

**PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT MENJADI  
*CRUDE PALM OIL (CPO)* PT. PERKEBUNAN  
NUSANTARA IV PKS UNIT USAHA ADOLINA**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN**

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK**

**EKLESIA JAYA SITUMORANG / 218130082**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**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 29/4/25

Access From (repository.uma.ac.id)29/4/25

**PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT MENJADI  
CRUDE PALM OIL (CPO) PT. PERKEBUNAN NUSANTARA  
IV PKS UNIT USAHA ADOLINA**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN**



**MAHASISWA KERJA PRAKTEK  
EKLESIA JAYA SITUMORANG/ 218130082**

**Dosen Pembimbing Kerja Praktek:**

**INDRA HERMWAN S.T., M.T / 0114048001**

**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 29/4/25

Access From (repository.uma.ac.id)29/4/25

## HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi *Crude Palm Oil* (CPO)  
Tempat Kerja Praktek : PTPN IV Regional II Kebun Adolina  
Waktu Kerja Praktek : Mulai: 12 Februari 2024 Selesai: 12 Maret 2024

Nama Mahasiswa Peserta KP : Ekleisia Jaya Situmorang  
NPM : 218130082

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

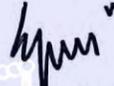
Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktik : Indra Hermawan, S.T., M.T  
NIDN : 0114048001

Diketahui oleh,  
Dosen Pembimbing KP,

Medan, 06 Juli 2024  
Mahasiswa Peserta KP



(INDRA HERMWAN S.T., M.T)  
NIDN. 0114048001



(Ekleisia Jaya Situmorang)  
NPM. 218130082

Disetujui Oleh:  
Ketua Program Studi Teknik  
Mesin



(Drs. Syandi, ST, MT)  
NIDN. 0104087403

## LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Ekleisia Jaya Situmorang  
NPM : 218130082  
Alamat : Bonalumban  
Bidang : Konversi Energi

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktik pada:

Nama Perusahaan : PTPN IV Regional II Kebun Adolina  
Alamat Perusahaan : Jl. Medan- Tebing Tinggi, Batang Terap, Kec, Perbaungan,  
Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara 20986  
Bidang Kegiatan : Kerja Praktek Lapangan  
Pelaksanaan KP : Mulai : 12/ Februari/ 2024  
Selesai : 12 / Maret / 2024

Medan, Juli 2024  
Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Uma

(Dr. Iswandi, ST, MT)  
NIDN. 0104087403

Medan, 2024

Yang Terhormat Bapak/Ibu

**Dosen Pembimbing Kerja Praktek**

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 : Ekleisia Jaya Situmorang / 218130082

Perusahaan tempat KP : PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Adolina

Pelaksanaan KP : Mulai tgl: 12 Februari 2024 selesai tgl:12 Maret 2024

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

Hormat Kami,

Koordinator Kerja Praktek  
Program Studi Teknik Mesin



( Ir. Tino Hermanto, ST., M.sc.,Ipp )

( NIDN. 0128029202 )

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah\*:

1. *Maintance Boiler*

Dosen Pembimbing KP

(Indra Hermawan,S.T., M.T )



( NIDN. 0114048001 )

iv



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

Nomor : 816/FT.3/01.40/XI/2023  
P : -  
Jenis : Kerja Praktek

21 November 2023

Pimpinan PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Adolina  
Medan-Tebing Tinggi, Batang Terap, Kec. Perbaungan, Kab. Serdang Bedagai  
Sumatera Utara

Pat

Yang terhormat,  
Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI
1	Andri Berkat Gultom	218130068	Teknik Mesin
2	Ekleisia Jaya Situmorang	218130082	Teknik Mesin
3	Berlinton Haromunthe	218130020	Teknik Mesin

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Sehingga kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek dengan judul:

"Proses Pengolahan Kelapa Sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Adolina"

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,  
  
  
Dr. H. Ahmad Syah, S.Kom., M.Kom.

Penyusunan :  
Mahasiswa  
File

CS Dipindai dengan CamScanner

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 29/4/25

Access From (repository.uma.ac.id)29/4/25



Adolina 01 Februari 2024

Nomor : 2ADO / M \_\_\_\_\_ / II / 2024

Lamp : -

Hal : **IZIN PKL**

Sesuai surat dari Universitas Medan Area Nomor : 915-/FT.3/01.40/XII/2023 tgl. 31 Desember 2023 perihal tersebut diatas dengan ini disampaikan bahwa Mahasiswa/i Universitas Medan Area akan mengadakan PKL di Kebun Adolina.

Nama Mahasiswa/i yang PKL adalah :

1. Lewi Gonzales	NPM : 218130010	BIDANG : Teknik
2. Toni Hutagaol	NPM : 218130042	BIDANG : Teknik
3. Andri Berkat Gultom	NPM : 218130068	BIDANG : Teknik
4. Ekleisia Jaya Situmorang	NPM : 218130082	BIDANG : Teknik
5. Berlinton Haro Munthe	NPM : 218130020	BIDANG : Teknik

Jadwal dan objek PKL sebagai berikut :

Tanggal	Program Studi	Pembimbing
12-Feb-2024 s/d 12-Maret-2024	TEKNIK MESIN	ASISTEN TEKNIK

Selama melaksanakan PKL harus mematuhi ketentuan yang berlaku di PTPN IV Regional II sbb :

1. Semua biaya di tanggung oleh Mahasiswa yang bersangkutan
  2. Mematuhi peraturan dan ketentuan yang berlaku termasuk menjaga kerahasiaan data
  3. Selesai PKL diwajibkan melaporkan hasil Magang 1 (satu) set ke Kantor Pusat Medan Bagian SDM dan 1 (satu) set untuk PT Perkebunan Nusantara IV Regional II kebun Adolina
  4. Hasil PKL tersebut hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah pada mahasiswa ybs
  5. Selama menjalani PKL / riset harus mendapatkan izin dari perusahaan jika berpergian. Jika terjadi kecelakaan terhadap peserta yang sedang melaksanakan PKL baik dalam maupun luar PTPN IV Regional II tidak menjadi tanggung jawan PTPN IV Regional II Kebun Adolina
  6.
    - a. Untuk SMK / SMA / Sederajat agar memakai pakaian seragam sekolah dan sepatu
    - b. bagi mahasiswa agar memakai pakaian rapi, sopan, memakai sepatu dan tidak dibenarkan memakai jeans, jika mempunyai pakaian Almamater agar dipakai
    - c. Mengikuti kegiatan sosial (Agama, Gotong Royong, Olahraga)
    - d. Laporan akhir di presentasikan di ruang rapat manager
    - e. bagi yang melanggar aturan tersebut maka Perusahaan memberikan sanksi dikeluarkan dari PKL
- Demikian agar maklum.

Tembusan :

- Maskep
- SMK3
- Medan Area
- Pertingal

PT. Perkebunan  
Nusantara IV Regional II  
Kebun Adolina  
Kebun Adolina  
**Yudhi Hari Prabowo ST**  
Manajer

AKHLAK – Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

Head Office : Gadung Agro Plaza Lt.8

II. H. R. Rasuna Said Kav. K2 No. 1

Telp : +622131119000

Email : ptpnusantara4@ptpn4.co.id

Regional II - Medan

JL. LETJEND SUPRAPTO NO.2 MEDAN

TELP (081) 415888 – FAX (081) 4573117

Scanned with ACE Scanner

### LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/ NPM : Ekleisia Jaya Situmorang / 218130082

Telah melaksanakan Kerja Praktek Pada

Nama Perusahaan : PTPN IV Regiona II Kebun Adolina

Alamat : Jl. Medan- Tebing Tinggi, Batang Terap, Kec,  
Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera  
Utara 20986

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 12 Februari 2024 selesai tgl 12 Maret 2024

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja  
Praktik pada perusahaan kami adalah:

Sangat Baik  Baik  Cukup Baik

Perbaungan, 12 Maret 2024

Manajer PKS Kebun Adolina



(Yudi Hari Prabowo ST)

## AR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/ NPM : Ekleisia Jaya Situmorang / 218130082

Telah melaksanakan Kerja Praktek Pada

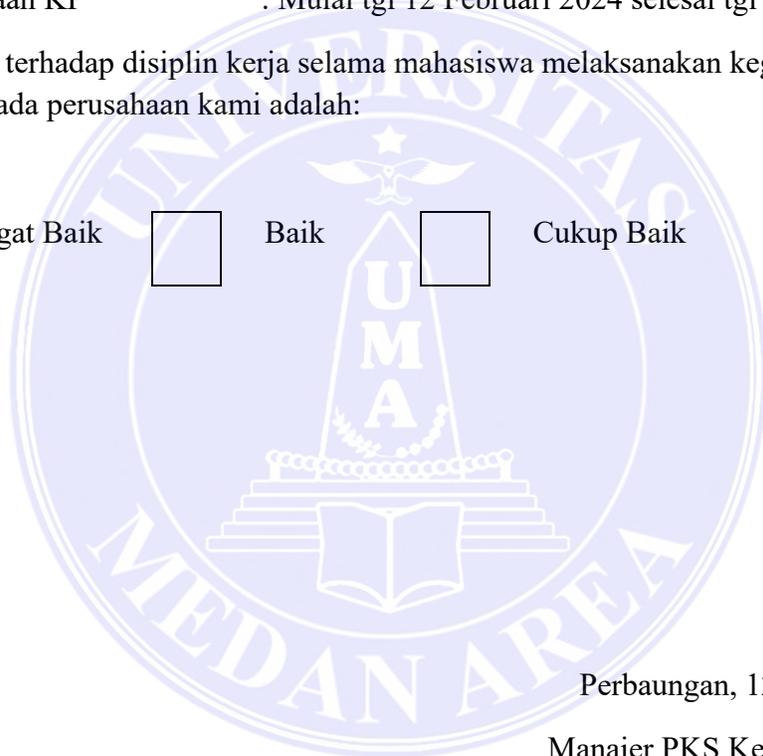
Nama Perusahaan : PTPN IV Regiona II Kebun Adolina

Alamat : Jl. Medan - Tebing Tinggi, Batang Terap, Kec,  
Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera  
Utara 20986

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 12 Februari 2024 selesai tgl 12 Maret 2024

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja  
Praktik pada perusahaan kami adalah:

Sangat Baik  Baik  Cukup Baik



Perbaungan, 12 Maret 2024

Manajer PKS Kebun Adolina

PTPN IV

(Yudi Hari Prabowo ST)



**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](http://www.teknik.uma.ac.id) Email : [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

**BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTIK**

Pada hari ini : Sabtu 06 Juli 2024  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik  
Telah dilangsungkan ujian kerja praktik mahasiswa berikut :  
Nama : Ekleisia Jaya Situmorang  
NPM : 218130082  
Judul : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil (CPO)  
Tempat : PTPN IV Regional II Kebun Adolina

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Indra Hermawan, S.T.,M.T	90(A)	
	JUMLAH		

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktik, mahasiswa tersebut :

Dinyatakan : LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN / TIDAK LULUS

Dengan nilai :

Catatan :

Medan, 06 Juli 2024  
Ketua Tim Penguji

(Indra Hermawan, S.T.,M.T )

NIDN.0114048001



**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

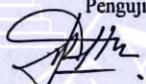
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A. Telp (061) 8225602

Website : [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) Email : [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

**LEMBAR PENILAIAN**

Dosen Penguji : Indra Hermawan, S.T., M.T  
Nama Mahasiswa : Eklesia Jaya Situmorang  
NPM : 218130082  
Judul Kerja Praktik : Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi *Crude Palm Oil* (CPO)  
Tanggal Ujian : 06 Juli 2024

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	90
2	Tata Penulisan	20	90
3	Penguasaan Materi	30	90
4	Metoda Penyampaian	20	90
	JUMLAH		

Penguji I  
  
(Indra Hermawan, S.T., M.T)  
NIDN.0114048001

**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

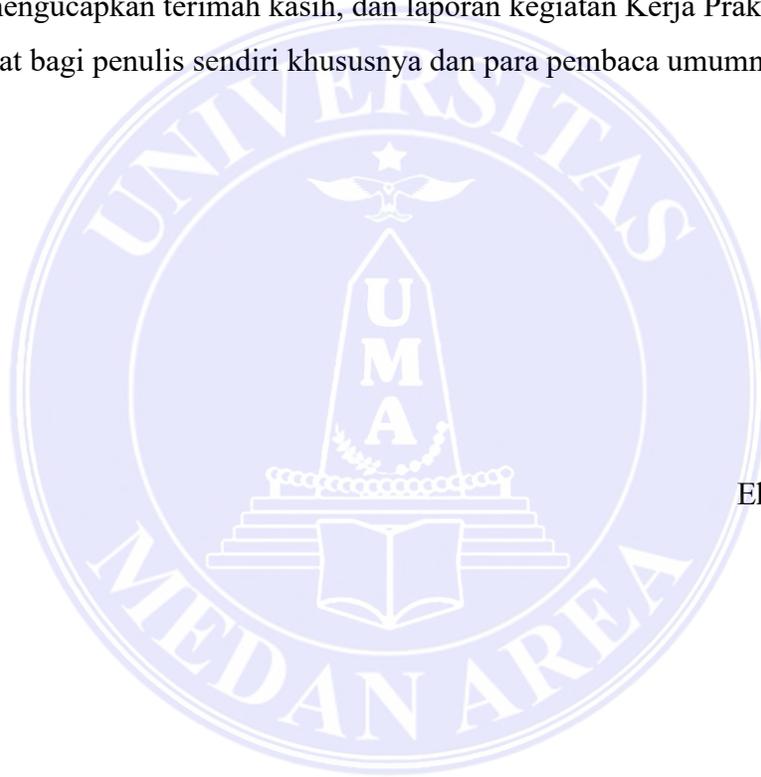
Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP) di PT.Perkebunan Nusantara IV, PKS Kebun Adolina dibagian Proses Produksi Pengelolaan Kelapa Sawit menjadi Minyak Mentah.

Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (satu) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pelaksanaan Kerja Praktik ini, penulis dapat banyak bimbingan dan saran dari berbagai pihak sehingga Kerja Praktik ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada ;

- a. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan area yang telah memberikan ijin dalam pembuatan laporan kemajuan kerja praktik ini.
- b. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan ijin dalam membuat laporan kemajuan kerja praktik ini.
- c. Bapak Dr. Iswandi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin serta Koordinator Kerja Praktik Universitas Medan Area.
- d. Bapak Indra Hemawan, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberi saran kepada penulis dalam penulisan laporan kemajuan kerja praktik.
- e. Pimpinan dan seluruh Staf karyawan PTPN IV Kebun Adolina yang bersedia menerima dan membimbing saya sebagai peserta Kerja Praktek di perusahaan.
- f. Kedua Orang Tua dan kakak yang membantu banyak dukungan serta Doanya.

- g. Rekan Rekan Seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2021 Dari kampus Universitas Medan Area, yang Sudah Banyak Memberikan Motivasi, Masukan Dan Bantuan Sehingga Laporan Kerja Praktek Ini Dapat di Selesaikan.

Penulisan menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kegiatan Kerja Praktik ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan pengetahuan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan karya ilmiah lainnya. Akhir kata penulis mengucapkan terimah kasih, dan laporan kegiatan Kerja Praktik ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca umumnya.



Penulis,

Eklesia Jaya Situmorang

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Tujuan Kerja Praktek.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Manfaat Kerja Praktek.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Sejarah Perusahaan.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Organisasi dan Manajemen .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Sruktur Organisasi.....</b>	<b>6</b>
2.4.1. Manajer Unit.....	6
2.4.2. Kepala Dinas Teknik dan Pengolahan.....	6
2.4.3. Kepala Dinas Tanaman.....	7
2.4.4. Kepala Dinas Tata Usaha .....	7
2.4.5. Asisten Pengolahan .....	8
2.4.6. Asisten Teknik / Sipil .....	8
2.4.7. Asisten <i>Afdeling</i> .....	9

2.4.8. Asisten SDM dan Umum.....	9
2.4.9. Perwira Pengaman (Pa.Pam) .....	10
<b>2.5. .... Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja</b>	<b>10</b>
<b>2.6. Jam Kerja.....</b>	<b>11</b>
2.6.1. Bagian Kantor.....	11
2.6.2 Bagian Pabrik .....	12
<b>Tabel 2.2 Jam Tenga Kerja Bagian Operator.....</b>	<b>12</b>
<b>BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Stasiun Timbangan.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Sortasi atau <i>Grading</i> .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3. Stasiun <i>Loading Ramp</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4. Stasiun Perebusan (<i>Sterilizier</i>).....</b>	<b>20</b>
<b>3.5. Stasiun Penebah.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6. Stasiun <i>Hopper</i> Tandan Kosong.....</b>	<b>32</b>
<b>3.7. Stasiun Kempa .....</b>	<b>32</b>
<b>3.8. Stasiun Pemurnian Minyak.....</b>	<b>34</b>
<b>3.9. Stasiun Tanki Timbun.....</b>	<b>41</b>
<b>3.10. Stasiun Pabrik Biji.....</b>	<b>42</b>
<b>3.11. Stasiun Ketel Uap .....</b>	<b>52</b>

<b>3.12. Stasiun Pemurnian Air.....</b>	<b>55</b>
<b>3.13. Stasiun Kamar Mesin.....</b>	<b>60</b>
<b>3.14. Laboratorium.....</b>	<b>62</b>
<b>3.15. Tugas Khusus Mahasiswa.....</b>	<b>63</b>
<b>3.15.3 Fungsi boiler.....</b>	<b>64</b>
<b>3.15.4 Pemakaian Boiler dan Fungsinya.....</b>	<b>64</b>
<b>3.15.5 Cara Pemeliharaan Dan Perawatan Boiler.....</b>	<b>65</b>
<b>3.15.6 Problematika Yang Ada di Stasiun Boiler.....</b>	<b>65</b>
<b>3.15.7 Angka Pengawasan / Kinerja Boiler.....</b>	<b>66</b>
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>68</b>
<b>4.1. Kesimpulan.....</b>	<b>68</b>
<b>4.2. Saran.....</b>	<b>69</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN 1: Catatan Harian Kerja Praktek.....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN 2: Dokumentasi Kerja Praktek.....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jam Tenaga Kerja Bagian Kantor .....	12
Tabel 2.2. Jam Tenaga Kerja Bagian Operator .....	12
Tabel 3.1. Rumus Menghitung Netto .....	15
Tabel 3.2. Ketentuan Sortasi Tiap TBS .....	16



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Stasiun Timbangan.....	14
Gambar 3.2. Kriteria TBS Sortasi PKS Adolina.....	15
Gambar 3.3. <i>Grading</i> (sortasi) .....	16
Gambar 3.4. <i>Hopper Loading</i> .....	17
Gambar 3.5. Lori.....	18
Gambar 3.6. <i>Sling</i> dan <i>Bollards</i> .....	18
Gambar 3.7. <i>Capstand</i> dan <i>Bollard</i> .....	19
Gambar 3.8. <i>Transfer Carriage</i> .....	19
Gambar 3.9. <i>Centilever Bridge</i> .....	20
Gambar 3.10. <i>Hooke</i> .....	20
Gambar 3.11. <i>Sterilizier</i> .....	22
Gambar 3.12. <i>Steam Pipa</i> .....	22
Gambar 3.13. Pipa Kondensat.....	23
Gambar 3.14. <i>Silencer</i> .....	23
Gambar 3.15 Grafik sistem perebusan tiga puncak ( <i>tripple peaks</i> ).....	26
Gambar 3.16. <i>Hoisting Crane</i> .....	29
Gambar 3.17. <i>Auto Feeder</i> .....	30
Gambar 3.18. <i>Thresher</i> .....	30
Gambar 3.19. <i>Fruit elevator</i> atau timba buah.....	31
Gambar 3.20. <i>Hopper Tandan Kosong</i> .....	32

Gambar 3.21. <i>Digester dan Pressan</i> .....	33
Gambar 3.22. <i>Vibrating Screen</i> .....	34
Gambar 3.23. Bak RO.....	35
Gambar 3.24. <i>Balanced Tank</i> .....	35
Gambar 3.25. CST .....	36
Gambar 3.26. <i>Oil Tank</i> .....	36
Gambar 3.27. <i>Sludge Tank</i> .....	37
Gambar 3.28. <i>Vacuum Drier</i> .....	38
Gambar 3.29. <i>Sludge separator</i> .....	39
Gambar 3.30. <i>Hot Water Tank</i> .....	39
Gambar 3.31. Bak Basin .....	40
Gambar 3.32. Bak Penampung <i>Sludge (Fat Fit)</i> .....	40
Gambar 3.33. <i>Deoiling Pond</i> .....	41
Gambar 3.34. Tanki Timbun.....	42
Gambar 3.35. CBC ( <i>Cake Breaker Conveyor</i> ) .....	43
Gambar 3.36. <i>Fibre Cyclone</i> .....	44
Gambar 3.37. <i>Polishing Drum</i> .....	45
Gambar 3.38. <i>Nut Silo</i> .....	46
Gambar 3.39. <i>Conveyor</i> .....	46
Gambar 3.40. <i>Elevator</i> .....	47
Gambar 3.41. <i>Ripple Mill</i> .....	48
Gambar 3.42. <i>Light Tenera Dusting Separator</i> .....	48
Gambar 3.43. <i>Hydrocyclone</i> .....	50

Gambar 3.44. <i>Kernel Drier</i> .....	51
Gambar 3.45. <i>Bunker</i> Inti.....	51
Gambar 3.46. <i>Boiler</i> .....	52
Gambar 3.47. <i>Induced Draft Fan</i> .....	53
Gambar 3.48. <i>Damper Dust Collector</i> .....	53
Gambar 3.49. <i>Forced Draft Fan</i> .....	54
Gambar 3.50. <i>Water Basin</i> .....	55
Gambar 3.51. <i>Water Clarifier Tank</i> .....	56
Gambar 3.52. Bak Sedimentasi .....	56
Gambar 3.53. <i>Sand Filter</i> .....	57
Gambar 3.54. <i>Water Tower Tank</i> .....	57
Gambar 3.55. <i>Anion Tank</i> dan <i>Kation Tank</i> .....	58
Gambar 3.56. <i>Dearator Tank</i> .....	59
Gambar 3.57. <i>Turbin</i> .....	60
Gambar 3.58. <i>Back Pressure Vessel</i> .....	61
Gambar 3.59. Panel kontrol utama.....	61
Gambar 3.60. <i>Diesel Engine (Genset)</i> .....	62

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kegiatan KP (Kerja Praktik) merupakan suatu kegiatan yang wajib diikuti oleh setiap mahasiswa/i baik dari setiap lembaga pendidikan, Kerja Praktik merupakan mata kuliah yang harus diselesaikan mahasiswa strata satu guna memenuhi syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Kerja Praktik memiliki tujuan sebagai evaluasi secara langsung antara mahasiswa dengan pembimbing lapangan maupun pekerja lainnya dengan menuangkan apa yang telah dipelajari selama masa perkuliahan sehingga mahasiswa mampu mengetahui, memahami, menganalisis, mempelajari, dan merasakan bagaimana sebuah industri berjalan dalam menghasilkan sebuah produk.

Untuk memenuhi tujuan praktek kerja lapangan tersebut, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Perkebunan Nusantara IV Regional II Kebun Adolina. Hal-hal yang dituangkan selama kegiatan di pabrik kelapa sawit tersebut ke dalam bentuk laporan kali ini yaitu tentang pengolahan Tandan Buah Segar hingga menjadi CPO.

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan di Indonesia yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan mampu bertahan serta bersaing di pasar internasional sehingga Indonesia menjadi salah satu negara agraris terbesar dalam memproduksi CPO di dunia. Dengan pemilihan buah kelapa sawit pada saat panen serta melakukan pengolahan akan mempengaruhi baik buruknya kualitas CPO. Pabrik Kelapa Sawit Kebun Adina PT Perkebunan Nusantara IV Regional II merupakan salah satu pabrik kelapa sawit cukup baik di Indonesia. Pengolahan yang dilakukan secara terus-menerus berbanding lurus dengan ketersediaan buah yang ada sehingga jumlah CPO yang dihasilkan sangatlah banyak dan berkualitas.

Setiap stasiun yang dimiliki pabrik mulai dari penimbangan, pengolahan kelapa sawit, pembangkit tenaga, hingga pengolahan limbah telah dioperasikan

secara otomatis. Proses yang dilakukan dari tersedianya buah harus sesegera mungkin diolah untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Untuk itu, dapat dikatakan pabrik bisa berjalan selama 24 jam/hari dalam mengolah buah kelapa sawit. Mesin-mesin yang digunakan juga menjadi nilai utama dalam memproduksi CPO karena jalannya pengolahan buah kelapa sawit di pabrik telah memenuhi standar.

Selain dengan adanya ketersediaan mesin yang telah memenuhi standar dan mampu berjalan dengan baik, tidak lupa pula dengan adanya ketersediaan para pekerja atau SDM (Sumber Daya Manusia) yang mumpuni dalam mengoperasikan mesin-mesin yang ada.

Dari penjabaran singkat tersebut, dapat diketahui bahwa kegiatan ini sangat menguntungkan bagi penulis karena dapat menambah wawasan tentang pengolahan kelapa sawit dan pengalaman profesional dalam bidang pekerjaan tertentu. Harus kita sadari bahwa proses pembelajaran dalam pendidikan vokasi belum sepenuhnya menyiapkan tenaga terampil yang siap bekerja secara mahir dan profesional. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan setiap mahasiswa memiliki wawasan, pengalaman, dan keterampilan dalam dunia kerja.

## 1.2. Tujuan Kerja Praktek

Praktek kerja lapangan merupakan suatu wadah yang memberikan kesempatan bagi setiap mahasiswa untuk menerapkan pembelajaran dalam perkuliahan di lapangan secara langsung. Adapun tujuan kerja Praktek ini adalah:

1. Untuk mengetahui Proses pengolahan Tandan Buah Segar menjadi *crude palm oil*
2. Untuk mengetahui proses dan tujuan pada setiap stasiun pabrik
3. Untuk memahami tingkat kematangan pada buah kelapa sawit yang layak dan dikatakan matang
4. Untuk memperoleh pengetahuan lapangan dan ilmu ilmu baru yang tidak di dapat diperkuliahan.

5. Memperoleh pengetahuan tentang peralatan yang digunakan untuk melakukan proses di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II, PKS Adolina.

### **1.3. Manfaat Kerja Praktek**

Adapun manfaat kerja adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuka wawasan bagi Mahasiswa secara langsung dan memiliki kemampuan secara profesional untuk menyelesaikan masalah bidang teknologi mesin yang ada dalam dunia kerja dengan bekal ilmu yang diperoleh selama masa kuliah.
2. Melatih diri dan menambah pengalaman untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang sesungguhnya

### **1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek**

Kegiatan praktik kerja lapangan yang dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II kebun Adolina .terhitung selama 28 hari mulai tanggal 12 Februari 2024 Sampai tanggal 12 Maret 2024. Praktik kerja lapangan dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit, Kebun Adolina, alamat Batang Terap, Kec. Perbaungan, Kab. Deli Serdang. Sumatera Utara

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1. Sejarah Perusahaan**

Pabrik Kelapa Sawit Unit Usaha Adolina didirikan oleh Pemerintah Belanda sejak tahun 1926 dengan nama "*NV Cultuur Maatschappy Onderneming* (NV CMO)" yang bergerak dalam budidaya tembakau. Pada tahun 1938, budidaya tembakau diubah menjadi kelapa sawit dan karet dengan nama "*NV Serdang Cultuur Maatschappy* (SCM)". Sejak tahun 1973, budidaya karet menjadi kakao, sedangkan kelapa sawit tetap dipertahankan. Pada tahun 1942, PKS Adolina diambil alih oleh pemerintah Jepang dan diambil kembali oleh pemerintah Belanda pada tahun 1946 dengan nama tetap "NV SCM". Pada tahun 1958, perusahaan ini diambil oleh pemerintah Republik Indonesia dengan nama Perusahaan Perkebunan Negara (PPN). Nama PPN diganti menjadi PPN baru SUMUT V tahun 1960. Pada tahun 1963 PPN Baru SUMUT V dipisah menjadi dua kesatuan yaitu:

1. PPN Karet III Kebun Adolina Hilir, Kantor kesatuan di Pabatu
2. PPN Aneka Tanaman II Kebun Adolina Hilir, Kantor Kesatuan di Pabatu.

Pada tahun 1968 PPN Antan II diganti menjadi PNP VI. dengan penggabungan kembali PPN Karet III Kebun Adolina Hulu dengan PPN Aneka Tanaman II Kebun Adolina Hilir, lalu pada tahun 1978 PNP VI diubah menjadi bentuk persero dengan nama PT Perkebunan VI (Persero). Tahun 1994 PTP VI, PTP VII, dan PTP VIII digabung dan dipimpin oleh Direktur Utama PTP VII. Sejak tanggal 11 Maret 1996 sampai dengan saat ini gabungan PTP VI, PTP VII, dan PTP VIII diberi nama PT Perkebunan Nusantara IV (Persero). Unit Usaha Adolina merupakan salah satu Unit Usaha dari PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) dan merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN).



Gambar 2.1. PTPN IV ADOLINA

## 2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit PKS Adolina merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan sawit. Adapun ruang lingkup bidang usaha pada perusahaan ini adalah

1. Tandan Buah Segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) Minyak Sawit
2. Tandan Buah Segar menjadi Kernel Inti Sawit.

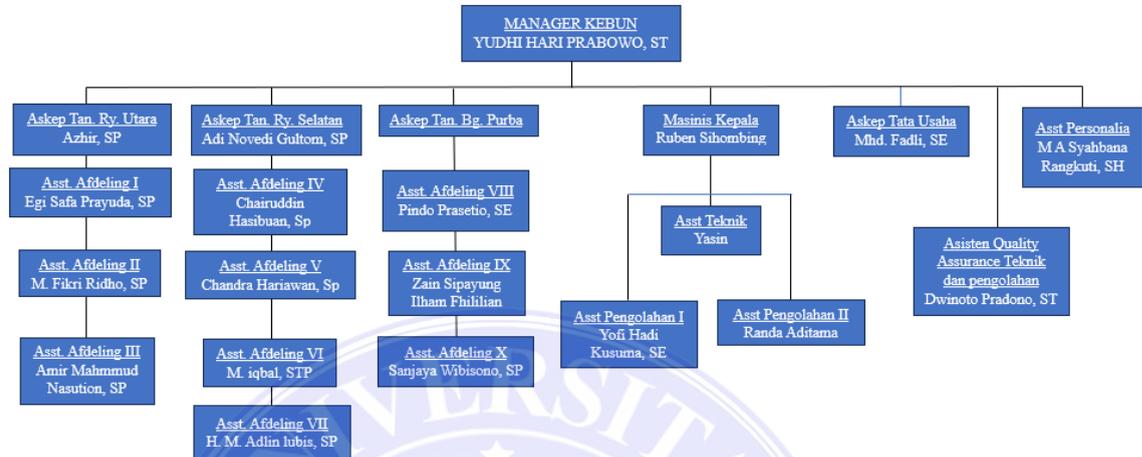
## 2.3. Organisasi dan Manajemen

Ada pun Visi dan Misi PTPN IV adalah sebagai berikut:

1. Visi PTPN IV  
Menjadi Perusahaan Agro Industri Yang Unggul Dan Berkelanjutan
2. Misi PTPN IV
  - a) Menyelenggarakan Usaha Agro Industri Berbasis Kelapa Sawit
  - b) Menjalankan Usaha Dengan Prinsip Usaha Terbaik, Inovatif, Dan Berdaya Saing Tinggi
  - c) Menyelaraskan Kegiatan Usaha Dengan Masyarakat Dan Stakeholder Lainnya Melalui Kemitraan Yang Saling Menguntungkan Serta Berwawasan Lingkungan.
  - d) Ikut Menunjang Program Pemerintah Dalam Upaya Peningkatan Lingkungan.

## 2.4. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 2.2. Struktur Organisasi

Pada PT Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina, setiap *stakeholder* dalam Struktur Organisasi mempunyai tugas dan tanggung jawab masing-masing. Berikut adalah tugas dan tanggung jawab pada beberapa *stakeholder* dalam struktur Organisasi di PT Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina Sumatera Utara.

### 2.4.1. Manajer Unit

- a. Mengelola Unit Usaha dalam mencapai kesatuan tujuan dan kinerja usaha secara efektif dan efisien dan untuk mendukung kesatuan GUU (Grup Unit Usaha) dan bertanggung jawab kepada Manajer GUU-III.
- b. Menyusun rencana strategis untuk Unit Usaha yang dipimpinnya.
- c. Menyusun, melaksanakan, dan mengendalikan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan.
- d. Menyusun dan mengajukan kebutuhan barang, jasa, dan uang kerja.

### 2.4.2. Kepala Dinas Teknik dan Pengolahan

- a. Mengelola Unit Usaha dalam mencapai kesatuan tujuan dan kinerja usaha secara efektif dan efisien dan untuk mendukung kesatuan

GUU (Grup Unit Usaha) dan bertanggung jawab kepada Manajer GUU-III.

- b. Mengkoordinir penyusunan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan di bagian Teknik dan Pengolahan sesuai pengarahannya Manager Unit dan ketentuan yang berlaku.
- c. Merencanakan kebutuhan tenaga kerja untuk kegiatan Operasional Pabrik dan mengatur atau mengawasi penggunaannya.
- d. Mengawasi kualitas dan kuantitas TBS dan produk PKS dalam rangka pemeliharaan mutu dan kelancaran proses produksi.
- e. Mengadakan kerja sama dengan bidang teknik dan bidang terkait dalam merencanakan, melaksanakan, mengawasi kegiatan-kegiatan antara lain menanggulangi *stagnasi* perbaikan.

#### 2.4.3. Kepala Dinas Tanaman

- a. Mengkoordinir penyusunan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan di bagian tanaman sesuai pengarahannya Manager Unit dan ketentuan yang berlaku
- b. Mengawasi kualitas dan kuantitas tanaman kelapa sawit dan hasil TBS.
- c. Merencanakan kebutuhan tenaga kerja untuk operasional tanaman dan mengatur atau mengawasi penggunaannya.
- d. Mengadakan kerjasama dengan bidang pertanian dan bidang terkait dalam merencanakan, melaksanakan, mengawasi kegiatan-kegiatan antara lain pengawasan terhadap produksi TBS.

#### 2.4.4. Kepala Dinas Tata Usaha

- a. Merencanakan serta melaksanakan transaksi pembayaran yang berkaitan dengan semua kegiatan kebun sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan oleh Direksi.
- b. Mengkoordinasikan sistem penyusunan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan (RKAP) di bagian sesuai pengarahannya Manager Unit dan ketentuan-ketentuan yang berlaku.

- c. Melakukan kas *opname stock* secara berkala dan melaporkan keadaan kas kepada Manager sebagai penanggung jawab serta setiap bulan melaporkan keadaan saldo kas sesuai dengan ketentuan kepada Direksi.
- d. Mengatur atau menyusun pembagian tugas pegawai yang berada dibawah tugas atau tanggung jawabnya serta mengadakan pengawasan terhadap tugas yang diberikan.

#### **2.4.5. Asisten Pengolahan**

- a. Bertanggung jawab atas hasil sortasi dan hasil produksi pengolahan TBS.
- b. Mengawasi kelancaran penerimaan bahan baku dan administrasi.
- c. Mengawasi pelaksanaan pemurnian air untuk proses ketel uap dan domestik.
- d. Merencanakan dan mengawasi pelaksanaan kegiatan pembersihan instalasi pabrik.

#### **2.4.6. Asisten Teknik / Sipil**

- a. Membantu Kepala Dinas Teknik dan Pengolahan bertanggung jawab padaseluruh tugas pokok dan tugas tambahan dalam rangka pengelolaan Bengkel Teknik atau Bengkel Reparasi dan kebersihan lingkungannya dengan mengacu kepada Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan (ISO 9001 dan ISO 14001) dan persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- b. Mengawasi pelaksanaan tugas pekerjaan Bengkel Teknik berdasarkan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan yang telah disetujui oleh Manager Unit.
- c. Memberikan bimbingan dan dorongan untuk menciptakan iklim kerja yang harmonis.
- d. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

#### 2.4.7. Asisten *Afdeling*

- a. Mempertanggungjawabkan seluruh tugas pokok dan tugas tambahan dalam rangka pengelolaan tanaman dan kebersihan areal tanaman (*afdeling*) Unit Usaha Adolina kepada Dinas Tanaman dengan mengacu kepada Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan (ISO 9001 dan 14001) dan persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
- b. Mengawasi pelaksanaan pemeliharaan berdasarkan Rencana Anggaran Kerja Perusahaan yang telah disetujui oleh Manager Unit.
- c. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
- d. Memberikan bimbingan dan dorongan untuk menciptakan iklim kerja yang harmonis antar *stakeholder* di lapangan.

#### 2.4.8. Asisten SDM dan Umum

- a. Mengatur atau menyusun pembagian tugas pegawai yang berada dibawah tugas atau tanggung jawabnya serta mengadakan pengawasan terhadap tugas yang diberikan.
- b. Membantu dan memberikan saran atau pemikiran kepada Manajer Unit dalam melaksanakan fungsi-fungsi MSDM (Manajemen Sumber Daya Manusia).
- c. Menyusun dan mengevaluasi kebijakan di bagian Sumber Daya Manusia.
- d. Menyusun program kegiatan dan kebutuhan anggaran dibagian Sumber Daya Manusia.
- e. Melaksanakan pengelolaan mutu dan lingkungan ditempat kerja masing-masing sesuai prosedur yang telah ditetapkan dengan mengacu kepada Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan (ISO 9001 dan 14001) dan persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

#### 2.4.9. Perwira Pengaman (Pa.Pam)

- a. Membantu dan memberikan saran atau pemikiran kepada Manager Unit dalam melaksanakan fungsi-fungsi manajemen di bagian pengamanan lingkungan pabrik kelapa sawit PTPN-IV Unit Usaha Adolina.
- b. Menyusun dan mengawasi sistem keamanan yang ada di pabrik kelapa sawit PTPN-IV Unit Usaha Adolina.
- c. Menyusun program kegiatan dan kebutuhan Karyawan dibagian pengamanan.
- d. Menyusun program pengembangan atau pembinaan dan melaksanakan penilaian Karyawan dibagian pengamanan.

#### 2.5. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Pengawasan pengendalian dan perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina menjamin terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, produktif, dan efektif di seluruh bagian dan Unit-Unit Usaha dengan memenuhi peraturan dan perundang-undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja secara berkesinambungan dan terpelihara.

Pengawasan, pengendalian, dan perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dilakukan dengancara :

- a. Meminimalisasi potensi bahaya dengan menjaga sistem pengawasan, perawatan kesiapan lingkungan, dan tata cara pelaksanaan kerja karyawan.
- b. Memakai atau mempergunakan APD (Alat Pelindung Diri) di lokasi kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
- c. Memastikan bahwa Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dipatuhi dan dilaksanakan sesuai kebijakan dan prosedur serta instruksi kerja yang telah ditetapkan.

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja memiliki beberapa hal penting yang harus diketahui oleh semua *stakeholder* yang ada di Unit Usaha Adolina diantaranya :

- a. Pengelolaan sistem keselamatan dan kesehatan kerja kepada tamu dilakukan oleh P2K3 (Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan kerja) dan Manager Unit sebagai ketuanya.
- b. Sistem izin kerja.
- c. Semua *stakeholder* yang mengetahui adanya sumber bahaya harus melaporkan kepada P2K3.
- d. Menyediakan kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan).
- e. Semua *stakeholder* maupun tamu yang memasuki areal kerja pabrik harus menggunakan APD.
- f. Memasuki pembatas akses yaitu merupakan garis berwarna kuning yang berada di lantai merupakan daerah terlarang bagi tamu terkecuali didampingi oleh pembimbing lapangan.

## 2.6. Jam Kerja

Jam kerja yang berlaku pada tenaga kerja di PT Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina dibagi atas dua bagian, yaitu :

### 2.6.1. Bagian Kantor

Untuk bagian kantor hanya ditetapkan satu *shift* dengan 7 jam per hari atau rata-rata 40 jam per minggu. Adapun uraian jam kerja di bagian kantor adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Jam Tenaga Kerja Bagian Kantor

Hari	Jam	Keterangan
Senin – Kamis	06.30 WIB – 09.30 WIB	Jam Kerja Aktif
	09.30 WIB – 10.30 WIB	Jam Istirahat
	10.30 WIB – 15.00 WIB	Jam Kerja Aktif
Jumat	06.30 WIB – 09.30 WIB	Jam Kerja Aktif
	09.30 WIB – 10.30 WIB	Jam Istirahat
	10.30 WIB – 12.00 WIB	Jam Kerja Aktif
Sabtu	06.30 WIB – 09.30 WIB	Jam Kerja Aktif
	09.30 WIB – 10.30 WIB	Jam Istirahat
	10.30 WIB – 13.00 WIB	Jam Kerja Aktif

### 2.6.2 Bagian Pabrik

Jumlah Operator yang dibutuhkan dalam satu *shift* kerja disajikan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut dapat diketahui terdapat beberapa Operator yang dibutuhkan dalam satu *shift*. Untuk bagian pabrik, pekerja dibagi atas dua *shift*, yaitu :

Tabel 2.2 Jam Tenga Kerja Bagian Operator

<i>Shift</i>	Jam Tenaga Kerja
<i>Shift I</i>	07.00 WIB – 16.00 WIB
<i>Shift II</i>	16.00 WIB - 23.00 WIB

## **BAB III**

### **SISTEM KERJA PERUSAHAAN**

Tandan buah segar yang telah dipanen akan diolah dalam PKS (Pabrik Kelapa Sawit). Pengolahan tandan buah segar ini dimaksudkan untuk memperoleh minyak sawit dari daging buah (*Crude Palm Oil*) dan inti (*Kernel*). Mutu dan randemen yang dihasilkan di PKS Unit Usaha Adolina sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor penanganan bahan baku mulai dari pembibitan, pemuliaan tanaman, pemanenan, dan pengangkutan. Oleh karena itu untuk mendapatkan mutu minyak yang baik, maka harus diperhatikan hal-hal tersebut. Setelah didapatkan hasil panen yang baik maka diperlukan proses pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit yang baik juga untuk menekan penurunan mutu dan kehilangan (*lossis*) selama proses berlangsung. PKS Unit Usaha Adolina memiliki kapasitas produksi 30 ton/jam.

#### **3.1. Stasiun Timbangan**

Jembatan timbang merupakan proses awal sebelum truk pengangkut TBS (Tanda Buah Segar) masuk ke grading atau sortasi. Jembatan timbang memiliki fungsi sebagai tempat penimbangan TBS yang dibawa ke pabrik, menimbang Tandan kosong, kernel, dan hasil produksi yang akan di kirim ke luar pabrik serta sebagai proses kontrol untuk mendapatkan rendemen dan kapasitas pabrik. Pada pabrik PKS Adolina ini memiliki timbangan yang berkapasitas 50 ton dengan fungsi menimbang buah masuk yang menggunakan angkutan tronton, menimbang minyak (cpo) keluar. Proses penimbangan merupakan proses penting yang berkaitan dengan cost produksi seperti pembelian TBS kepada KUD, dan Pekebun kecil yang bermitra dengan PKS Adolina, penentuan rendemen CPO dan Inti, selain itu juga berkaitan dengan premi penggajian truk pengangkut tandan kosong, penjualan Inti dan cangkang.



Gambar 3.1. Stasiun Timbangan

Cara kerja dalam jembatan timbang adalah sebagai berikut:

1. Truk masuk kedalam kemudian sopir akan melapor kepada operator dengan menyerahkan surat pengantar buah kemudian operator akan memberi stempel dan mencatat nomor polisi dan nama sopir.
2. Kemudian truk akan masuk ke station timbangan
3. Sopir harus menyerahkan surat pengantar buah kepada petugas timbangan kemudian selama penimbangan sopir harus turun dari truk.
4. Setelah selesai ditimbang maka truk akan masuk ke grading sortasi.
5. Selesai pembongkaran TBS atau memuat hasil produksi, maka truck melakukan penimbangan kedua. Untuk mendapatkan berat bersih TBS dan hasil produksi.
6. Yang perlu diperhatikan pada jembatan timbang adalah pada saat sebelum melakukan penimbangan pastikan angka timbangan berada pada posisi 0 (nol).
7. Untuk mendapatkan berat bersih TBS dan hasil produksi (CPO, kernel, tankos) dilakukan pengurangan Bruto dengan Tara. Netto dapat dihitung dengan rumus :



Gambar 3.3. *Grading* (sortasi)

Adapun ketentuan sortasi untuk setiap TBS yang dapat diolah di dalam pabrik dapat dilihat Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2. Ketentuan Sortasi Tiap TBS

Kriteria Matang Panen	Jumlah Brondolan di PKS	Komposisi Panen Ideal
Mentah	Tidak ada	Tidak Boleh Ada
Matang 1	11-30 brondol	5%
Matang 2	31-70 brondol	15%
Matang 3	71-120 brondol	40%
Matang 4	120 brondol	40%
Brondolan	-	-
Tangkai Panjang 2,5cm		Tidak Boleh Ada
Sampah		Tidak Boleh Ada
Buah Sakit		Tidak Boleh Ada

### 3.3. Stasiun *Loading Ramp*

*Loading ramp* merupakan tempat untuk melakukan proses loading TBS dan Brondolan. Pada stasiun ini buah akan ditumpuk *diloading ramp* (*hopper*) kemudian dimasukkan kedalam lori yang berada dibawahnya dengan membuka pintu hidrolik hingga memenuhi lori, selanjutnya ditarik menggunakan motor dengan bantuan tali *slink* yang kemudian dipindahkan pada rel yang menuju rebusan dengan menggunakan *transfer cariage*. Selanjutnya dimasukkan ke dalam rebusan. Lori diisi TBS hingga penuh, diusahakan agar sedikit rongga kosong

didalam lori agar proses perebusan maksimal. Pekerjaan ini dilakukan oleh 6 orang karyawan pengolahan untuk setiap *shift*nya.

Fungsi dari *Loading Ramp* adalah :

1. Sebagai tempat untuk melakukan sortasi dan penampungan TBS sementara menunggu proses pengolahan.
2. Sebagai tempat untuk merontokkan/menurunkan sampah dan pasir yang terikut tandan. Sampah yang tidak mengandung minyak bila terikut diolah dapat menyerap minyak dan berarti menurunkan capaian rendemen. Sedangkan pasir yang terikut diolah akan mempercepat keausan instalasi. Indikator kebersihan kisi-kisi *Loading ramp* adalah dapat tembus sinar matahari pada saat *Loading ramp* kosong.

Peralatan yang digunakan pada stasiun *Loading Ramp* :

- a. *hopper loading* adalah tempat untuk menampung TBS sementara sebelum diolah atau dimasukkan kedalam lori. *Hopper loading* dibuat dengan kemiringan tertentu dengan tujuan agar TBS lebih mudah/ lebih cepat jatuh ke dalam lori, *hopper loading* dengan kemiringan  $\pm 27^\circ$  dengan 17 pintu dengan masing masing pintu memiliki kapasitas 25-30 ton TBS setiap pintunya.



Gambar 3.4. *Hopper Loading*

- b. Lori, adalah alat yang digunakan untuk menampung/membawa buah dari *Loading ramp* ke rebusan untuk direbus. Berat rata-rata isian setiap lori adalah 2,5 ton TBS.. Pada lori terdapat lubang- lubang yang mempunyai diameter lubang 12 mm. Adapun fungsi dari lubang- lubang tersebut adalah untuk mengalirkan uap agar merata sehingga proses perebusan berjalan dengan baik, untuk membuang air kondensat, dan untuk membuang kotoran- kotoran seperti pasir, terdapat 70 lori

yang digunakan di PKS Adolina untuk rebusan, setiap unit sterilizer mampu menampung 10 lori.



Gambar 3.5. Lori

- c. *Sling*, adalah staal drad kabel untuk menarik lori yang sudah berisi buah. *Sling* bisa dipindah-pindah sesuai dengan keberadaan lori sehingga antara sling dan rel atau rangkaian lori yang ditarik berada dalam satu garis lurus (searah).



Gambar 3.6. *Sling* dan *Bollards*

- d. *Bollards* (roll antar), adalah berupa silinder besi yang bisa berputar pada asnya untuk mengarahkan sling ke jalur rel lori yang akan ditarik.
- e. *Capstand /Lier*, adalah penarik lori keluar masuk *sterilizer* (rebusan) yang menggunakan *gearbox/elektromotor*. Sebelum *Capstand* dijalankan, bollard harus dalam keadaan bersih dan kering untuk menghindarkan terjadinya slip *sling/tali* nylon waktu digunakan. *Bollard Capstand* dijalankan untuk menarik lori dengan melilitkan *sling/tali* nylon secara teratur dan tidak bertindihan.
- f. *Bollard*, dapat digunakan sekaligus dua buah (kiri dan kanan) apabila dijumpai beban berat (*emergency*), hindarkan gesekan *sling/tali* nylon pada plat lantai.



Gambar 3.7. *Capstand dan Bollard*

- g. *Rail Tracks* (jalur rel), Jalur Rel yang digunakan untuk memindahkan lori.
- h. *Transfer carriage*, adalah alat pemindah lori yang telah berisi TBS dari jalur rel *Loading ramp* ke jalur rel rebusan yang posisinya berada dibelakang rebusan.,PKS Adolina memiliki 1 buah transfer cariage, alat tersebut berkapasitas tiga lori.



Gambar 3.8. *Transfer Carriage*

- i. *Centilever Bridge*,alat sebagi jembatan penghubung untuk membantu memindahkan lori ke dalam rebusan.

Gambar 3.9. *Centilever Bridge*

j. *Hooke*, berfungsi untuk mengait lori.

Gambar 3.10. *Hooke*

### 3.4. Stasiun Perebusan (*Sterilizier*)

Perebusan merupakan awal proses pengolahan buah yang hasilnya sangat menentukan terhadap keberhasilan proses pengutipan atau kehilangan (*losis*) minyak/inti pada proses selanjutnya. Proses perebusan yang sempurna akan memaksimalkan efektivitas pengutipan minyak, sedangkan perebusan yang kurang sempurna akan menyebabkan peningkatan *losis*. Oleh karena itu proses perebusan yang sempurna mutlak harus dilakukan sehingga capaian rendemen dapat meningkat dan *losis* dapat ditekan. *Sterilizier* (rebusan) berfungsi sebagai proses perebusan TBS dengan menggunakan tekanan uap atau steam yang dihasilkan dari boiler.

Suhu pada *sterilizer* antara 130 °C – 140 °C. Permasalahan yang sering terjadi pada *sterilizer* adalah paking bocor akibat tekanan berlebih dan lori bersentuhan dengan dinding *sterilizer*. Apabila tekanan berlebih maka uap dibuang melalui pipa *exhaust*.

Tujuan perebusan antara lain adalah :

1. Menghentikan proses peningkatan Asam Lemak Bebas (ALB) karena pemanasan saat perebusan dapat mematikan aktivitas *enzym-enzym* yang dapat meningkatkan kadar ALB. Menurut penelitian, enzim sudah tidak beraktivitas pada temperatur 50°C.
2. Memudahkan brondolan terlepas dari tandan pada waktu proses penebahan.
3. Mengurangi kadar air brondolan, memudahkan proses pada *Digester*/kempa dan proses pengutipan minyak di stasiun klarifikasi karena adanya perubahan komposisi kimia *mesocarp* (daging buah)
4. Mencegah timbulnya biji berekor di *Digester* yang dapat meningkatkan losis minyak
5. Mengurangi kadar air pada biji sehingga memudahkan inti lemak dari cangkang serta meningkatkan efisiensi pada saat proses pemecahan biji di *cracker* atau *ripple mill*.

Peralatan yang digunakan pada stasiun *sterilizer* adalah :

1. Rebusan, Bejana uap berbentuk silinder yang berfungsi sebagai tempat perebusan TBS dengan memasukkan uap kedalam bejana tersebut pada tekanan, temperatur dan waktu tertentu.

Gambar 3.11. *Sterilizier*

2. *Pressure and Temperature Recorder*, Suatu alat yang berfungsi merekam tekanan, temperatur dan waktu dalam proses perebusan yang terbaca pada kertas grafik.
3. *Silencer*, Suatu alat yang berbentuk silinder tegak yang berfungsi untuk meredam tekanan uap buang dan air kondensat dari proses perebusan
4. Alat Ukur (*Manometer* dan *Thermometer*),  
*Manometer* adalah alat ukur yang berfungsi untuk mengukur tekanan uap dalam ketel rebusan.  
*Thermometer* adalah alat ukur yang berfungsi untuk mengukur temperatur uap dalam ketel rebusan.
5. Pipa *Steam*, merupakan pipa untuk mengalirkan steam kedalam rebusan atau ketel uap.

Gambar 3.12. *Steam* Pipa

6. Pipa Kondensat, merupakan pembuangan air dari rebusan melalui pipa- pipa yang berjumlah 6 yang berada di bawah rebusan yang kemudian akan dialirkan ke pipa kondensat.



Gambar 3.13. Pipa Kondensat

7. *Silencer* berfungsi untuk membuang uap/ steam yang sudah tidak terpakai lagi.



Gambar 3.14. *Silencer*

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses perebusan adalah tekanan uap dan lama perebusan, temperatur, pembuangan udara dan air kondensat.

Referensi/acuan adalah Data Mekanik, Unit Usaha Kelapa Sawit.

### Instruksi Kerja :

#### 1. Sebelum mulai

- a) Periksa semua *paking* pintu rebusan apakah ada kerusakan dan pastikan bahwa *wearing plate & rail track* dalam keadaan bersih.
- b) Periksa mekanisme sistem keamanan pintu rebusan dan pastikan bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik.
- c) Periksa alat pengukur tekanan (*manometer*) dilengkapi dengan syphon dan pengukur temperatur (*thermometer*), pastikan bahwa alat ini tidak rusak
- d) Bersihkan daerah sekitar rebusan dan parit dibawah jembatan penopang rel di depan rebusan dari brondolan/sampah yang tercecer.
- e) Periksa plat saringan kondensat (*strainer*) dan bersihkan bila tersumbat brondolan atau sampah.
- f) Pastikan bahwa lintasan rel dan *mobile cantilever* dapat dipakai dengan baik dan bersih.
- g) Jumlah rebusan yang dioperasikan sangat menentukan dalam kesempurnaan proses perebusan. Pada pabrik berkapasitas olah 30 ton TBS/jam, akan lebih efisien dan sempurna bila dioperasikan 2 unit ketel rebusan kapasitas 10 lori dan siklus merebus maksimum 90 menit.

Hal ini didasarkan atas pertimbangan :

1. Pemanfaatan steam yang lebih hemat dibandingkan dengan pengoperasian 3 ketel rebusan, sekaligus menghemat bahan bakar cangkang
2. Perawatan rebusan dapat dilakukan lebih maksimal karena selama pabrik beroperasi masih dapat dilakukan perawatan
3. Buah yang sudah direbus, tidak terlalu lama menunggu dituang ke Auto *Feeder* karena kapasitas 2 rebusan 10 lori dengan isian rata-rata 2,5 ton dan siklus merebus 90 menit adalah 30 ton TBS/jam (seimbang dengan kapasitas instalasi berikutnya)

Perhitungan jumlah rebusan yang dioperasikan adalah sebagai berikut :

Rata-rata isian lori : 2.500 kg

Siklus merebus	: 90 menit
Jumlah lori dalam satu Rebusan	: 10 buah
Kapasitas olah	: 30 ton TBS/jam
Kapasitas olah dengan mengoperasikan 2 Rebusan	: $2 \times 10 \text{ lori} \times 2.5 \text{ ton/lori} \times 60/90 = 30 \text{ ton TBS/jam}$

## 2. Mulai

Posisi/kondisi rebusan sebelum pengoperasian perebusan adalah sebagai berikut :

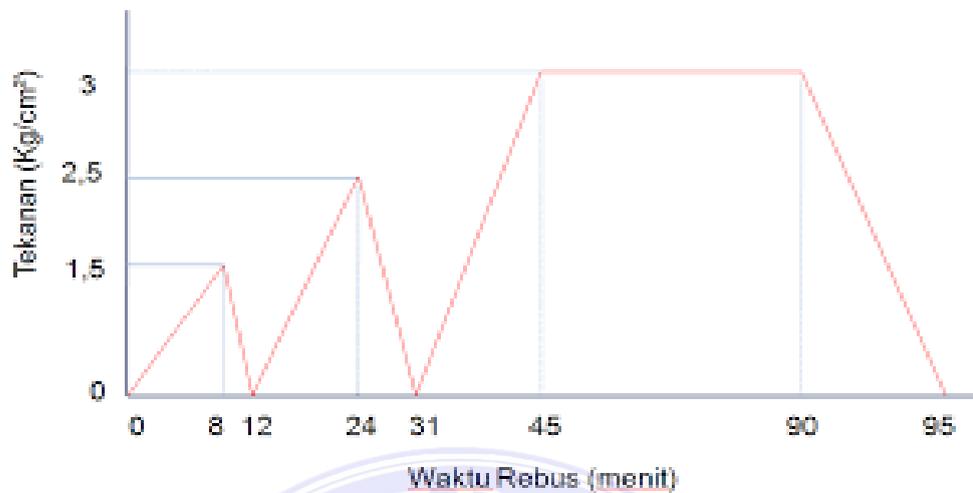
- Tekanan rebusan dalam keadaan nol.
- Posisi kran pemasukan uap (*steam inlet*) dalam keadaan tertutup, kran pengeluaran uap (*blow up*), kran kondensat, dan kran kontrol tekanan uap di samping pintu rebusan dalam keadaan terbuka.

### c) Perebusan :

Perebusan pertama yang dilakukan adalah terhadap restan buah dari pengolahan hari sebelumnya yang sudah berada di dalam rebusan. Restan buah yang ada di dalam ketel rebusan terdiri dari buah yang sudah masak dan  $\frac{1}{2}$  masak. Terhadap buah yang masak dilakukan pemanasan sampai tekanan 2 kg/cm<sup>2</sup> dan steam langsung dibuang. Sedangkan terhadap buah  $\frac{1}{2}$  masak dilakukan perebusan lanjutan hari sebelumnya sampai selesai. Bila TBS restan sudah selesai dipanaskan/dimasak maka baru dilakukan perebusan buah segar.

- Masukkan lori TBS segar ke dalam rebusan bersamaan dengan penarikan buah yang sudah masak (khusus untuk rebusan 2 pintu)
- Lori TBS berada di dalam rebusan, tutup pintu rebusan dan kunci dengan kuat. Tutup kran kontrol tekanan uap, tutup kran pembuangan *steam (blow up)* dan buka kran kondensat.
- Buka perlahan-lahan kran pemasukkan uap. Setelah 2 menit, tutup kran kondensat.

Tekanan uap perebusan ( $\text{kg/cm}^2$ )



Gambar 3.15 Grafik sistem perebusan tiga puncak (*triple peaks*)

### 3. Waktu/lama perebusan

Dimaksud dengan waktu/lama perebusan adalah waktu yang dipergunakan untuk proses merebus mulai dari memasukkan uap pada puncak satu s/d mengeluarkan uap (blow-OFF) pada puncak tiga. Waktu/lama perebusan berbeda dengan siklus merebus. Siklus merebus adalah waktu perebusan ditambah dengan waktu/lamanya membuka/menutup pintu rebusan dan mengeluarkan/memasukkan lori ke dalam rebusan.

Waktu yang dipergunakan untuk satu siklus perebusan adalah 90 menit dan dibagi dalam tiga puncak yaitu :

#### a) Puncak satu (15 menit)

- a) Kran pemasukan uap (steam inlet) dibuka 13 menit untuk mencapai tekanan 2,3  $\text{kg/cm}^2$  termasuk pembuangan udara dalam ketel rebusan selama 2 menit.
- b) Kemudian kran *steam inlet* ditutup. Kran pembuangan kondensat dibuka terlebih dahulu dan 1 menit kemudian kran steam outlet (blow up) dibuka dengan cepat untuk menurunkan tekanan menjadi 0  $\text{kg/cm}^2$ .
- c) Kran kondensat dan kran *steam outlet (blow up)* ditutup kembali, kemudian kran steam inlet dibuka untuk puncak kedua.

#### Puncak kedua (14 menit)

- a) Operasionalnya sama dengan puncak satu, tetapi tanpa pembuangan udara dan tekanan yang dicapai pada puncak kedua adalah 2.5  $\text{kg/cm}^2$ . Waktu

yang diperlukan untuk menaikkan steam  $\pm 12$  menit dan untuk pembuangan steam 2 menit.

- b) Kran kondensat dan kran *steam outlet (blow up)* ditutup kembali, kemudian kran steam inlet dibuka untuk puncak ketiga.
- Puncak ketiga (55 menit)
  - a. Kran steam inlet dibuka penuh untuk mencapai tekanan 3.0 kg/cm<sup>2</sup> selama 14 menit.
  - b. Puncak ketiga ditahan (*holding time*) selama 45 menit.
  - c. Selama *holding time* dilakukan pembuangan kondensat dengan cara membuka kran kondensat sebanyak 3x sehingga tekanan menurun sampai 2,7 kg/cm<sup>2</sup> dan kran kondensat ditutup kembali.
  - d. Selesai *holding time*, pembukaan kran dilakukan secara berurut mulai dari kran pembuangan kondensat, kemudian kran *steam outlet (blow up)* sehingga tekanan turun menjadi 0 kg/cm<sup>2</sup>. Waktu yang diperlukan untuk penurunan steam  $\pm 4$  menit.
  - e. Setelah tekanan dalam rebusan turun hingga 0 kg/cm<sup>2</sup> dan air kondensat terkuras habis, kran kontrol steam di samping pintu rebusan dibuka untuk memastikan tekanan dalam rebusan benar-benar sudah 0 kg/cm<sup>2</sup>.
  - f. Bila tekanan sudah benar-benar 0 kg/cm<sup>2</sup>, maka pintu rebusan dapat dibuka dan dengan bantuan capstand, lori-lori dikeluarkan untuk diproses lebih lanjut. Waktu yang dipergunakan untuk membuka pintu, mengeluarkan lori dan menutup pintu rebusan adalah 5 menit. Selama melakukan perebusan, dipersiapkan lori yang telah diisi TBS di belakang rebusan, sehingga begitu perebusan selesai dan lori ditarik keluar, maka lori yang telah terisi dapat langsung dimasukkan (digandeng) ke dalam rebusan.
4. Penghentian
  - a. Lanjutkan proses perebusan sampai tingkat kematangan yang diinginkan (matang dan setengah matang) untuk restan buah dalam rebusan.
  - b. Pastikan bahwa unit rebusan yang berisi buah restan harus *diblow-down* sesuai *prosedur* normal dan pintu-pintu harus tertutup sampai

pengoperasian selanjutnya. Dilarang meninggalkan rebusan dalam kondisi masih bertekanan.

- c. Sebelum petugas meninggalkan stasiun ini, pastikan bahwa keadaan sekeliling sudah dalam keadaan bersih dan siap dijalankan kembali.
  - d. Rebusan harus dicuci bersih minimal 1x seminggu (khusus untuk strainer dilakukan pembersihan setiap hari secara bergantian)
5. Pemeriksaan Ketel rebusan Secara Berkala

Ketel rebusan harus dilakukan pemeriksaan berkala (periode inspeksi) 4 x dalam 1 tahun oleh Depnaker (IPNKK) berdasarkan peraturan uap tahun 1930 pasal 40 ayat 3.

### 3.5. Stasiun Penebah

Pada stasiun ini buah akan dipisahkan dari tandannya, *threshing* merupakan proses pemisahan TBS yang telah direbus menjadi brondolan dan janjang kosong dengan sistem diputar dan dibanting. Fungsi dari stasiun thresher adalah untuk memisahkan atau merontokan brondolan dari tandanya.

Tujuan stasiun penebah adalah untuk memisahkan brondolan dari tandan dengan cara memutar dan membanting di dalam *tromol Thresher*.

Peralatan yang digunakan pada stasiun penebah adalah :

1. *Hoisting Crane*, berfungsi untuk mengangkat lori berisi buah masak dan menuangkan ke dalam *Auto feeder* serta menurunkan lori kosong ke posisi di atas rel menuju *Loading ramp*.



Gambar 3.16. *Hoisting Crane*

Di PKS Adolina terdapat 2 buah hoisting crane, 1 digunakan untuk cadangan. Pada proses pengolahan biasa digunakan 1 buah *hoisting crane* yang mempunyai daya angkat 5 ton. Hoisting crane dilengkapi dengan rantai yang mengangkat lori menuju *thresher*. Dioperasikan oleh operator dibagian atas, untuk mengangkat lori digunakan rantai yang dikaitkan pada roda dibagian depan dan belakang lori. Lori diangkat kemudian dituangkan ke atas *auto feeder* dengan memutar lori, kemudian lori diturunkan di rel khusus untuk lori kosong untuk dibawa kembali ke *loading ramp*, untuk melepaskan rantai dan memposisikan lori tepat pada relnya diperlukan 2 orang karyawan.

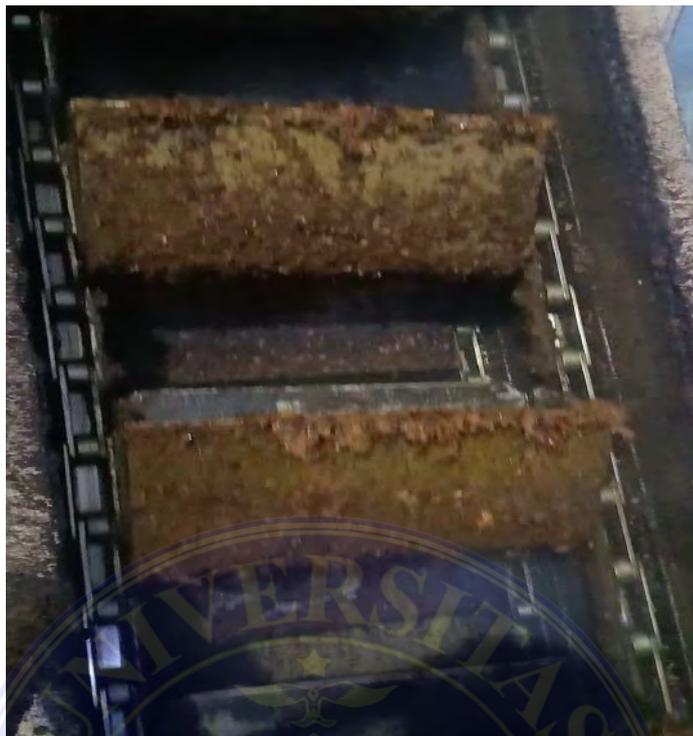
2. *Auto Feeder*, adalah tempat penampungan buah masak hasil tuangan *Hoisting Crane* yang dapat mengatur pemasukan buah ke dalam alat penebah (*Thresher*) secara otomatis.

Gambar 3.17. *Auto Feeder*

3. *Thresher* (penebah), adalah alat berupa tromol berdiameter 1,9-2,0 meter dan panjang 3-5 meter yang dindingnya berupa kisi-kisi dengan jarak 50 mm untuk memisahkan brondolan dan tandan. Melalui kisi-kisi brondolan jatuh ke *conveyor* (*conveyor under thresher*) dan tandan terdorong keluar ke *conveyor* tandan kosong (*empty bunch conveyor*) menuju *empty bunch hopper*.

Gambar 3.18. *Thresher*

4. *Fruit elevator* atau timba buah, adalah alat untuk mengangkat buah/brondolan dari *bottom cross conveyor* (ularan silang bawah) ke *top cross conveyor* (ularan silang atas), untuk kemudian dibawa ke *distribution conveyor* (ularan pembagi).



Gambar 3.19. *Fruit elevator* atau timba buah

5. *Conveyor under Thresher*, (ularan dibawah *Thresher*) penampung Brondolan dari *Thresher* yang jatuh melalui kisi-kisi, untuk dibawa / dihantarkan ke *bottom cross fruit conveyor* dan diteruskan ke *fruit elevator* (timba-timba buah).
6. *Bunch Crusher*, adalah alat yang dipergunakan untuk memecah tandan sehingga brondolan yang masih ketinggalan di dalam tandan terlepas. Seluruh tandan kosong dicabik-cabik sampai bagian yang paling dalam sehingga tidak ada lagi brondolan yang lengket di tandan kosong. Oleh karena itu *Bunch Crusher* dapat mengantisipasi proses perebusan yang kurang sempurna.
7. *Top cross conveyor*, terletak pada bagian atas timba buah dan dipakai untuk menerima brondolan dari timba buah dan mengantar ke *distribution conveyor*.
8. *Fruit distributing conveyor*, Merupakan alat yang berfungsi untuk menghantarkan brondolan yang berasal dari *fruit elevator* menuju ke 3 digester. Alat ini dioperasikan oleh operator yang mengatur aliran brondolan menuju masing masing digester.
9. *Fruit recycling conveyor*, merupakan alat yang berfungsi mengembalikan brondolan yang lewat dari digester, brondolan akan jatuh kebottom cross kembali dan selanjutnya akan diangkat oleh *fruit elevator* menuju digester.

10. *Horizontal conveyor*, merupakan alat yang digunakan untuk menghantarkan janjangan kosong menuju Bunch Crusher.
11. *Conveyor Tandan Kosong, (Empty Bunch Conveyor)* Alat ini digunakan untuk membawa tandan kosong dari Thresher ke penampungan sementara tandan kosong (*hopper/incenerator*).

### 3.6. Stasiun *Hopper* Tandan Kosong

*Hopper* Tandan Kosong adalah Tempat penampung sementara tandan kosong hasil olahan pabrik sebelum dikirim ke lapangan atau diolah menjadi kompos. Fungsi *Hopper* Tandan Kosong adalah Sebagai tahapan proses penampungan sementara dari tandan kosong yang merupakan hasil olahan pabrik sebelum diproses lebih lanjut.



Gambar 3.20. *Hopper* Tandan Kosong

### 3.7. Stasiun Kempa

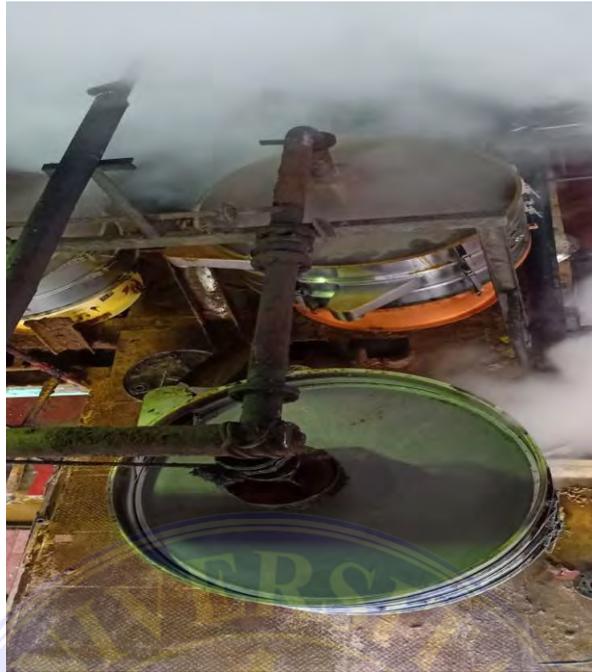
Ada beberapa peralatan yang digunakan pada stasiun kempa antara lain adalah sebagai berikut :

1. *Digester* atau ketel adukan, adalah alat untuk melumatkan brondolan, sehingga daging buah terlepas dari biji.



Gambar 3.21. *Digester dan Pressan*

2. *Press*, adalah alat untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari serat-serat dalam daging buah. Alat ini dilengkapi sebuah *silinder (press cylinder)* yang berlubang-lubang ( $\pm 22.000$  buah) dan di dalamnya terdapat 2 buah ulir (*screw*) yang berputar berlawanan arah.
3. *Vibrating screen*, berfungsi untuk memisahkan sampah halus yang terdapat dalam minyak mentah. Pada *vibrating screen* terdapat saringan yang ukuran meshnya 30 dan 40 mesh disini minyak akan masuk ke bak RO. Minyak akan disaring dengan dua kali penyaringan untuk memisahkan padatan-padatan halus fiber yang terikut. *Vibrating screen* yang digunakan di PKS Adolina memiliki tipe *Double Deck* dengan 2 saringan. Ada 2 unit *Vibrating screen* di stasiun ini Yang bekerja dengan baik.



Gambar 3.22. *Vibrating Screen*

### 3.8. Stasiun Pemurnian Minyak

Stasiun klarifikasi bertujuan untuk pemisahan minyak murni dari kotoran dan sludge, memaksimalkan pengutipan minyak dengan *losses* seminimal mungkin sehingga menghasilkan CPO sesuai standard mutu CPO. Klarifikasi merupakan proses penjernihan *crude oil* hasil ekstraksi stasiun pressing yang masih mengandung sejumlah air, *sludge* dan lumpur, melalui tahapan- tahapan di stasiun klarifikasi yang menjadi faktor penentu kualitas CPO.

Peralatan yang digunakan pada stasiun Klarifikasi adalah :

1. *Vibrating screen*, berfungsi untuk memisahkan massa padatan berupa ampas, yang terikat minyak kasar.
2. Bak RO /Tangki *Crude Oil*, adalah tangki penampung *crude oil* atau minyak kasar yang dilengkapi pipa pemanas steam coil (temperatur  $\geq 95^{\circ}\text{C}$ ). Fungsi utama Bak RO adalah untuk meningkatkan temperatur sebelum minyak kasar dipompakan ke CST melalui balance tank terlebih dahulu.



Gambar 3.23. Bak RO

3. *Balance tank*, adalah tangki penampung minyak yang dipompakan dari Bak RO sebelum dimasukkan ke CST. Fungsi dari tangki ini adalah untuk mengurangi tekanan cairan yang dipompakan langsung ke CST sehingga cairan di CST tetap dalam kondisi tenang.

Gambar 3.24. *Balanced Tank*

4. CST atau *Continious Settling Tank*, adalah tangki berkapasitas 70 ton / 90 ton / 120 ton yang difungsikan untuk memisahkan (mengutip) minyak dengan *sludge* dalam temperatur yang tinggi dan kondisi cairan yang tenang sehingga terjadi pengendapan.



Gambar 3.25. CST

5. *Oil tank*, adalah tangki penampung minyak sementara hasil pemisahan minyak di CST, sebelum diproses di *Oil purifier* dan *Vacum Drier*.



Gambar 3.26. *Oil Tank*

6. *Sludge Tank*, adalah tangki penampung sementara sludge dari hasil pemisahan di CST sebelum diolah ke *Sludge separator*.



Gambar 3.27. *Sludge Tank*

7. *Self Cleaning Strainer*, adalah alat yang digunakan untuk mengolah *sludge* dari *Sludge Tank*, berfungsi untuk memisahkan serabut yang masih ada dalam *sludge* sebelum diolah dalam *Sludge separator*
8. *Desanding Cyclone/Sand Cyclone*, adalah alat untuk memisahkan pasir halus yang masih terbawa *sludge*. Bila alat ini bekerja dengan baik maka sangat bermanfaat untuk memperkecil keausan *nozzle Sludge separator* (*life time nozzle* sampai >1.000 jam).
9. *Oil purifier*, adalah alat yang berfungsi untuk memurnikan atau memisahkan air dan kotoran yang masih ada dalam minyak. Di PKS Adolina terdapat 5 Oil Purifier yang bekerja memproduksi masing-masing 3 ton minyak/jam.
10. *Vacuum drier*, berfungsi untuk memisahkan air yang masih terkandung dalam minyak dengan cara penguapan hampa pada ruang *vacuum*  $\pm 760$  mmHg, hasil dari ini adalah *crude palm oil*. Minyak akan terhisap kedalam tabung melalui *nozzle*. Tekanan hampa pada *vacuum dryer* adalah 0,8-1,0 bar. *Crude oil* yang

dihasilkan dari proses ini harus memenuhi persyaratan mutu yaitu, Kadar air 0,2 %, FFA 3,50 %, Dirt 0,015 %.



Gambar 3.28. *Vacuum Drier*

11. *Sludge separator* merupakan tempat penerima *sludge* yang berasal dari *sludge* tank serta tempat pemisahan lumpur dan kotoran yang terdapat pada minyak dengan prinsip sentrifugal. Setelahnya melalui bak basin, minyak akan dipompa untuk dialirkan ke dalam CST, sedangkan kotoran dan lumpur yang tersaring akan dialirkan secara langsung ke kolam limbah kecil untuk diproses lebih lanjut. PKS Adolina memiliki 5 unit *sludge separator* dengan kapasitas masing-masing sebesar 7.000 liter *sludge*/jam. Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan pada *sludge separator* yaitu kualitas dari feeding, melakukan pembersihan dan pemeriksaan secara rutin, penambahan air panas dengan suhu 90-95°C, kebersihan dari *nozzle*, pelumasan, serta pendinginan pada *bearing*.



Gambar 3.29. *Sludge separator*

12. *Hot Water Tank* berfungsi untuk mencampur air yang masuk ke *sludge separator* untuk memudahkan proses pemisahan kotoran pada minyak. Pada prinsipnya, *sludge* akan diumpun dari balancing tank agar dapat masuk ke *sludge separator* kemudian dilakukan penambahan *hot water* ke dalam *sludge separator*.



Gambar 3.30. *Hot Water Tank*

13. Bak Basin merupakan bak penampung minyak yang dicampur dengan *sludge* dimana minyak akan dikumpulkan dan dipompa untuk dilakukan pemurnian kembali di dalam balance tank. Bak basin terdiri dari dua sekat dimana bak

basin pertama merupakan tempat penampungan minyak yang masih mengandung kotoran dari *oil tank* dan kolam limbah kecil, sedangkan bak basin kedua merupakan tempat penampungan minyak yang telah bercampur dengan *sludge*.



Gambar 3.31. Bak Basin

14. Bak Penampung *Sludge (Fat Fit)*, *Fatfit* berfungsi sebagai tempat untuk mengutip dan mengumpulkan sisa- sisa minyak yang masih terkandung di dalam *sludge* dengan prinsip pemanasan pada kisaran suhu sebesar 70-800C dan juga pengendapan. PKS Adolina memiliki 1 unit bak fat fit dengan sekat 6 kamar dengan ukuran masing-masing sekitar 2 x 84 m<sup>3</sup> yang dilengkapi dengan pipa pemanas dan pompa dengan kapasitas 20 m<sup>3</sup>/jam. Adapun masalah yang sering ditemui pada bak *fat fit* ini yaitu terlalu lamanya bak tidak dicuci sehingga cairan akan menjadi jenuh dan pada bagian bawah *fat fit* ketika telah penuh dengan pasir.



Gambar 3.32. Bak Penampung *Sludge (Fat Fit)*

15. *Deoiling Pond* berfungsi sebagai tempat penampungan sisa minyak dan juga lumpur yang berasal dari bak fat fit untuk mengambil sisa minyak yang tidak terikutip pada bak fat fit sehingga kadar minyaknya menjadi 0,5% terhadap contoh. *Deoiling pond* merupakan bak terbuka dengan kedalaman 3 m dengan waktu retensi (*retention time*) selama 4 hari yang dilengkapi dengan alat yang disebut dengan *rodos*. *Rodos* ini merupakan alat berbentuk silinder yang dapat berputar dan bergerak maju mundur yang berfungsi untuk mengumpulkan minyak yang terdapat dibagian atas cairan.



Gambar 3.33. *Deoiling Pond*

### 3.9. Stasiun Tanki Timbun

Tangki timbun adalah suatu alat dengan berbagai kapasitas yang berfungsi untuk menampung produksi minyak hasil olahan pabrik sebelum dikirim ke pembeli. Tangki Timbun merupakan tangki penyimpanan CPO sebelum dikirim ada 3 unit tangki, yang mana 2 unit dengan kapasitas 500 ton dan 1 unit berkapasitas 1000 ton. Temperatur tangki juga harus dijaga, suhu antara 40-60 °C. Setiap pagi karyawan tangki timbun mengukur ketinggian dan suhu CPO dalam tangki timbun dengan meteran dan termometer. Pada bagian atas terdapat kran yang mengarah pada tangki 1,2 atau 3 yang bisa dibuka dan ditutup. Setiap harinya CPO yang berasal dari tangki produksi dipompa menuju tangki timbun sesuai dengan mutunya. Biasanya untuk CPO yang memiliki mutu tinggi (ALB<3) dijadikan satu didalam satu tangki timbun, sedangkan CPO dengan mutu rendah disatukan pada tangki yang lainnya. Setiap jam laboran menguji mutu

ALB minyak, dan mengatur tempat penyimpanan minyak sesuai dengan mutunya. Setiap pagi laboran menganalisa mutu tangki timbun (kadar air dan ALB), biasanya terjadi kenaikan ALB sekitar 0,20 setiap harinya. Sebelum dikirim dilakukan pengujian kadar air, kotoran dan ALB CPO. Selanjutnya CPO akan dipompakan menggunakan Pompa menuju tongkang yang sudah siap di Dermaga.



Gambar 3.34. Tanki Timbun

### 3.10. Stasiun Pabrik Biji

Stasiun Pabrik Biji Merupakan stasiun yang mengolah lebih lanjut nut menjadi kernel. Pabrik biji berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti (kernel) dalam biji (nut) untuk menghasilkan inti sawit dengan mutu (kadar air dan kadar kotoran) sesuai spesifikasi. Adapun peralatan yang digunakan dalam kegiatan proses ini adalah sebagai berikut:

1. BC (*Cake Breaker Conveyor*) merupakan alat yang digunakan untuk mencacah dan menguraikan nut yang masih bercampur dengan fiber dan sebagai alat yang digunakan untuk membawa nut ke stasiun kernel, selain itu CBC berguna untuk mengeringkan fiber sebelum diumpankan kedalam boiler, ampas pres masih

bercampur biji, bentuk gumpalan dipecah dan dibawa oleh *cake breaker conveyor pedal - pedall* yang dipasang pada poros.



Gambar 3.35. CBC (*Cake Breaker Conveyor*)

1. *Depericarper* adalah alat yang terdiri dari *Separating column* (kolom pemisah), drum pemolis (*Polishing drum*) dan *Fibre cyclone* yang dilengkapi fan (*blower*).
2. *Separating column* adalah alat untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan dengan sistem isapan blower untuk memisahkan ampas dan biji berdasarkan perbedaan berat jenis. Ampas dan biji kecil yang lebih ringan terisap ke dalam siklon ampas (*Fibre cyclone*), sedangkan biji yang lebih berat jatuh ke bawah dan masuk ke dalam *Polishing drum*.
3. *Fibre Cyclone* adalah alat yang berbentuk *cyclone* tempat mengisap/ menampung fibre yang terpisah dari biji akibat isapan *blower* di *Separating column*.



Gambar 3.36. *Fibre Cyclone*

4. *Blower Depericarper*, mempunyai peran yang sangat penting dalam proses di *Depericarper* yaitu membuat timbulnya hisapan udara di *Separating column* sehingga terjadi proses pemisahan antara biji dan *fibre*. *Fibre* kering terisap ke dalam cyclone ampas (*Fibre cyclone*) sedangkan biji yang berat fraksinya lebih besar jatuh ke bawah masuk ke *Polishing drum*.

5. *Air lock*, atau pengunci udara yang berfungsi untuk mengeluarkan massa yang dihisap dan membuat kestabilan daya hisap.

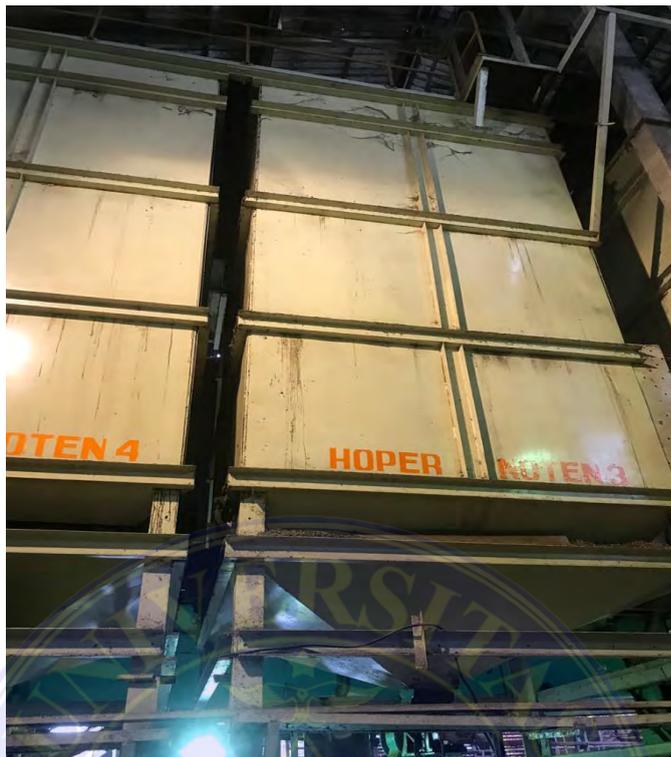
6. *Polishing drum*, adalah tromol berputar yang berfungsi untuk memolish/membersihkan sisa-sisa serabut yang masih lengket pada permukaan biji dan sebagai tempat mengontrol agar benda-benda keras seperti batu dan besi serta benda keras lainnya (tangkai tandan dll) tidak terikut masuk ke *Nut Silo*. *Polishing drum* berputar dengan kecepatan 2425 rpm. Di dalam *polishing drum* terdapat siku-siku yang berjumlah 12 yang berfungsi untuk menghantarkan nut masuk ke *nut elevator*. Nut akan mengalami bantingan dan gesekan sehingga diharapkan serabut dan ekor yang menempel pada nut akan terpisah sehingga memudahkan proses pemecahan di *nut cracker*. Keberhasilan proses di *polishing drum* dipengaruhi pada stasiun *press*, ketika terlalu banyak air yang digunakan (*air supply*) dan tekanan *press* yang terlalu rendah maka akan mengakibatkan fiber

menjadi basah dan tidak bisa terhisap oleh depericarper sehingga turun di *polishing drum*.



Gambar 3.37. *Polishing Drum*

1. Fungsi *Destoner* adalah untuk menaikkan/mengangkat biji dengan sistem isap dari *blower* masuk ke dalam Nut Silo (Silo biji). Disamping itu, *Destoner* juga sebagai pemisah batu-batuan, besi dan biji dura yang dilengkapi dengan air *lock* (pengunci udara).
2. *Nut Silo* (Silo biji) adalah tempat penampungan biji sebelum dipecah di *Ripple mill/Cracker*. Terdapat 3 unit silo notten di PKS Adolina, masing-masing 3 unit untuk setiap *line* nya. *Notten* yang telah di polish kemudian dikirimkan oleh *elevator* menuju *nut silo* melalui *distributing conveyor* yang terdapat di atas nut silo. Nut silo berukuran 3022x3022x6400 mm dengan kapasitas notten sebanyak 10 ton. Pada Line 1 terdapat *Tromol (Nut Grading)* yang pada awalnya digunakan untuk memisahkan antara *notten* yang berukuran besar dan kecil, tetapi tidak difungsikan dikarenakan kekurangan daya. *Nut silo* ini dipanaskan oleh *steam* yang ditiupkan oleh *blower* yang membagi suhu dibagian atas 70° C dibagian tengah 80° C dan pada bagian bawah 60°C. Pada nut silo ini dilakukan pemeraman biji selama 8 Jam, agar biji menjadi kering dan terbentuk ruang udara pada biji sehingga mudah dipecah di nut *cracker*. Namun ketika buah sedang banyak maka perlakuan pemeraman tidak bisa dilakukan karena notten yang masuk terlalu banyak dan jika tidak segera diolah akan meluber. Hal ini lah yang menyebabkan banyak notten yang belum pecah saat dicracker.



Gambar 3.38. *Nut Silo*

1. *Conveyor*, adalah alat pembawa atau penghantar massa dari satu instalasi ke instalasi berikutnya. Penggerak *conveyor* adalah *gearbox/electromotor* yang dilengkapi dengan rantai (*chain*), *kopling* dan *sprocket*. Khusus di pabrik biji, *conveyor* berupa daun ularan dari plat yang berputar di atas talang plat yang dibentuk melengkung seperti huruf 'U'.



Gambar 3.39. *Conveyor*

2. Elevator, adalah alat untuk memindahkan massa dari satu instalasi ke instalasi berikutnya. Bedanya dengan *conveyor* adalah penghantarnya bukan berbentuk ularan, tetapi berbentuk timba-timba.



Gambar 3.40. *Elevator*

3. *Ripple mill*, adalah alat untuk memecahkan biji (*nut*) dengan cara digiling dalam putaran rotor bar, sehingga biji akan bergesek dengan *Ripple plate*. Proses pemecahan ini terjadi karena tekanan dan kecepatan yang disebabkan putaran rotor bar. *Ripple mill* dilengkapi dengan vibrator dan magnet yang dipasang pada corong/talang. *Vibrator* (pembuat getaran) digunakan untuk meratakan biji masuk ke *Ripple mill* agar tidak menumpuk. Sedangkan magnet dipakai untuk menangkap benda-benda logam/besi agar tidak terikut/tergiling ke dalam *Ripple mill*. kapasitas ripple mill PKS Adolina adalah 5 ton/jam dan terdapat 3 unit *cracker* di stasiun ini.



Gambar 3.41. *Ripple Mill*

4. LTDS (*Light Tenera Dusting Separator*), adalah alat pemisah inti dan cangkang sistem kering. Untuk meningkatkan efisiensi pengutipan inti, pemisahan dilakukan 2 tahap yaitu di LTDS-I dan LTDS-II.



Gambar 3.42. *Light Tenera Dusting Separator*



5. *Hydrocyclone*, adalah alat yang dipakai untuk memisahkan inti dan cangkang dalam kraksel dari LTDS-II dengan media .



Gambar 3.43. *Hydrocyclone*

6. *Kernel drier*, adalah suatu tempat penampung dan pengeringan inti yang berasal dari LTDS maupun *Hydrocyclone/Clay bath* dengan tujuan menurunkan kadar air sesuai norma yaitu 7,0%. Pada PKS Adolina ini terdapat 4 unit kernel dan untuk memanaskan menggunakan *dry kernel transport fan* dengan menggunakan panas *steam* dibagian atas 70° C dibagian tengah 80° C dan pada bagian bawah 60°C.



Gambar 3.44. *Kernel Drier*

7. *Bunker* inti sawit, adalah tempat penimbunan sementara inti sawit.



Gambar 3.45. *Bunker Inti*

### 3.11. Stasiun Ketel Uap

Stasiun ketel uap adalah salah satu stasiun krusial yang paling berpengaruh dalam proses produksi. Karena dalam stasiun ini adalah sumber tenaga (*power supply*) atau jantung produksi. Adapun fungsi dari stasiun ketel uap adalah sebagai berikut :

1. Guna menghimpun sumber energi yang berasal dari tekanan uap, dalam menunjang keberhasilan proses pengolahan.
2. Menghasilkan air menjadi energi potensial uap dengan bantuan panas dari hasil pembakaran bahan bakar cangkang dan *fibre* di dapur *Boiler*.
3. Menyuplai uap untuk keperluan proses di pabrik.
4. Dengan produksi uap mencukupi, maka operasional pabrik dipastikan akan lancar dan kinerja pabrik akan optimal



Gambar 3.46. *Boiler*

Bagian-bagian *boiler* :

- a. *Induced Draft Fan* adalah alat untuk menghisap asap dari pembakaran untuk dikeluarkan melalui cerobong asap .



Gambar 3.47. *Induced Draft Fan*

- b. *Damper Dust Collector* adalah alat pengumpul dust atau abu dan membawanya keluar.



Gambar 3.48. *Damper Dust Collector*

- c. *Forced Draft Fan* adalah alat untuk menghasilkan atau menghembuskan angin dari bawah tungku pembakaran.



Gambar 3.49. *Forced Draft Fan*

- d. *Secondary Forced Draft Fan* adalah alat penghembus angin untuk menghidupkan api.
- e. *Rotary Feeder* adalah alat untuk mengatur masuknya bahan bakar melalui *conveyor* ke dalam *boiler*
- f. *Steam driven water pump* dan *electric water pump* adalah pompa untuk
- g. *Upper drum boiler* adalah tempat perebusan air menjadi uap atau steam
- h. *Safety valve upper drum* adalah cerobong keselamatan apabila tekanan uap telah melebihi batas maksimal.
- i. Pipa main steam adalah pipa untuk mengalirkan steam ke BPV atau
- j. *Sight glass* atau Gelas penduga berfungsi untuk menera jumlah air yang ada pada *drum boiler*
- k. *Fire gate* adalah dapur pembakaran.
- i. *Cimney* berfungsi sebagai cerobong asap untuk mengeluarkan asap hasil pembakaran *difire gate*.

*Steam* yang dihasilkan dari *boiler* digunakan untuk menggerakkan *turbin* untuk generator, proses perebusan distasiun rebusan, dan untuk kebutuhan panas stasiun lainnya.

### 3.12. Stasiun Pemurnian Air

Stasiun Pemurnian Air berfungsi untuk mengolah air dari sumber air sehingga memenuhi persyaratan untuk digunakan di pabrik dan perumahan (domestik) serta mengolah air sehingga didapatkan air yang memenuhi persyaratan untuk air umpan Boiler.

Peralatan yang digunakan untuk stasiun pemurnian air adalah sebagai berikut :

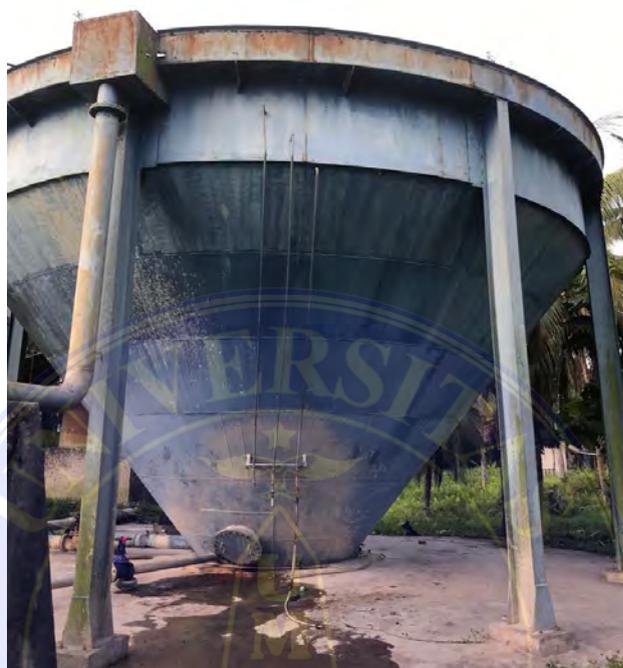
1. Fungsi dari pompa, adalah menghisap air dari sumber air (sungai, dll) untuk dialirkan langsung ke bak penampung sementara (*Water basin*) sebelum dijernihkan di *Water Clarifier Tank*.
2. *Water basin*, adalah bak penampung sementara yang berfungsi untuk mengendapkan kotoran/pasir sehingga air yang akan dijernihkan di *Water clarifier* bisa lebih bersih, pemakaian tawas lebih hemat, pompa tidak cepat aus.

aus dan kualitas air tidak berfluktuasi (mempermudah perhitungan jumlah tawas yang harus diberikan ke *Water Clarifier Tank*). Di dalam kolam terjadi pengendapan lumpur dengan bantuan tawas yang diinjeksikan didalam pipa.



Gambar 3.50. *Water Basin*

3. *Water clarifier tank*, adalah melanjutkan penjernihan terhadap air dari *Water basin*. Di dalam kolam terjadi pengendapan lumpur dengan bantuan tawas yang diinjeksikan didalam pipa. Air yang sudah jernih di pompakan menuju *Raw Tower Tank*.



Gambar 3.51. *Water Clarifier Tank*

4. Bak sedimentasi, berguna untuk mengendapkan padatan yang melayang yang masih terikut dari *clarifier tank*.



Gambar 3.52. Bak Sedimentasi

5. *Sand filter*, adalah untuk menangkap/menyaring kotoran yang melayang dengan menggunakan pasir *kwarsa* (atas), batu kerikil kecil (tengah) dan batu kerikil yang agak besar (bawah). Terdapat 2 *sand filter* di PKS Adolina.



Gambar 3.53. *Sand Filter*

6. *Water tower tank* (Menara Air) : adalah sebagai tempat penimbunan air hasil penyaringan dari *Sand filter*.



Gambar 3.54. *Water Tower Tank*

7. *Demin Plant* dan Pompa, Fungsinya untuk menangkap kotoran terlarut dalam air yang berupa *kation* dan *anion* terutama kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan silica

(Si) yang dapat menyebabkan timbulnya kerak di dalam ketel. Untuk mengecek kemurnian air diambil *sample*.

Berikut bagian – bagian pada *Demin Plant* :

a. *Kation Tank*, Dimana terdapat resin partikel yang ada didalam tangki yang berguna untuk memisahkan atau menguraikan ion hydrogen ( $H^+$ ) yang terikat dipisahkan dari yang bersifat negatif. Bahan kimia yang digunakan adalah  $H_2SO_4$  98%. Air yang mengandung kalsium, magnesium, dan sodium ions juga akan diuraikan olehresin. Kapasitas 1600 liter. Dalam pelaksanaan regenerasi cation exchanger ada beberapa yang perlu diperhatikan yaitu :

- 1) Regenerasi dilakukan setelah pemakaian air berkisar  $534m^3$
- 2) Regenerasi memakai asam sulfat ( $H_2SO_4$  98%) adalah 177 kg (98%)
- 3) Dilarutkan ke dalam air 370 liter



Gambar 3.55. *Anion Tank* dan *Kation Tank*

b. *Degasifier*, Yaitu suatu tangki penampungan air dimana dalam tangki ini dihembuskan udara yang berfungsi untuk menghilangkan oksigen dan  $CO_2$  sampai seminimal mungkin

c. *Anion Tank*, pada tangki ini dimana partikel partikel yang terkandung di dalam air atau ion yang bersifat negatif ( $OH^-$ ) yang terkait (adhesi) akan diuraikan dari yang bersifat positif ( $H^+$ ) hidrogen ion. Unsur unsur terdiri dari  $H_2CO_3$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$  dan  $H_2SiO_3$ . Kapasitas Anion Tank adalah 2200 liter. Adapun uraian regenerasi anion yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- Regenerasi dilakukan setelah pemakaian air berkisar 543 m<sup>3</sup>
  - Regenerasi memakai caustik soda (NaOH 98%) adalah 177 kg (98%)
  - Dilarutkan ke dalam air 370 liter
- d. *Deaerator tank*, adalah drum untuk menghilangkan oksigen suhu air didalam *deaerator tank* atau air umpan boiler adalah 95-105<sup>0</sup>c. Setelah masuk ke *deaerator* air umpan boiler diinjeksikan dengan bahan kimia yang dicampur dan dilarutkan kedalam drum. Penambahan bahan kimia antara lain *catalized sulfit*, *adjund HL* dan *advantage plus 6445*. Ketiga bahan tersebut adalah sebagai bahan pembantu / penolong. Bahan kimia dipakai jika proses pertukaran ion atau demineralisasi di anion dan kation terjadi kelolosan unsur hardness dan silica, maka harus dinetralisasi dengan bahan kimia tersebut. *Advantage plus* berfungsi sebagai pengendali hardness yang lolos, *Adjund HL* sebagai pengendali silica sedangkan *Catalized sulfit* sebagai pengendali unsur oksigen dalam boiler. Jumlah zat kimia yang digunakan adalah sulfit 8 kg, *advanc plus* 6kg dan *adjunt HL* 6kg dilarutkan kedalam 200 liter air.



Gambar 3.56. *Dearator Tank*

### 3.13. Stasiun Kamar Mesin

Kamar mesin merupakan sarana utama pada pabrik minyak sawit, ruang mesin merupakan sarana utama sebagai penyuplai listrik untuk energi bagi operasional mesin-mesin pengolahan di pabrik. Di kamar mesin terdapat generator, yang menghasilkan energi listrik. Mengubah energi potensial uap ke dalam energi kinetic. Kemudian energi kinetic dirubah menjadi energi listrik dengan menggunakan alternator. Kamar Mesin berfungsi untuk mengubah energi kimia dari bahan bakar diesel kedalam energi listrik dengan menggunakan alternator diesel. Mendistribusikan energi listrik ke semua instalasi yang membutuhkannya. Menyimpan dan mendistribusikan uap dengan tekanan rendah untuk proses pengolahan di pabrik.

Peralatan yang digunakan pada stasiun kamar mesin:

1. *Turbin*, adalah mesin putaran tinggi dan putaran operasi normal sekitar 1.500 rpm. *Turbin* membutuhkan tekanan *steam* minimal 18 bar, dan dapat menghasilkan energi sebanyak 1200 KW. Terdapat 3 turbin di stasiun ini, *Turbin* digerakkan oleh steam yang berasal dari *boiler*, energi yang dihasilkan *turbin* kemudian didistribusikan untuk keperluan pabrik dan pemukiman di PKS Adolina.



Gambar 3.57. *Turbin*

2. BPV (*Back Pressure Vessel*), berfungsi untuk menyimpan dan mendistribusikan uap bekas turbin dengan tekanan rendah (3,2-3,5 kg/cm<sup>2</sup>) ke seluruh instalasi untuk perebusan/ pemanasan dalam proses pengolahan.



Gambar 3.58. *Back Pressure Vessel*

3. Panel kontrol utama adalah alat penyatu dan pendistribusi energi listrik dimana energi listrik yang dihasilkan oleh generator diatur di panel dan energi listrik yang dibutuhkan oleh mesin didistribusikan dari panel kontrol tersebut.



Gambar 3.59. Panel kontrol utama

4. *Diesel Engine* (Genset) Merupakan alat penghasil energi listrik dari bahan bakar minyak solar. Terdapat 2 genset merek *Man* dan *Caterpillar*, yang mampu menghasilkan 300 dan 400 KWH. Genset dihidupkan saat pabrik tidak mengolah (dipagi hari) untuk mensyplai kebutuhan energi dikantor, pabrik dan pemukiman. Disaat tidak mengolah, energi listrik diperlukan untuk proses perawatan pabrik seperti kebutuhan pengelasan, *water treatmen*, perkantoran, dan perumahan manager. Kebutuhan minyak untuk 1 jam pemakaian genset

tergantung daya yang digunakan, untuk kebutuhan biasa <15KW maka kebutuhan minyak adalah 41 liter, sedangkan pemakaian diatas 15 KW kebutuhan minyak mencapai 45 liter /jam. Genset memerlukan air pendingin yang disuplai dari stasiun water treatmen. Air berguna untuk mendinginkan mesin.



Gambar 3.60. *Diesel Engine* (Genset)

### 3.14. Laboratorium

Laboratorium berfungsi untuk mengetahui berapa nilai *Lossis* dan Mutu. Juga berfungsi untuk memonitor hasil kinerja alat dan mesin dengan cara menganalisa hasil olahannya di laboratorium. Hasil olahan diambil secara sampling untuk dianalisa komposisi bahan yang terkandung didalamnya. Dari hasil analisa, dapat diketahui komposisi sample secara kuantitatif sebagai indikator efesiensi/ efektifitas dari alat dan mesin.

Angka kehilangan/kerugian minyak sawit adalah banyaknya minyak yang tidak terambil pada alir proses pengolahan yang masih terkandung dalam produksi dan terbuang sebagian ke *Boiler* sebagai bahan bakar sedangkan sebagian lainnya terbawa aliran air buangan keluar dari areal pabrik menuju kolam limbah ataupun ke badan air. Analisa kehilangan minyak sawit bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan minyak sawit yang terbuang agar berada dalam batas norma terhadap TBS.

Contoh *sample* yang diambil adalah :

#### 1. Tandan Kosong

2. Ampas Pressan
3. Biji Ampas Pressan
4. *Sludge* Buangan
5. Buah Lekat dalam Tandan Kosong

### **3.15. Tugas Khusus Mahasiswa**

#### *3.15.1. Maintenance Boiler*

Dalam perkembangan industri secara pesat disamping itu semakin meningkatnya resiko kecelakaan pada tenaga kerja khusus operator ketel uap. Untuk mencegah terjadi kecelakaan ditujukan untuk menghindari terjadi langsung akibat rusak ketel uap, untuk itu perlu pemeriksaan, pemeliharaan, penggantian suku cadang dan reparasi pada ketel uap untuk mendapatkan pengoperasian ketel uap yang baik dan aman.

Pemeriksaan, pemeliharaan, dan reparasi dengan cara tepat dan benar juga menambah umur ketel dan meningkatkan efisiensi dari peralatan tersebut untuk itu perlu pengetahuan yang cukup bagi operator, untuk dapat melakukan pemeriksaan, pemeliharaan dan reparasi ketel uap.

Pemeriksaan, pemeliharaan dan reparasi bukan pekerjaan yang mudah dan oleh sebab itu pelaksanaannya harus dilakukan oleh tenaga yang ahli dalam bidang itu, dan dengan peralatan yang cukup memadai, pengawasan yang teliti disertai pengujian-pengujian dengan ketentuan yang berlaku.

#### *3.15.2 Boiler*

Dalam pabrik kelapa sawit, ketel uap atau boiler merupakan jantung dari sebuah pabrik kelapa sawit. Dimana, ketel uap inilah yang menjadi sumber tenaga dan sumber uap yang akan dipakai untuk mengolah kelapa sawit.

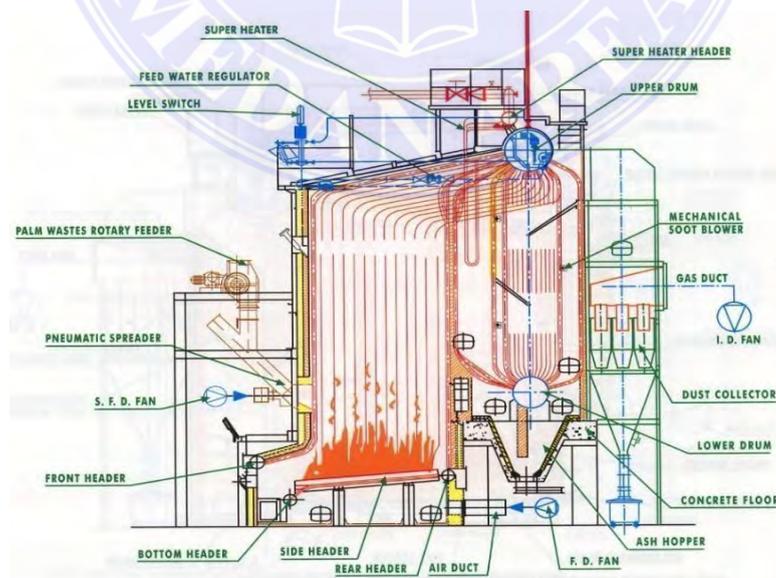
Ketel uap di definisikan sebagai sistem pembangkit uap atau sebagai bejana bertekanan yang tertutup dan berisi air lalu dipanaskan dengan menggunakan bahan bakar (Padat, Cair dan Gas), dari hasil pemanasan yang dilaksanakan akan menghasilkan *steam*.

### 3.15.3 Fungsi boiler

Pada dasarnya ketel uap adalah suatu bejana bertekanan yang tertutup, yang berfungsi untuk mengubah air menjadi uap yang bertekanan, air di panaskan dengan memakai bahan bakar antara lain bahan bakar padat, cair dan gas. Fungsi dari ketel adalah untuk menyediakan uap yang digunakan untuk proses di pabrik kelapa sawit seperti turbin, sterilizer, digester, crude oil tank (COT), continuous setting tank (CST), oil tank, sludge tank, oil storage tank, fat pit, hot water tank, feed water tank, kernel silo, dan deaerator.

### 3.15.4 Pemakaian Boiler dan Fungsinya

Ketel yang digunakan di pabrik yaitu ketel pipa air atau uap didalam pipa/tabung yang dipanasi oleh api atau asap di bagian luarnya. Ketel pipa air ini umumnya bertekanan yaitu antara 20 Kg/cm<sup>2</sup> dengan produksi uap mencapai 20.000 ton per setiap jamnya. Jenis ketel ini mempunyai efisiensi total yang lebih besar dari ketel pipa api. Peralatan pada ketel ini umumnya sudah tidak lagi dilayani dengan tangan (manual). Pada pabrik menggunakan jenis ketel uap pipa air (*water tube*) dan menggunakan 2 boiler dengan merek TAKUMA.



Gambar 3.61. Spesifikasi Boiler TAKUMA

### 3.15.5 Cara Pemeliharaan Dan Perawatan Boiler

a) Setiap 1 s/d 2 minggu:

1. Memeriksa dan membersihkan strainer (saringan), air maupun steam.
2. Memeriksa dan membersihkan pipa dan dinding batu api dari semua abuan kerak pembakaran yang melekat di dinding.
3. Memeriksa rotor (impeller) blower terutama *impeller blower* ID Fan atas kemungkinan abu yang melekat.

b) Setiap 1 s/d 3 bulan:

1. Memeriksa dan membersihkan bagian luar dan dalam boiler.
2. Membersihkan bagian dalam semua water tube (pipa) dan semua header serta drum dari *scale* (kerak).
3. Memeriksa roster dan menggantinya jika ada yang patah/rusak
4. Membersihkan semua abu dari dalam *chimney*

c) Di atas 1 tahun:

1. Periksa dan perawatan pada casing (dinding)
2. Periksa dan perawatan pada gas duct dan dust collector.
3. Periksa dan perawatan pada collector, peralatan dan instrument.
4. Periksa dan perawatan pada kerangan, cock dan piping.

d) Setiap 2 tahun:

1. Setiap 2 tahun dilakukan pemeriksaan berkala yang disaksikan Depnaker setempat.

### 3.15.6 Problematika Yang Ada di Stasiun Boiler

1. Dinding ruang bakar rubuh, cara mengatasinya bangun kembali dinding yang rubuh.
2. Kurangnya bahan bakar cara mengatasinya atur pemasukan bahan bakar.
3. Pompa macet cara mengatasinya perbaiki empeller pompa apabila ada yang tersumbat. bentuk kerak pada pipa boiler, cara mengatasinya dengan cara menyekrap pipa pipa tersebut.
4. Pembentukan kerak pada pipa boiler, cara mengatasinya dengan cara

menyekrap pipa-pipa tersebut.

### 3.15.7 Angka Pengawasan / Kinerja Boiler

Setelah boiler beroperasi normal maka pabrik secara keseluruhan dapat di operasikan secara ideal, karena steam yang dihasilkan boiler digunakan untuk pembangkit energi turbin, selain itu uap bekas dari turbin juga digunakan sebagai pemanas dalam proses pengolahan.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan :

1. Jaga ketinggian level air pada *upper drum* 60-70 % dan dapat dilihat melalui gelas penduga.
2. Pastikan sistem otomatis dan peralatan pompa dalam keadaan baik.
3. Jaga tekanan steam pada tekanan kerja 19-20 kg/cm<sup>2</sup> .
4. Periksa ruang bakar, jangan sampai bahan bakar menumpuk dengan cara menyetel dumper FDF dan mengoperasikan grate secara efektif.
5. Lakukan *blow down* sesuai rekomendasi yang telah ditentukan.
6. Lakukan pembersihan pipa dengan *shoot blower* secara periodik.

### 3.15.8 Jenis-jenis Perawatan Boiler

Perawatan ketel uap atau maintenance boiler merupakan hal yang penting agar boiler tetap berjalan dengan normal dan bertahan lebih lama.

Dalam perawatan boiler ada beberapa langkah yang harus dilakukan, dan dibagi menjadi :

- 1) Perawatan boiler secara preventif (preventif maintenance)
- 2) Perawatan boiler secara korektif (corrective maintenance)
- 3) Perawatan boiler secara reaktif (break down maintenance)
- 4) Perawatan boiler secara deteksi dini (predictive maintenance)
- 5) Perawatan boiler secara proaktif (proactive maintenance)

Berikut penjelasan singkat tentang berbagai jenis perawatan:

1. Perawatan preventif: Dilakukan secara rutin untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang umur peralatan.

2. Perawatan korektif: Memperbaiki masalah yang terdeteksi sebelum menyebabkan kegagalan.
3. Perawatan reaktif: Dilakukan setelah kerusakan terjadi untuk mengembalikan fungsi peralatan.
4. Perawatan breakdown: Perbaikan darurat saat peralatan benar-benar rusak dan tidak berfungsi.
5. Perawatan prediktif: Menggunakan teknologi dan analisis data untuk memperkirakan kapan perawatan diperlukan. Memanfaatkan sensor dan pemantauan kondisi untuk melakukan perawatan tepat waktu, menghindari kerusakan dan downtime yang tidak perlu.
6. Perawatan proaktif: Fokus pada pencegahan masalah dengan mengatasi akar penyebabnya. Melibatkan analisis mendalam untuk meningkatkan desain, prosedur, atau kondisi operasi guna mencegah kerusakan sebelum terjadi.

Tujuan lain yang dilakukannya perawatan terhadap boiler adalah agar efektif dan optimal dalam menggunakan boiler :

1. Menjaga kualitas produksi tanpa mengganggu kelancaran produksi
2. Meningkatkan kemampuan produksi
3. Menjaga agar boiler dapat bekerja dengan aman
4. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.

Komponen boiler yang tidak di maintenance dengan rutin serta dengan asal-asalan akan berakibat buruk yaitu kerugian bagi perusahaan. Untuk menghindari terjadinya kerugian tersebut, perlu adanya sinergi antar staf atau petugas yang beroperasi agar tidak terjadi kerusakan pada boiler.

## BAB IV

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1. Kesimpulan

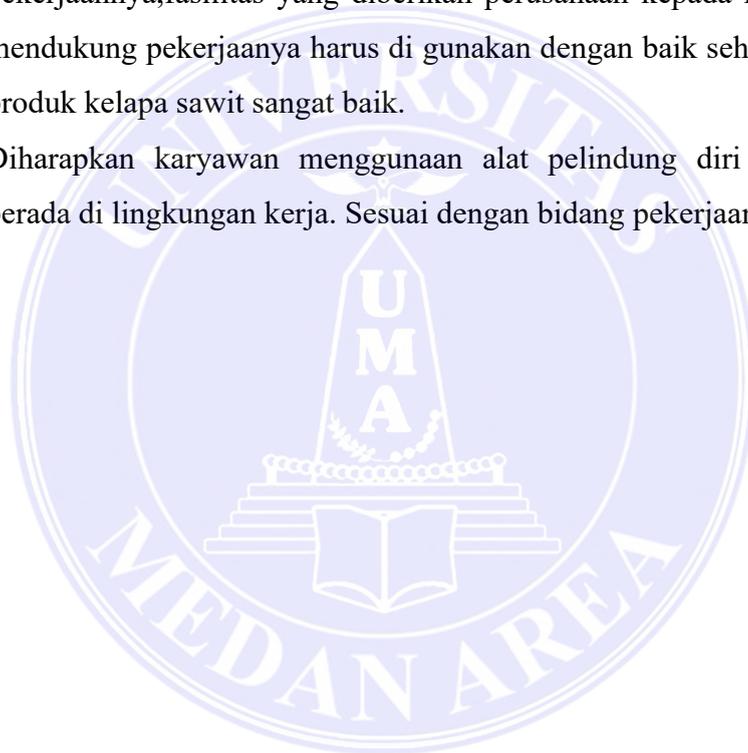
Berdasarkan uraian sebelumnya pada kegiatan kerja Praktek (KP) di pabrik kelapa sawit PTPN IV unit usaha Adolina maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Prioritas utama yang di hasilkan oleh pabrik kelapa sawit PTPN IV Unit usaha Adolina adalah minyak sawit mentah (CPO) dan inti sawit (*PK mill*).
2. Untuk mengoprasikan seluruh alat dan mesin-mesin di pabrik kelapa sawit di PTPN IV unit usaha Adolina ini di peroleh dari tenaga listrik dan uap Listrik diperoleh dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap.
3. Untuk menggerakkan boiler yang ada di pabrik kelapa sawit PTPN IV unit usaha Adolina menggunakan cangkang (*shell*) dan serat (*fiber*) sebagai bahan bakar.
4. Produksi yang di hasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit di PKS unit usaha Adolina di peroleh dari Tandan Buah Segar (TBS) dari kebun sendiri.
5. Teknologi dan peralatan yang digunakan sudah tergolong modern.
6. Pengolahan kelapa sawit di PKS unit usaha Adolina menghasilkan limbah padat, cair dan gas.
7. Limbah padat digunakan dan diolah sebagai bahan pupuk di kebun sendiri (*afdeling*).
8. Pengolahan limbah cair dilakukan dengan merubah kandungan senyawa organik kompleks menjadi lemak dan minyak. Dapat dilakukan secara biologis, *anaerobic*, *fakultatif*, dan *aerobic*.

## 4.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan, adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan perawatan dan kebersihan dilingkungan pabrik pengolahan lebih ditingkatkan.
2. Untuk meningkatkan randemen maka diperlukan peran penting semua pihak dipabrik mulai dari stasiun penerimaan buah hingga stasiun pengambilan hasil.
3. Untuk meningkatkan produktifitas/kinerja karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya,fasilitas yang diberikan perusahaan kepada karyawan untuk mendukung pekerjaannya harus di gunakan dengan baik sehingga mutu dari produk kelapa sawit sangat baik.
4. Diharapkan karyawan menggunakan alat pelindung diri (APD) selama berada di lingkungan kerja. Sesuai dengan bidang pekerjaannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2019, Juni 22). *Niagakita*. Retrieved from Proses Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi Crude Palm Oil: <https://niagakita.id/2019/06/22/proses-pengolahan-kelapa-sawit-menjadi-cpo/>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). *The Oil Palm* (5th ed.). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Darnoko, D., & Cheryan, M. (2000). Kinetics of palm oil transesterification in a batch reactor. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 77(12), 1263-1267.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2022). *Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit 2021-2023*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., & Hartono, R. (2012). *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hartley, C. W. S. (1988). *The Oil Palm* (3rd ed.). Harlow, UK: Longman Scientific & Technical.
- Lim, S., & Tan, Y. A. (2021). *Palm Oil Production, Processing, Characterization, and Uses*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Naibaho, P. (1966). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Jakarta: Swadaya.
- Muktiali, M., & Zainuddin, A. (2015). *Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Jakarta: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Naibaho, P. M. (2019). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.
- Pahan, I. (2015). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pardamean, M. (2008). *Panduan Lengkap Pengolahan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia.

- Pudjanarsa, A. (2008). *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sheiled Carl, D. (1991). *Boiler*. Mc Graw Hill.
- SMART. (2017, Mei 14). *Smart Agribusiness and Food*. Retrieved from Bioenergi: <https://www.smart-tbk.com/10-produk-luar-biasa-berkat-minyak-kelapa-sawit/>
- Setyamidjaja, D. (2006). *Kelapa Sawit: Teknik Budidaya, Panen, dan Pengolahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Shahidi, F. (Ed.). (2005). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products (6th ed.)*. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience.
- Sundram, K., Sambanthamurthi, R., & Tan, Y. A. (2003). Palm fruit chemistry and nutrition. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 12(3), 355-362.
- Thies, W. (1995). Modern Trends in Palm Oil Processing and Refining. In S. Ruiz (Ed.), *Palm Oil and Its Uses* (pp. 111-151). Kuala Lumpur: Malaysian Palm Oil Board.
- Tombs, M. P., & Harding, S. E. (1998). *An Introduction to Polysaccharide Biotechnology*. London: Taylor & Francis.
- Tim Penyusun Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan.
- Wahyunto, W., & Subiksa, I. G. M. (2018). *Pengelolaan Kelapa Sawit Berkelanjutan*. Bogor: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Sumberdaya Alam, IPB Press.
- Yusoff, M. S. A., & Hansen, S. B. (2007). Feasibility study of performing a life cycle assessment on crude palm oil production in Malaysia. *The International Journal of Life Cycle Assessment*.

## LAMPIRAN 1: Catatan Harian Kerja Praktek

Hari ke-	Tanggal	Kegiatan	Catatan	Paraf
1	12/2/2024	<i>Safety Induction</i>	Menerima helm <i>safety</i> dan Pembuatan absensi kehadiran di pabrik.	
2	13/2/2024	Inpeksi Lapangan	Mengamati seluruh mesin yang ada di PKS	
3	14/2/2024	Libur	Hari Pemilihan	
4	15/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat alur proses penimbangan TBS di stasiun timbangan	
5	16/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat pemilihan Tandan Buah Segar (TBS) di stasiun sortasi atau grading	
6	17/2/2024	Kerja Bakti	Bersih bersih di sekitar PKS	
7	19/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat alur proses perebusan TBS	
8	20/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat alur proses pelepasan brondolan dari tandannya di stasiun penebah	

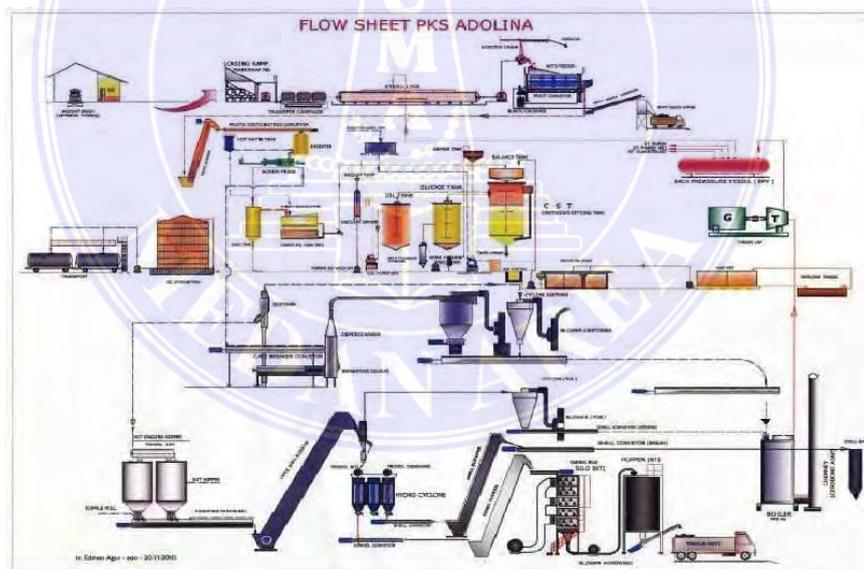
9	21/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat proses pelumatan atau melepaskan daging buah dari biji di stasiun kempa	
10	22/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat proses pemurnian minyak atau pemisahan minyak dari kotoran di stasiun pemurnian minyak	
11	23/2/2024	Inpeksi lapangan dan <i>Maintenance</i>	<i>Maintenance bearing dan screw press</i>	
12	24/2/2024	Kerja bakti	Bersih bersih di sekitar PKS	
13	26/2/2024	Inpeksi Lapangan	Pengambilan sampel BLTK dan tangkos di stasiun penebah	
14	27/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat cara kerja Boiler	
15	28/2/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat proses pemisahan antara ampas dan biji pada mesin <i>Depericarper</i>	
16	29/2/2024	Inpeksi lapangan dan <i>maintenance</i>	<i>Maintenance bucket elevator</i>	
17	01/3/2024	Inpeksi lapangan dan <i>maintenance</i>	<i>Maintenance sporoket dan rantai pada hoisting crane</i>	
18	02/3/2024	Kerja bakti	Bersih bersih di daerah <i>depericarper</i>	

19	04/3/2024	Dokumentasi	Pengambilan gambar /dokumen untuk pembuatan laporan kerja praktek	
20	05/3/2024	Belajar mandiri	Mengolah data untuk laporan kerja praktek	
21	06/3/2024	Belajar mandiri	Mengolah data untuk laporan kerja praktek	
22	07/3/2024	Inpeksi Lapangan	Pengambilan sampel CPO dari tangki storage	
23	08/3/2024	Inpeksi Lapangan	Melihat Pengisian CPO ke tangki kereta api	
24	09/3/2024	Kerja bakti	Bersih bersih mencabut rumput di sekitar PKS	
25	11/3/2024	Konsultasi	Konsultasi laporan dengan pembimbing	
26	12/3/2024	Konsultasi	Meminta tanda tangan pembimbing	

## LAMPIRAN 2: Dokumentasi Kerja Praktek



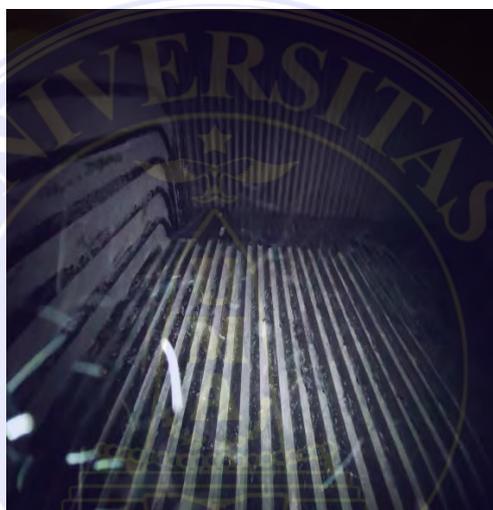
Berikut gambar pabrik kelapa sawit adolina



Flow shett pks adolina



Motoran pada stasiun Demint plant



Bagian dalam boiler



Electric Pump Boiler



Menambah bahan bakar



Turbin generator



Sampel CPO



Fiber sebagai bahan bakar



Cangkang Pecah Sebagai bahan bakar