + minyak} &= 97,8072 \text{ gr} \\ \text{Berat flask bottom kosong} &= 97.5749\text{gr} \\ \text{Berat minyak} &= 0,2323 \text{ gr} \\ \text{Persentase kadar minyak pada} &= \frac{\text{berat minyak}}{\text{berat contoh}} \times 100\% \\ &= \frac{0,2323 \text{ gr}}{20,7430 \text{ gr}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 1,12\% \\ \text{standart} &= < 1\% \end{aligned}$$

k. Analisa Kadar Minyak Pada Effluent Parit

Cara mempersiapkan contoh:

Frekuensi pengambilan contoh setiap 2 jam sekali, contoh dapat digunakan untuk analisa laboratorium.

Peralatan:

1. Cawan Porselin
2. Neraca Analitis 4 desimal
3. Oven
4. Dapur Pemanas/hot well
5. Soklet ekstraksi dan thimble + kapat
6. Flat bottom flaks 250 mlLabu glass

Bahan bahan:

1. Minyak Effluent
2. Hexane

Cara Kerja:

1. Timbang Cawan Porselin dan catat beratnya.
2. Timbang sampel minyak effluent + 20 gr ke dalam cawan tersebut yang telah diketahui beratnya.
3. Panaskan dalam oven dengan temperatur 105°C sampai kering untuk menghilangkan kandungan airnya.
4. Dinginkan sampel selama 20 menit.
5. Timbang sampai konstan dan catat beratnya.
6. Pindahkan contoh tersebut ke dalam thimble kemudian tutup dengan kapas dan masukkan ke soxlet unit, bilas cawan dengan hexane dan masukkan premium bilasan tersebut ke dalam thimble.
7. Timbang flat bottom flask glass labu dan catat beratnya.
8. Masukkan hexane 150 ml ke dalam flat bottom flask tersebut.
9. Kemudian ekstraksi contoh tersebut selama 3 jam dengan menggunakan dapur pemanas. Perhatikan contoh hingga hexane berubah menjadi warna
10. Lepaskan flat bottom flask dari soxlet, keringkan sisa hexane yang masih putih jernih. terdapat dalam flat bottom flask dengan dapur pemanas selama + 10 menit
11. Flat bottom flask berisi + minyak + sedikit hexane di kompres dalam di kompres dalam kamar pengasaman agar seluruh hexane menguap.
12. Dinginkan sampel selama 20 menit
13. Timbang sampai berat konstan dan catat beratnya.

perhitungan hasil anali laboratorium:

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Berat cawan | = 66,7224 g |
| Berat sampel | = 20,8786 |
| Berat cawan + sampel kering | = 68,1873 g |
| Berat sampel kering | = 1,4649 g |
| Berat flask bottom + minyak | = 110,4136g |
| Berat flask bottom kosong | = 109,9206 |

Berat minyak = 0,493 gr

Persentase minyak dalam E fluent = $\frac{\text{berat minyak}}{\text{berat contoh}} \times 100\%$

$$= \frac{0,493 \text{ gr}}{20,8786 \text{ gr}} \times 100\%$$

= 2,36%

Standart = <1%

1. Analisa Kadar Minyak pada Solid

Cara mempersiapkan contoh:

Frekuensi pengambilan contoh setiap 2 jam sekali, contoh dapat digunakan untuk analisa laboratorium.

Peralatan:

1. Cawan Porselin
2. Neraca Analitis 4 desimal
3. Oven
4. Dapur Pemanas/hot well
5. Soklet ekstraksi dan thimble + kapas
6. Flat bottom flaks 250 ml/gelas labu

Bahan bahan :

1. Non Oil Solid (NOS)
2. Hexane

Cara Kerja:

1. Timbang Cawan Porselin dan catat beratnya.
2. Timbang sampel minyak NOS ± 50 gr ke dalam cawan tersebut yang telah diketahui beratnya.
3. Panaskan dalam oven dengan temperatur 105°C sampai kering untuk

UNIVERSITAS MEDAN AREA menghilangkan kandungan airnya.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/2/25

4. Dinginkan sampel selama 20 menit.
5. Timbang sampai konstan dan catat beratnya.
6. Pindahkan contoh tersebut ke dalam thimble kemudian tutup dengan kapas dan masukkan ke soxlet unit, bilas cawan dengan hexane dan masukkan premium bilasan tersebut ke dalam thimble.
7. Timbang flat bottom flask glass labu dan catat beratnya.
8. Masukkan hexane 150 ml ke dalam flat bottom flask tersebut.
9. Kemudian ekstraksi contoh tersebut selama 3 jam dengan menggunakan dapur pemanas. Perhatikan contoh hingga hexane berubah menjadi warna
10. Lepaskan flat bottom flask dari soxlet, keringkan sisa hexane yang masih putih jernih. terdapat dalam flat bottom flask dengan dapur pemanas selama + 10 menit
11. Flat bottom flask berisi + minyak + sedikit hexane di kompres dalam di kompres dalam kamar pengasaman agar seluruh hexane menguap.
12. Dinginkan sampel selama 20 menit
13. Timbang sampai berat konstan dan catat beratnya.

Perhitungan hasil analisa laboratorium :

Berat cawan = 65,0001 gr

Berat contoh = 50,4012 gr

Berat cawan + sampel kering = 82,8458 gr

Berat sampel kering = 17,8457 gr

Berat flask bottom + minyak = 107,0908 gr

Berat flask bottom kosong = 107,5587 gr

Berat minyak = 1,5322 gr

Presentase kadar minyak solid = $\frac{\text{berat minyak}}{\text{berat contoh}} \times 100\%$

$$= \frac{1,5322 \text{ gr}}{50,4012 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 3,04\%$$

standart = 3%

3.10.2 Quality Palm Kernel

a. Analisa Kadar Air Pada Kernel

Standarisasi kadar air dalam inti produksi 6,5-7%. Bila kandungan ar dalam inti sawit melebihi 8,5 maka akan memudahkan terbentuknya jamur dan kandungan ALB inti sawit juga akan naik.

Peralatan:

1. Cawan
2. Timbangan analitis 4 desimal
3. Blender inti
4. Oven
5. Desikator
6. Pisau

Cara mempersiapkan

contoh :

Ambil contoh inti sawit produksi sebanyak + 200 gr dari setiap produksi (kernel silo). Campur seluruh contoh tersebut hingga merata, selanjutnya contoh Stap untuk dianalisis di laboratorium.

Cara Kerja:

1. Ambil contoh inti sawit tersebut, kemudian potong kecil kecil untuk dihaluskan dalam blender.
2. Timbang contoh yang telah diblender sebanyak ± 10 gr kedalam cawan yang telah diketahui berat kosongnya memakai neraca analitis

3. Masukkan contoh dalam oven selama 3-3,5 jam dengan temperatur 105-110°C
4. Keluarkan contoh dari oven, dinginkan dalam desikator selama 20 menti
5. Timbang contoh hingga beratnya konstant dan catat beratnya.

Perhitungan Hasil Analisa :

Berat cawan + sampel inti sawit = 59,4551

Berat cawan kosong = 49,3213 gr

Berat contoh inti sawit = 10,1338 gr

Berat cawan + sampel inti sawit = 59,4551 gr

Berat cawan + sampel inti kering = 58,7740 gr

Berat zat menguap = 0,6811 gr

Kadar Air = $\frac{\text{berat zat menguap}}{\text{berat contoh inti sawit}} \times 100\%$
 $= \frac{0,6811 \text{ gr}}{10,1338 \text{ gr}} \times 100\%$
 $= 6,7211\%$

Standardisasi kadar air dalam inti produksi 6,5-7 %. Kadar air dalam inti sawit produksi adalah 6,7211 %, itu berarti kadar air dalam inti sawit produksi sesuai dengan standart mutu yang telah ditentukan.

b. Analisa Kadar Minyak Pada Kernel

Peralatan:

1. Neraca Analitis 4 desimal
2. Soxlet ekstraksi

3. Thimble dan kapas
4. Flask bottom/gelas labu
5. Dapur pemanas/elektrotermal
6. Kamar pengasaman
7. Compresor
8. Regen
9. Hexane

Cara Kerja:

1. Dari hasil analisa kadar air inti sawit tersebut, semua contoh kering dalam cawan dimasukkan ke dalam thimble dan tutup dengan kapas.
2. Timbang flask bottom dan catat beratnya, kemudian isi dengan premium suling sebanyak 150 ml.
3. Masukkan thimble tersebut dalam soxlet ekstraksi dan hubungkan dengan flask bottom kemudian ekstraksi selama 5-6 jam.
4. Suling Premium dalam flask hingga harzper habis, kemudian panaskan kembali kembali menggunakan dapur pemanas selama + 10 menit untuk menguapkan sisa-sisa premium.
5. Bawa ke kamar pengasaman, kemudian compres flask untuk menguapkan sisa-sisa premium yang masih ada.
6. Dinginkan dalam desikator+ 20 menit.
7. Timbang flask berisi minyak dan catat hasilnya

Perhitungan hasil analisa :

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Berat contoh basah | = 10,1338 gr |
| Berat kandungan air | = 0,6811 gr= 6,7211 % |
| Berat Zat kering | = 9,4527 gr =93,2789 % |
| | |
| Berat flask + minyak inti | = 110,2572 gr |

$$\begin{aligned}
 \text{Berat flask kosong} &= 105,3662 \text{ gr} \\
 \text{Berat minyak inti} &= 4,8910 \text{ gr} \\
 \text{Kadar Minyak/ccontoh} &= \frac{\text{berat minyak inti}}{\text{berat contoh basah}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,9810 \text{ gr}}{10,1338\text{gr}} \times 100\% \\
 &= 48,2642\%
 \end{aligned}$$

c. Analisa Kadar Kotoran dan Inti Pecah Pada Kernel

Bahan yang dibutuhkan:

1. Timbangan kapasitas 2 kg
2. Pemecah nut

Prosedur kerja:

1. Timbang sampel 1000 gr dan catat beratnya (A).
2. Pisahkan menjadi kernel utuh, kernel pecah, nut utuh, nut pecah, free shell dan benda-benda lain selain kernel dan shell.
3. Pecah nut utuh dan nut pecah sebagian.
4. Timbang masing-masing shell.
5. Timbang berat kernel pecah (C).
6. Kotoran kernel adalah berat seluruh shell dan benda-benda lain selain kernel dan shell (B).

Perhitungan kadar kotoran:

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{\text{berat kotoran}}{\text{berat sampel}} \times 100\% = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Perhitungan kadar kernel pecah:

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{\text{berat kernel pecah}}{\text{berat sampel}} \times 100\% = \frac{C}{A} \times 100\%$$

Di mana:

- A = Berat sampel
- B = Berat Kotoran
- C = Berat kernel pecah (broken kernel)

Kadar kotoran dipengaruhi oleh:

1. Efisiensi ripple mill
2. Efisiensi kernel hydrocyclone dan shell hydrocyclone.

d. Analisa Losses Kernel

Bahan yang dibutuhkan:

Sampel yang akan diuji kandungan kernel-nya (shell ex hydrau fibre cyclone, secondary fibre cyclone, kernel hydrocyclone fibre cyclone, "nel-nya (shell ex hydraulic press, hdrocyclone) cyclone, kernel hydrocyclone dan shell

Peralatan yang digunakan :

1. Timbangan kapasitas 2 kg.
2. Pemecah

Prosedur kerja:

1. Timbang sampel kernel 1000 gr dan dicatat beratnya (A).
2. Pisahkan menjadi kernel utuh, kernel pecah, nut utuh, mut pecah.
3. Timbang masing-masing bagian dan dicatat beratnya.
4. Pecah nut utuh dan nut pecah sebagian.
5. Timbang masing-masing kernel.
6. Timbang berat kernel pecah (C).
7. Berat kernel adalah berat seluruh kernel dari kernel utuh, kernel pecah, nut utuh dan nut pecah sebagian (B).

Perhitungan kernel losses :

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{\text{berat kotoran}}{\text{berat sampel}} \times 100\% = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Dimana :

A = Berat sampel

B = Berat kotoran



3.11 UNIT PENGOLAHAN LIMBAH

3.11.1 Pengolahan Limbah

Pada proses pengolahan minyak kelapa sawit dihasilkan produk sampingan berupa limbah yang meliputi 1 limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah gas berupa *flue gas* dari hasil pembakaran di boiler, limbah padat berupa cangkang dan *fiber* yang kemudian digunakan untuk bahan bakar boiler yang kemudian dihasilkan abu, limbah cair berupa kondensat dan *sludge*. Limbah-limbah ini memerlukan penanganan lebih lanjut agar tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan.

Untuk limbah gas, *flue gas* yang keluar dari furnace boiler dipisahkan abunya yang kemudian dapat digunakan sebagai pupuk, dan asapnya dapat langsung dibuang ke udara bebas karena sudah tidak berbahaya lagi. Limbah yang berupa cangkang dan *fiber* digunakan sebagai bahan bakar boiler, sedangkan tandan kosong digunakan sebagai pupuk. Limbah cair memerlukan penanganan khusus, karena bila tidak diolah akan sangat mengganggu kelestarian lingkungan. Hal yang perlu diperhatikan di pengolahan limbah.

3.11.2 Pengendalian Suhu Air Limbah

Air limbah yang keluar dari bak pengutipan minyak (Recovery Tank) tersebut masih cukup panas $>50^{\circ}\text{C}$, suhu air yang masih panas harus diturunkan terlebih dahulu menjadi 40°C . Air limbah harus dikendalikan suhunya sebab yang akan dikembangkan adalah proses biologi dengan bakteri yang hidup tanpa udara, dan suhu yang sesuai pada keadaan lingkungan antara $30-40^{\circ}\text{C}$ (*mesophilic range*) dimana bakteri tersebut akan berkembang. Pada suhu $>40^{\circ}\text{C}$ yang berkembang adalah bakteri *thermophilic* dan bakteri *mesophilic* akan menjadi terhalang perkembangannya oleh karena itu suhu air limbah harus diturunkan mencapai 40°C . Cara menurunkan suhu air limbah dengan menghujankan air limbah diturunkan ke sekat-sekat bertingkat atau disalurkan melalui parit yang panjang sehingga suhu cairan akan menurun.

3.11.3 Pengendalian pH

Air limbah dari PKS masih dalam keadaan asam dengan pH 4,5. Bakteri *Anaerobic* akan membentuk asam organik yang disebut *VFA (Volatile Fatty Acid)* atau *Acid Forming* disertai keluarnya gas CO_2 dan pH semakin turun. Pada gilirannya bakteri *methane* akan merubah asam organik (VFA) menjadi gas methane (CH_4) dan pH akan menjadi naik. Penurunan pH pada waktu proses asam lebih cepat dari pada naiknya pH pada waktu proses *Methane*. Keseimbangan antara penurunan pH dan kenaikan pH perlu dijaga dengan cara sebagai berikut:

1. Untuk kolam limbah yang baru pada awal proses untuk menaikkan pH perlu dibantu dengan menambahkan Kapur Tohor (CaO) atau Soda Api (NaOH) dan yang paling murah ialah Abu Janjangan (Abu Incenerator) dengan takaran 2.5 gram per liter air limbah maka untuk air limbah sebanyak 648 m^3 sehari akan membutuhkan $648 \times 2.5 \times 1000 = 1620 \text{ Kg}$ sehari atau 32 goni @ 50 Kg atau 1.6 goni setiap 2 jam. Dengan penggunaan abu janjangan hendaknya abu janjangan tersebut dicairkan di tempat terpisah sehingga endapannya tidak turut masuk ke dalam kolam sehingga menyebabkan pendangkalan.
2. Apabila menggunakan kapur tohor akan diperlukan takaran sebanyak 1.5 gram/liter air limbah atau untuk $648 \text{ m}^3 \times 2.5 \text{ gram}$ air limbah sehari akan membutuhkan 972 Kg kapur tohor atau 48.6 Kg/jam
3. Apabila menggunakan Soda Api akan memerlukan takaran sebanyak 0.25 gram per/liter air limbah atau sebanyak $648 \text{ m}^3 \times 0.25 \text{ gram}$ membutuhkan 162 Kg/hari, kebutuhan per jam 8.1 kg
4. Untuk PKS yang dilengkapi dengan Dimeneralisation Plant untuk air umpan Boiler maka air Regenerisasi dari cucian Anion dapat disalurkan ke kolam limbah sebab air hasil cucian tersebut masih banyak mengandung soda api tetapi air Regenerisasi dari *Cation* jangan disalurkan ke kolam sebab banyak mengandung Asam Sulfat (HSO_4)

Teknik pelaksanaan perbaikan nH tersebut dapat dilakukan aala 2 tempat terpisah berupa kolam tanah atau besi plate berisi masing masing an dilengkapi dengan pompa sirkulasi yang berfungsi sebagai pengaduk yang dhoperasikan

bergantian. Apabila air limbah sudah mencapai + 6 maka sebagian dialirkan ke bak pengendapan bakteri Anaerobic dan sebagian dialirkan langsung tau ke bak pemeraman utama. Perbaiki pH dengan penambahan abu janjangan aiau kapur tohor atau soda api bukan untuk selamanya tetapi hanya untuk pengendanan pertama dan selanjutnya dapat dilakukan dengan memompakan kembali cairan limbah yang sudah cukup matang mengandung bakteri Anaerobic atau yang Tolan berkembang biak dan secara rinci akan diterangkan pada penjelasan berikut.

3.11.4. Pengembangan Bakteri Anaerobic

Baktri Anaerobic dapat diperoleh dari balai-balai Penelitian dengan nama Mesophilic and Thermophilic Bacteria berupa dodol dengan kadar air, moisture content 12% atau dari limbah matang atau yang sudah jadi dari PKS dan sebagainya.

Cara pengembangan bakteri dengan cara menambahkan pada air limbah yang sudah netral dengan pH diatas 6 dengan takaran 1 Kg untuk 4m³ limbah yang ditempatkan pada bak berisi 30 m³ atau lebih kemudian diaduk dengan pompa sirkulasi untuk mempercepat proses pembusukan air limbah sehingga bakteri tersebut berkembang lebih awal dapat ditambahkan dengan pupuk Urea dengan takaran 1 Kg pupuk Urea untuk 10 m³ air limbah atau 1 Kg TSP untuk 15 m³ air limbah. Setelah cairan bakteri tersebut merata maka dapat dilepaskan mengalir ke cairan limbah netral yang mengalir menuju kolam pemeraman pertama. Cara lain untuk mendapatkan bakteri *Anaerobic* dapat diperoleh dari cairan limbah matang pada Pabrik lain atau dari *septic tank* lama atau dibiarkan saja sampai terjadi pembusukan sendiri tetapi akan memakan waktu yang cukup lama (lebih dari 6 bulan).

3.11.5 Kolam Pemeraman Pertama dan Kolam Pemeraman Terakhir

Kolam ketiga kedalaman 2 mtr mencukupi untuk P mecukupi untuk pemeraman selama 20 hari sebanyak $20 \times 324 \text{ m}^3 = 6480 \text{ m}^3$. Kolam pemeraman kedua dilengkapi pompa sirkulasi berkapasitas 30 m³/jam dimana cairan limbah yang telah matang dengan Bakteri *Anaerobic* yang telah aktif dan pH sudah cukup

tinggi untuk dialirkan ke arah jalur pemasukan limbah kolam pemeraman bakteri *Anaerobic* yang aktif dan pH sudah cukup tinggi untuk dialirkan ke arah jalur pemasukan limbah kolam pemeraman pertama sehingga kegiatan perbaikan pH dengan kapur tohor dan lain-lain, serta penambahan bakteri *Anaerobic* dapat dihentikan

Bahan Organik

Bakteri *Anaerobic*

Acid forming Bakteri

Desolved Substrates Organik----- *Asam asam CO₂ H₂O + Energi*

Pemeraman

(Fermentation)

Dalam keadaan reaksi asam tersebut cairan cenderung menurun dan nantinya akan menghambat kegiatan bakteri *Anaerobic* dikolam berikutnya sehingga diperlukan sirkulasi dari cairan yang sudah matang dengan pH tinggi dan bakteri yang aktif (dari bagian hilir) kesaluran pemasukan agar memberikan kesempatan penguapan asam-asam yang terbentuk.

Pada gilirannya maka asam-asam organik akan membentuk gas metan dan karbon dioksida oleh bakteri *methan* menurut reaksi kimia sebagai berikut:

Bakteri Anaerobik

.....CH₄ + CO₂ + H₂O

Asam-asam Organik (*Methane Forming Bacteria*)

3.11.6 Kolam Anaerobik Pond

Kolam yang menerima beban organik tinggi dan kondisi anaerobic terdapat pada sepanjang kedalaman kolam. Di PKS Bangun bandar kolam anaerobik pond bervolume 8080 m³. Kolam anaerobik berfungsi untuk menguraikan kandungan zat organik (BOD) dan padatan tersuspensi (SS) dengan cara anaerobik atau tanpa oksigen. Kolam dapat dikondisikan menjadi anaerobik dengan cara menambahkan beban BOD yang melebihi kemampuan fotosintesis

secara alami dalam memproduksi oksigen. Proses fotosintesis yang terjadi didalam kolam dapat diperlambat dengan mengurangi luas permukaan dan menambah kedalaman kolam. Kolam anaerobik biasanya digunakan sebagai pengolahan pendahuluan (pretreatment) dan cocok untuk air limbah dengan konsentrasi BOD yang tinggi (high strength wastewater). Oleh karena itu, kolam anaerobik diletakkan sebelum kolam fakultatif dan berfungsi sebagai pengolahan awal/pendahuluan. Selain itu, reaksi penguraian (degradasi) yang terjadi di dalam kolam anaerobik lebih cepat terjadi pada wilayah dengan temperatur yang panas/hangat. Oleh karena itu, kolam anaerobik cocok bila diaplikasikan di Indonesia mengingat temperatur yang panas dan relatif konstan sepanjang tahun.

Kelebihan:

1. Dapat membantu memperkecil dimensi/ukuran kolam fakultatif dan maturasi
2. Dapat mengurangi penumpukan lumpur pada unit pengolahan berikutnya
3. Biaya operasional murah
4. Mampu menerima limbah dengan konsentrasi yang tinggi
5. Menimbulkan bau yang dapat mengganggu
6. Proses degradasi berjalan lambat
7. Memerlukan lahan yang luas

Kelemahan:

1. Menimbulkan bau yang dapat mengganggu
2. Proses degradasi berjalan lambat
3. Memerlukan lahan yang luas

3.11.7 Kolam Aerobik Pond

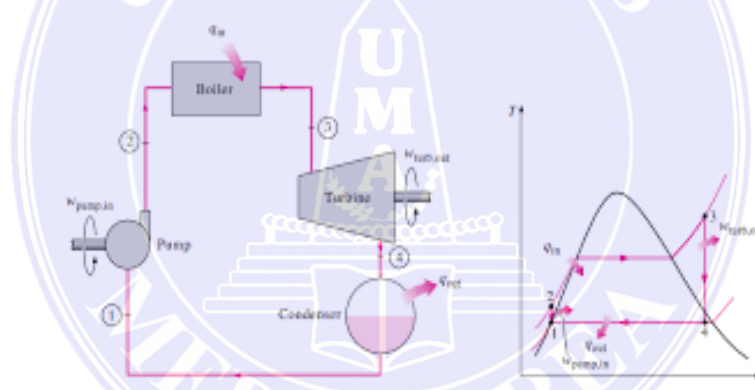
Kapasitas kolam ini adalah 21816 m³. Biasanya kolam ini hanya terisi 90%. Pada kolam ini telah tumbuh ganggang dan mikroba heterotrof yang berbentuk flocs. Pada kolam ini terjadi proses penyediaan oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba dalam kolam. Di kolam ini terdapat alat aerator yang berfungsi sebagai alat untuk memasukan oksigen ke dalam kolam.

3.12 Tugas Khusus Kerja Praktek

3.12.1 Siklus Rankine PT. SOCFINDO Bangun Bandar

Pabrik kelapa sawit ini bekerja berdasarkan pada prinsip atau siklus rankine. Uap yang dihasilkan untuk pembangkitan listrik itu dihasilkan dari pemanfaatan dari energy pembakaran fiber dan cangkang.

Konversi energy tingkat pertama yang berlangsung dalam PKS dalam konversi energy primer menjadi energy panas (kalor). Hal ini dilakukan dalam ruang bakar dari katel uap PKS. Energy panas ini kemudian dipindahkan ke dalam air yang ada didalam pipa katel untuk menghasilkan uap yang dikumpulkan dalam drum dari katel. Uap dari drum katel dialiri ke turbin uap. Dalam turbin uap energy (enthalphy) uap dikonversikan menjadi energy mekanis penggerak generator akhirnya energy pada turbin ini dapat dkonversikan menjadi energy listrik oleh generator.



Gambar 3. 50 Siklus Rankine

Dari diatas terjadi beberapa proses perubahan kondisi, Perubahan kondisi tersebut berupa:

Proses 1-2 adalah proses penekanan secara isentropis oleh pompa. Pada proses ini kerja masuk kedalam sistem (W_{pompa}).

$$W_{pompa} = h_2 - h_1 \quad (1)$$

Proses 2-3 adalah proses pada tekanan konstan yang berlangsung pada boiler. Pada proses ini kalor masuk kedalam sistem (Q_{in}).

$$Q_{in} = h_3 - h_2 \quad (2)$$

Proses 3-4 adalah proses ekspansi isentropis (adiabatis reversibel) yang berlangsung di dalam turbin uap. Pada proses ini terjadi kerja keluar sistem (W_{out}).

$$W_{turbin} = h_3 - h_4 \quad (3)$$

Proses 4-1 adalah proses pada tekanan konstan yang berlangsung di dalam kondensor. Proses ini kalor keluar dari sistem (pembuang kalor) (Q_{out}).

$$Q_{out} = h_4 - h_1 \quad (4)$$

Keterangan:

W_{pompa} = kerja pompa (KW)

W_{turbin} = kerja turbin (KW)

Q_{in} = energi panas (kalor) dalam boiler (kg/jam)

Q_{out} = energi panas (kalor) dalam kondensor (kg/jam)

h_1 = entalpy air keluar kondensor (kj/kg)

h_2 = entalpy air masuk boiler (kj/kg)

h_3 = entalpy uap keluar boiler (kj/kg)

h_4 = entalpy uap keluar turbin (kj/kg)

3.12.2 Pembahasan Tugas Khusus

Entropi dan sifat uap disetiap titik:

a. Titik 1

Kondisi fasa cair jenuh/saturated water, diketahui tekanan sehingga dari table saturated water (A-5) diperoleh:

Diketahui:

$$P_1 = 3 \text{ bar} = 300 \text{ kPa} = 0.300 \text{ Mpa}$$

Maka:

$$h_{1-f} = hf@0.300 \text{ Mpa} = 561.47 \text{ kJ/kg}$$

$$h_{1-g} = hg@0.300 \text{ Mpa} = 2725.3 \text{ kJ/kg}$$

$$S_{1-f} = Sf@0.300 \text{ Mpa} = 1.6718 \text{ kJ/kg.k}$$

$$S_{1-g} = sg@0.300 \text{ Mpa} = 6.9919 \text{ kJ/kg.k}$$

$$V_1 = Vf@0.300 \text{ Mpa} = 561.15 \text{ m}^3/\text{kg}$$

b. Titik 2

Kondisi pada titik 2, diselesaikan dengan proses isentropic pada pompa sehingga diperoleh persamaan

$$W_p = m (h_2 - h_{1f})$$

$$W_{ps} = m \times (V_1 (P_2 - P_1))$$

$$\text{Diketahui: } P_1 = 300 \text{ kPa}$$

$$P_2 = 2000 \text{ kPa}$$

Sehingga:

$$h_{2f} = h_{1f} + v_{1f} (P_2 - P_1)$$

$$= 561.47 \text{ kJ/kg} + 561.15 \text{ m}^3/\text{kg} (2000 \text{ kPa} - 300 \text{ kPa})$$

$$= 954516.47 \text{ kJ/kg}$$

c. Titik 3

Kondisi pada titik 3 adalah uap kering, tekanan dan temperatur diketahui dari table A-6, diperoleh:

$$\text{Diketahui: } P_2 = P_3 = 2000 \text{ kPa} = 2 \text{ Mpa}$$

$$T_3 = 200^\circ\text{C}$$

$$\text{Maka: } h_g = h_3 = 2792.0 \text{ kJ/kg}$$

$$S_g = s_3 = 6.4302 \text{ kJ/kg.k}$$

d. Titik 4

Kondisi pada titik 4 adalah campuran uap dan air, sehingga harus dicari kualitas uap keluar dari turbin.

Persamaan proses isontropic pada turbin:

$$S_4 = s_{if} + v (s_{ig} - s_{if})$$

$$s_4 = s_3 = 6.4302 \text{ kJ/kg.k}$$

$$6.4302 \text{ kJ/kg.k} = 1.6718 \text{ kJ/kg.k} + v (6.9919 \text{ kJ/kg.k} - 1.6718 \text{ kJ/kg.k})$$

$$6.4302 \text{ kJ/kg.k} = 1.6718 \text{ kJ/kg.k} + v (5.3201 \text{ kJ/kg.k})$$

$$6.4302 \text{ kJ/kg.k} = 1.6718 \text{ kJ/kg.k} + (5.3201 \text{ kJ/kg.k}) v$$

$$6.4302 \text{ kJ/kg.k} - 1.6718 \text{ kJ/kg.k} = (5.3201 \text{ kJ/kg.k}) v$$

$$4.7584 \text{ kJ/kg.k} = 5.3201 \text{ kJ/kg.k} v$$

$$v = \frac{4.7584 \text{ kJ/kg.k}}{5.3201 \text{ kJ/kg.k}}$$

$$v = 0.89$$

sehingga

$$\begin{aligned} h_{4s} &= h_{1f} + v (h_{1g} - h_{1f}) \\ &= 561.47 \text{ kJ/kg.k} + 0.89 (2725.3 \text{ kJ/kg} - 561.47 \text{ kJ/kg}) \\ &= 561.47 \text{ kJ/kg.k} + 1925.80 \text{ kJ/kg} \\ &= 2487.27 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

Setelah sifat-sifat di setiap siklus sudah dapat hasilkan, sekarang kita dapat menghitung: daya pompa ($W_{in p}$), panas yang masuk ke boiler ($Q_{in B}$), daya turbin ($W_{out T}$), dan panas yang keluar dari kondensor ($Q_{out C}$).

1. Daya Pompa ($W_{in p}$)

Proses 1-2

$$W_{in p} = v_{1f} \times (P_2 - P_1)$$

$$W_{in p} = 561.15 \text{ m}^3/\text{kg} \times (2000 \text{ kPa} - 300 \text{ kPa})$$

$$W_{in p} = 561.15 \text{ m}^3/\text{kg} \times 1700 \text{ kPa}$$

$$W_{in p} = 953955 \text{ kJ/kg}$$

2. Panas yang masuk ke boiler ($Q_{in B}$)

Proses 2-3

$$Q_{in B} = h_3 - h_2$$

$$= 2729 \text{ kJ/kg} - 954516.14 \text{ kJ/kg}$$

$$= -951787 \text{ kJ/kg}$$

3. Daya turbin ($W_{out T}$)

Proses 3-4

$$\begin{aligned} W_{out T} &= h_3 - h_4 \\ &= 2729 \text{ kJ/kg} - 2487.29 \text{ kJ/kg} \\ &= 241.71 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

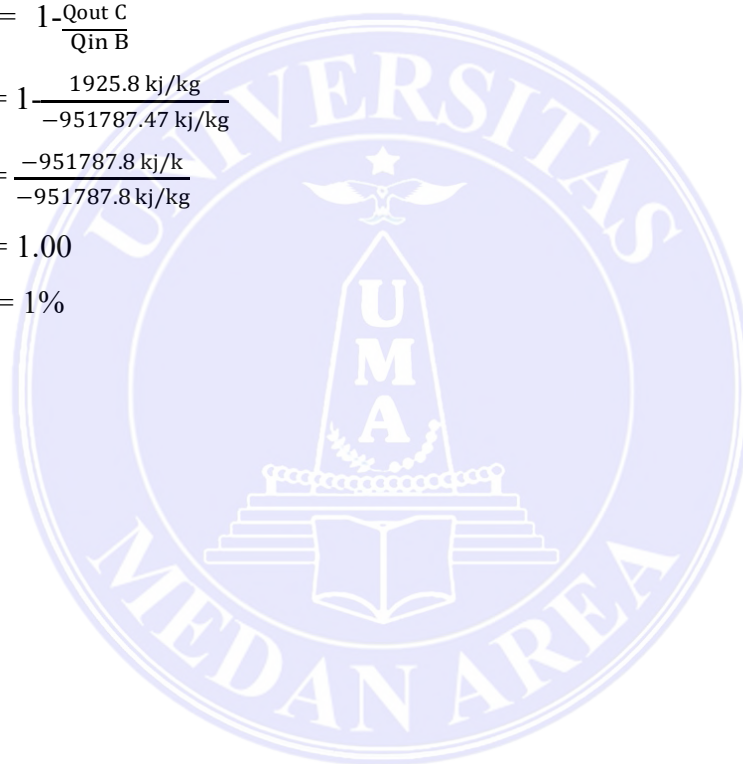
4. Panas yang keluar dari kondensor ($Q_{out C}$)

$$\begin{aligned} Q_{out C} &= h_4 - h_1 \\ &= 2487.27 \text{ kJ/kg} - 561.47 \text{ kJ/kg} \\ &= 1925.8 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

5. Efisiensi thermal dari siklus (η_{th})

$$\begin{aligned} \eta_{th} &= 1 - \frac{Q_{out C}}{Q_{in B}} \\ &= 1 - \frac{1925.8 \text{ kJ/kg}}{-951787.47 \text{ kJ/kg}} \\ &= \frac{-951787.8 \text{ kJ/kg}}{-951787.8 \text{ kJ/kg}} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

$$\eta_{th} = 1\%$$



BAB 4

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan Kerja Praktek di PT. Socfindo Bangun Bandar sebagai berikut:

1. PT. Socfindo Bangun Bandar merupakan pabrik kelapa sawit yang menggunakan sistem *Horizontal sterilizer* dengan kapasitas 28 Ton TBS/Jam.
2. Instalasi pengolahan air limbah dengan *output* yang akan dikirim ke lokasi kompos untuk digunakan air fermentasi.
3. *Fibre* dan cangkang digunakan sebagai bahan bakar operasional *boiler* sedangkan janjangan kosong akan dikembalikan ke lokasi kompos untuk dijadikan pupuk.
4. Hasil informasi pencapaian dan performa dari pengolahan pabrik dapat diketahui dari analisa di laboratorium antara lain kualitas sampel, analisa FFA (*Free Fatty Acid*), analisa kadar air, analisa *dirt*, analisa *oil losses*, analisa USB (*unstripped Bunch*), analisa *Jar Test*, analisa *internal & external water treatmen*.

4.2 Saran

Dari hasil pengamatan Praktek Kerja Lapangan yang telah dilakukan penulis, penulis memberikan saran terhadap semua kegiatan pengolahan yang berlangsung di PT.Socfindo Bangun Bandar. Saran ini diberikan penulis bukanlah sebuah kritikan melainkan pendapat yang bersifat membangun demi kemajuan PKS PT.Socfindo Bagun Bandar antara lain :

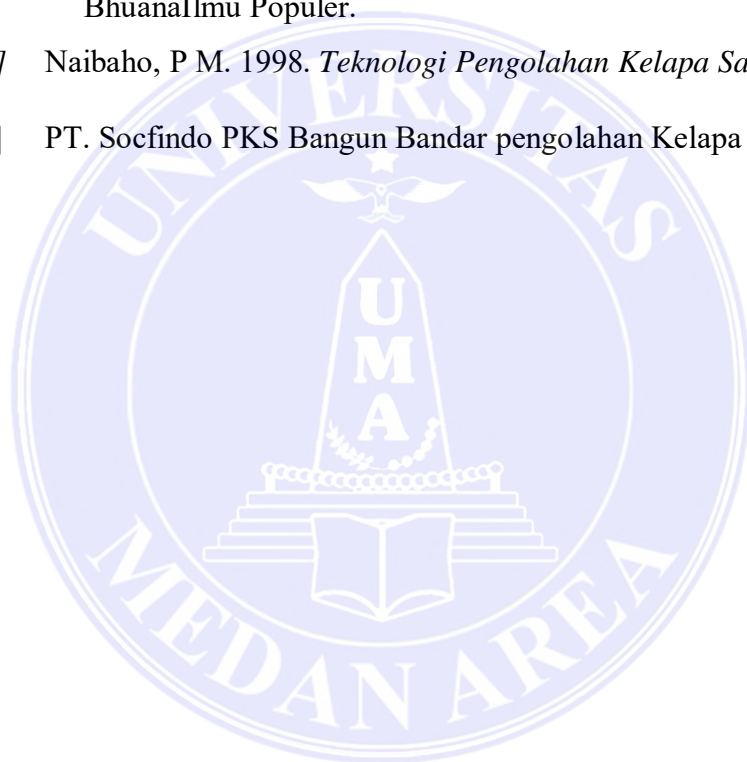
1. Penggunaan alat- alat kerja dan pengaman perlu ditingkatkan demi tercapainya keamanan dan kenyamanan kerja di lingkungan pabrik.
2. Sebaiknya kebersihan di lingkungan pabrik harus dijaga dan dilakukan kebersihan secara terjadwal sehingga akan mengurangi tingkat kecelakaan

3. yang disebabkan karena lingkungan kerja yang tidak mendukung seperti lantai licin dan lainnya.
4. Setiap proses produksi harus lebih diawasi pelaksanaannya sehingga dapat menghasilkan produksi yang maksimal.
5. Pada setiap stasiun sebaiknya diberikan penerangan yang cukup karena pada malam hari akan proses produksi yang berjalan akan sangat bergantung pada penerangan.
6. Karyawan yang bekerja dilingkungan pabrik sebaiknya menggunakan APD yang lengkap agar terhindar dan dapat meminimalisasi tingkat kecelakaan kerja apabila terjadi.
7. Melakukan preventif maintenance secara berkala terhadap mesin- mesin produksi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Febrianto, L. Maulana. 2017. *Laporan Pelaksanaan Magang di PT. WinduNabantindo Lestari*. Yogyakarta, Institut Pertanian STIPER.
- [2] Hesti Suryani. 2017. *CCP Dan CP Pada Proses Pengolahan CPO DanCPKO*. Yogyakarta. CV Budi Utama.
- [3] Neti Suriana. 2019. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit*. Indonesia BhuanaIlmu Populer.
- [4] Naibaho, P M. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*
- [5] PT. Socfindo PKS Bangun Bandar pengolahan Kelapa Sawit, Medan



Lampiran 1: Catatan Harian Kerja Praktek

| No. | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|-----|--|---|-------|
| 1. | Selasa, 12 Desember 2022 | Serah terima anak kerja praktek di PT.SOCFINDO | |
| 2. | Selasa, 13 Desember 2022 | Pengenalan Lingkungan Pabrik | |
| 3. | Rabu, 14 Desember 2022 | Pengenalan lingkungan pabrik | |
| 4. | Kamis, 15 Desember 2022 | Pengenalan lingkungan pabrik | |
| 5. | Jumat, 16 Desember 2022 | Pengenalan lingkungan pabrik | |
| 6. | Sabtu, 17 Desember 2022 | Pengenalan lingkungan pabrik | |
| 7. | Senin, 19 Desember 2022 | Melihat proses penimbangan TBS masuk dan penimbangan CPO keluar | |
| 8. | Selasa, 20 Desember 2022 | Melakukan Sortasi dan Grading TBS | |
| 9. | Rabu, 21 Desember 2022 | Melakukan Sortasi dan Grading TBS | |
| 10, | Kamis, 22 Desember 2022 | Melakukan Sortasi dan Grading TBS | |
| 11. | Jumat, 23 Desember 2022 – Selasa, 03 Januari 2023 | Libur hari Natal & Tahun Baru | |
| 12. | Rabu, 04 Januari 2023 | Melakukan pengoperasian Loading Ramp | |
| 13. | Kamis, 05 Januari 2023 | Melakukan Pengoperasian Loading Ramp | |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| 14. | Jumat, 06 Januari 2023 | Melakukan Pengisian TBS ke dalam Lori | |
| 15. | Sabtu, 07 Januari 2023 | Melakukan Pengisian TBS kedalam Lori | |
| 16. | Senin, 09 Januari 2023 | Melihat proses pengolahan limbah | |
| 17. | Selasa, 10 Januari 2023 | Melihat proses pengolahan limbah | |
| 18. | Rabu, 11 Januari 2023 | Melihat proses perebusan TBS di sterilizer | |
| 19. | kamis, 12 Januari 2023 | Melihat proses pengangkat lori menggunakan housting crane ke striper | |
| 20. | Jumat, 13 Januari 2023 | melihat proses pemipilan di striper | |
| 21. | Sabtu, 14 Januari 2023 | Melihat proses di stasiun Empty bunch press | |
| 22. | Senin, 16 Januari 2023 | melihat proses pengolahan janjangan kosong menjadi kompos | |
| 23. | Selasa, 17 Januari 2023 | melihat proses pengolahan janjangan kosong menjadi kompos | |
| 24. | Rabu, 18 Januari 2023 | melihat proses pengolahan janjangan kosong menjadi kompos | |
| 25. | Kamis, 19 Januari 2023 | melihat proses pengolahan janjangan kosong menjadi kompos | |
| 26. | Jumat, 20 Januari 2023 | melihat proses fruit elevator yang mengangkut brondolan dari striper masuk ke digester | |
| 27. | Sabtu, 21 Januari 2023 | melihat proses kerja boiler pada saat pengolahan | |
| 28. | Senin, 23 Januari 2023 | Cuti Bersama Tahun Baru Imlek | |
| 29. | Selasa, 24 Januari 2023 – Selasa, 31 Januari 2023 | Cuti Ujian Tengah Semester (UTS) | |
| 30. | Rabu, 01 Februari 2023 | Melakukan perawatan/perbaikan di bengkel lori | |
| 31. | Kamis, 02 Februari 2023 | Melakukan perawatan/perbaikan di bengkel lori | |
| 32. | Jumat, 03 Februari 2023 | Melakukan perawatan/perbaikan di bengkel lori | |
| 33. | Sabtu, 04 Februari 2023 | Melakukan perawatan/perbaikan di bengkel lori | |
| 34. | Senin, 06 Februari 2023 | melihat sistem kerja di engine room | |

| | | | |
|-----|-----------------------------|---|--|
| 35. | Selasa, 07 Februari 2023 | melihat sistem kerja di engine room | |
| 36. | Rabu, 08 Februari 2023 | melihat sistem kerja di engine room | |
| 37. | Kamis, 09 Februari 2023 | penyusunan laporan kp | |
| 38. | Jumat, 10 Februari 2023 | penyusunan laporan kp | |
| 38 | Sabtu, 11 Februari 2023 | Penyelesaian laporan KP dan serah terima pelakat | |



Lampiran 2: Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 3. 51 Foto bersama dengan Teknik I sekaligus penyerahan plakat



Gambar 3. 52 Foto bersama dengan operator Engine Room

