

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II**  
**UNIT PKS ADOLINA**

**DISUSUN OLEH:**

**GIDEON SINURAT**

**238.150.077**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

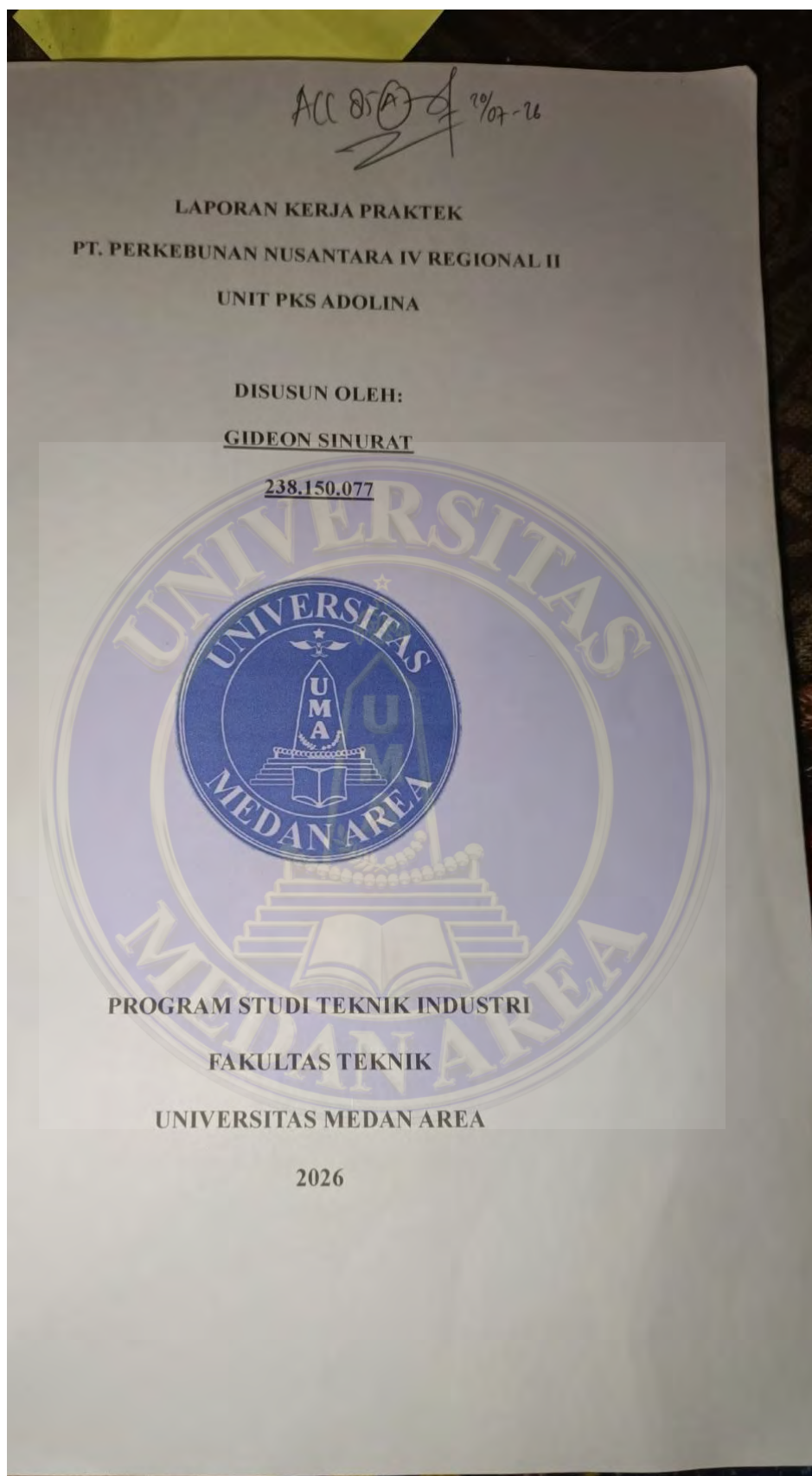
**2026**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

-----  
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang  
-----

Document Accepted 21/9/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)21/9/26

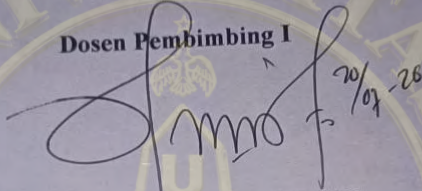


**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II  
UNIT PKS ADOLINA**

Oleh :

**Gideon Sinurat**  
238.150.077

Disetujui Oleh :

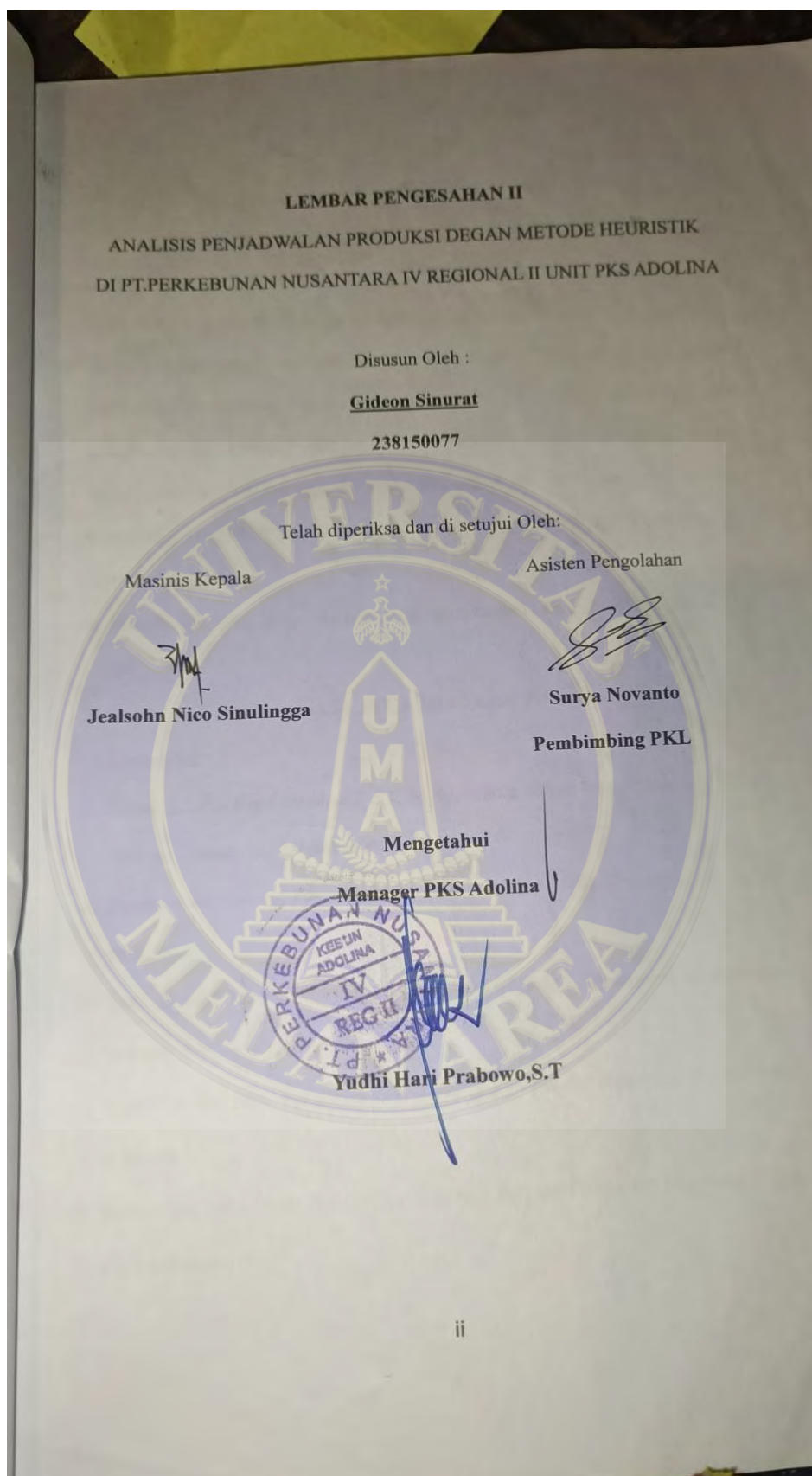
**Dosen Pembimbing I**  
  
**Yudi Daeng Polewangi, ST, MT**

Mengetahui :

**Koordinator Kerja Praktek**  
  
**Dr. Chalis Tajri Hasibuan, ST, M.Sc**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

2026



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat limpah dan rahmat, kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PTPN IV Regional II Unit Pks Adolina dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Orangtua yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal .
2. Bapak Dr. Eng.Supriatno,ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Chalis Fajri Hasibuan, ST, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area
4. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Seluruh staff Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
6. Bapak Yudhi Hari Prabowo, S.T, Manager PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina.
7. Bapak Jealsohn Nico Sinulingga, Masinis Kepala PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina.

8. Bapak Jerry Budiman Harianja, Asisten Assurance Teknik dan Pengolahan PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina
9. Bapak Yasin, Asisten Teknik PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina
10. Bapak Surya Novanto, Asisten Pengolahan (Pembimbing PKL) PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina
11. Bapak Jimmy arjuna, Asisten Pengolahan PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina
12. Serta Karyawan-Karyawati PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina.

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 12 Maret 2026

Gideon Sinurat

## DAFTAR ISI

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                    | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN II .....                                 | iv  |
| KATA PENGANTAR .....                                       | vi  |
| DAFTAR ISI .....                                           | v   |
| DAFTAR TABEL .....                                         | ix  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                        | xi  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                    | 1   |
| 1.1 Latar Belakang Kerja Praktek .....                     | 1   |
| 1.2 Tujuan Kerja Praktek .....                             | 2   |
| 1.3 Manfaat Kerja Praktek .....                            | 3   |
| 1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek .....                      | 4   |
| 1.5 Metodologi Kerja Praktek .....                         | 4   |
| 1.6 Metode Pengumpulan Data .....                          | 6   |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                            | 7   |
| BAB II SEJARAH PERUSAHAAN .....                            | 8   |
| 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan .....                       | 8   |
| 2.2 Profil Singkat Perusahaan .....                        | 9   |
| 2.3 Letak Geografis .....                                  | 9   |
| 2.4 Visi dan Misi Perusahaan .....                         | 11  |
| 2.4.1 Visi .....                                           | 11  |
| 2.4.2 Misi .....                                           | 11  |
| 2.5 Struktur Organisasi .....                              | 11  |
| 2.5.1 Uraian Tugas Wewenang dan Tanggung Jawab .....       | 13  |
| 2.6 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja ..... | 19  |
| 2.7 Jam Kerja .....                                        | 21  |

|                               |                                                 |    |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----|
| 2.7.1                         | Bagian Kantor .....                             | 21 |
| 2.7.2                         | Bagian Pabrik.....                              | 21 |
| 2.8                           | Daerah Pemasaran Pemasaran .....                | 22 |
| BAB III PROSES PRODUKSI ..... |                                                 | 23 |
| 3.1                           | Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Reception) ..... | 23 |
| 3.1.1                         | Penimbangan.....                                | 24 |
| 3.1.2                         | Sortasi TBS .....                               | 26 |
| 3.1.3                         | Loading Ramp .....                              | 28 |
| 3.2                           | Rail Track .....                                | 29 |
| 3.2.1                         | Lori.....                                       | 29 |
| 3.2.2                         | Sling .....                                     | 30 |
| 3.2.3                         | Capstand.....                                   | 31 |
| 3.2.4                         | Centilever .....                                | 31 |
| 3.3                           | Stasiun Sterilizer.....                         | 32 |
| 3.4                           | Stasiun Penebahan Thresher.....                 | 34 |
| 3.4.1                         | Hoisting Crane .....                            | 34 |
| 3.4.2                         | Auto feeder .....                               | 34 |
| 3.4.3                         | Thresher .....                                  | 35 |
| 3.4.4                         | Fruit Elevator .....                            | 37 |
| 3.4.5                         | Top Distributing Conveyor.....                  | 37 |
| 3.4.6                         | Empty Bunch Conveyor .....                      | 38 |
| 3.4.7                         | Mono Bunch Press.....                           | 39 |
| 3.5                           | Stasiun Hopper Tandan Kosong.....               | 39 |
| 3.6                           | Stasiun Kempa.....                              | 40 |
| 3.6.1                         | Digester .....                                  | 40 |
| 3.6.2                         | Screw Press.....                                | 41 |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 3.7 Stasiun Klarifikasi .....               | 42 |
| 3.7.1 Oil Gutter .....                      | 42 |
| 3.7.2 Sand Trap Tank .....                  | 43 |
| 3.7.3 Vibrating Screen.....                 | 43 |
| 3.7.4 Bak Raw Oil (RO).....                 | 44 |
| 3.7.5 Balance Tank.....                     | 44 |
| 3.7.6 Continuous Settling Tank (CST).....   | 45 |
| 3.7.7 Oil Tank.....                         | 46 |
| 3.7.8 Vacuum Dryer .....                    | 47 |
| 3.7.9 Storage Tank .....                    | 48 |
| 3.7.10 Sludge Tank.....                     | 48 |
| 3.7.11 Vibro Single Deck.....               | 49 |
| 3.7.12 Sand Cyclone.....                    | 50 |
| 3.7.13 Buffer Tank .....                    | 51 |
| 3.7.14 Decanter .....                       | 51 |
| 3.7.15 Bak Bacin.....                       | 52 |
| 3.7.16 Bak Fat Pit.....                     | 53 |
| 3.7.17 Deoling Pond .....                   | 53 |
| 3.8 Stasiun Biji .....                      | 54 |
| 3.8.1 Cake Breaker Conveyor .....           | 54 |
| 3.8.2 Depericarper.....                     | 55 |
| 3.8.3 Nut Polishing Drum.....               | 56 |
| 3.8.4 Destoner .....                        | 57 |
| 3.8.5 Nut Silo .....                        | 57 |
| 3.8.6 Ripple Mill .....                     | 58 |
| 3.8.7 Light Tenebra Dura Siklon (LTDS)..... | 59 |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.8.8 Hydrocyclone .....                                          | 60        |
| 3.8.9 Kernel Dryer.....                                           | 60        |
| 3.8.10 Kernel Bunker .....                                        | 61        |
| 3.9 Stasiun Ketel Uap (Boiler).....                               | 62        |
| 3.9 Stasiun Pembangkit Tenaga (Kamar Mesin).....                  | 65        |
| 3.9.1 Turbin Uap .....                                            | 66        |
| 3.9.2 Back Pressure Vessel (BPV) .....                            | 67        |
| 3.9.3 Diesel Engine (Genset).....                                 | 68        |
| 3.9.4 Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama )..... | 69        |
| 3.9.5 Perusahaan Listrik Negara (PLN) .....                       | 70        |
| 3.10 Stasiun Water Treatment .....                                | 70        |
| 3.10.1 Pompa Air Dan Sumber Air .....                             | 71        |
| 3.10.2 Clarifier Tank.....                                        | 71        |
| 3.10.3 Water Basin .....                                          | 72        |
| 3.10.4 Sand Filter .....                                          | 72        |
| 3.10.5 Water Tower Tank .....                                     | 73        |
| 3.10.6 Cation Tank.....                                           | 74        |
| 3.10.7 Anion Tank .....                                           | 74        |
| 3.10.9 Feed Water Tank .....                                      | 75        |
| <b>BAB IV TUGAS KHUSUS.....</b>                                   | <b>76</b> |
| 4.1 Pendahuluan .....                                             | 76        |
| 4.1.1 Judul.....                                                  | 76        |
| 4.1.2 Latar Belakang Masalah .....                                | 76        |
| 4.1.3 Rumusan Masalah.....                                        | 77        |
| 4.1.4 Batasan Masalah .....                                       | 78        |
| 4.1.5 Asumsi-Asumsi Yang Digunakan .....                          | 78        |

|                                  |                                                          |    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|----|
| 4.1.6                            | Tujuan Penelitian .....                                  | 79 |
| 4.1.7                            | Manfaat Penelitian .....                                 | 79 |
| 4.2                              | Landasan Teori .....                                     | 79 |
| 4.2.1                            | Penjadwalan Produksi.....                                | 79 |
| 4.2.2                            | Metode Heuristik .....                                   | 80 |
| 4.2.3                            | Utilitas Mesin.....                                      | 81 |
| 4.2.4                            | Penjadwalan Produksi Pabrik Kelapa Sawit.....            | 81 |
| 4.3                              | Metode Penelitian.....                                   | 82 |
| 4.3.1                            | Lokasi Penelitian .....                                  | 82 |
| 4.3.2                            | Teknik Pengumpulan Data .....                            | 82 |
| 4.3.3                            | Pengolahan Data .....                                    | 83 |
| 4.4                              | Data dan Pembahasan.....                                 | 83 |
| 4.4.1                            | Data TBS Masuk PKS Adolina Tahun 2025 .....              | 83 |
| 4.4.2                            | Data Jam Operasional PKS Adolina Tahun 2025.....         | 85 |
| 4.4.3                            | Perhitungan Kapasitas Olah Aktual .....                  | 86 |
| 4.4.4                            | Analisis Penjadwalan dengan Metode Heuristik .....       | 88 |
| 4.4.5                            | Analisis Utilitas Mesin dan Rekomendasi Penjadwalan..... | 90 |
| 4.5                              | Ringkasan Hasil Analisis.....                            | 91 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                                          | 93 |
| 5.1                              | Kesimpulan.....                                          | 93 |
| 5.2                              | Saran.....                                               | 94 |
| DAFTAR PUSTAKA .....             |                                                          | 96 |
| LAMPIRAN .....                   |                                                          | 98 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Data TBS Masuk PKS Adolina Tahun 2025 .....                                      | 50 |
| Tabel 4.2 Data Jam Operasional PKS Adolina Tahun 2025.....                                 | 53 |
| Tabel 4.3 Perhitungan Kapasitas Olah Aktual PKS Adolina Tahun 2025 .....                   | 56 |
| Tabel 4.4 Analisis Penjadwalan Heuristik PKS Adolina Tahun 2025.....                       | 59 |
| Tabel 4.5 Rekomendasi Penjadwalan Produksi PKS Adolina Berdasarkan Analisis Heuristik..... | 62 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Struktur Organisasi PTPN IV REG II Unit PKS Adolina..... | 12 |
| Gambar 3.1 Jembatan Timbang .....                                   | 26 |
| Gambar 3.2 Sortasi Tbs.....                                         | 26 |
| Gambar 3.3 Loading Ramp .....                                       | 28 |
| Gambar 3.6 Lori .....                                               | 29 |
| Gambar 3.7 Sling .....                                              | 30 |
| Gambar 3.8 Capstand .....                                           | 31 |
| Gambar 3.9 Centilever .....                                         | 31 |
| Gambar 3.4 Grafik Triple Peak.....                                  | 33 |
| Gambar 3.5 Rebusan .....                                            | 33 |
| Gambar 3.11 Hoisting Crane .....                                    | 34 |
| Gambar 3.12 Auto Feeder .....                                       | 34 |
| Gambar 3.13 Thresher.....                                           | 35 |
| Gambar 3.14 Fruit Elevator .....                                    | 37 |
| Gambar 3.15 Top Distributing Conveyor .....                         | 38 |
| Gambar 3.16 Empty Bunch Conveyor .....                              | 38 |
| Gambar 3.17 Mono bunch press .....                                  | 39 |
| Gambar 3.18 Hopper Tandan Kosong .....                              | 39 |
| Gambar 3.19 digester .....                                          | 40 |
| Gambar 3.20 Screw Press .....                                       | 41 |
| Gambar 3.21 Sand Trap Tank.....                                     | 43 |
| Gambar 3.22 Vibrating Screen.....                                   | 44 |
| Gambar 3.23 Bak RO (Raw Oil).....                                   | 44 |
| Gambar 3.24 Balance Tank.....                                       | 45 |
| Gambar 3.25 Continius Settlink Tank.....                            | 46 |
| Gambar 3.26 Oil Tank .....                                          | 47 |
| Gambar 3.27 Vacum Dryer .....                                       | 47 |
| Gambar 3.28 Storage Tank .....                                      | 48 |
| Gambar 3.29 Sludge Tank .....                                       | 49 |
| Gambar 3.30 Vibro Single Dack.....                                  | 50 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.31 Sand Cyclone .....                                           | 50 |
| Gambar 3. 32 Buffer Tank .....                                           | 51 |
| Gambar 3.33 Decanter .....                                               | 52 |
| Gambar 3.34 Bak Bacin .....                                              | 52 |
| Gambar 3.35 Bak Fat pit .....                                            | 53 |
| Gambar 3.35 Bak Fat pit .....                                            | 54 |
| Gambar 3.36 Cake Breaker Conveyor .....                                  | 55 |
| Gambar 3.37 Depericarper .....                                           | 56 |
| Gambar 3.38 Nut Polishing Drum .....                                     | 56 |
| Gambar 3.39 Destoner .....                                               | 57 |
| Gambar 3.40 Nut Silo .....                                               | 58 |
| Gambar 3.41 Ripple Mill .....                                            | 59 |
| Gambar 3.42 LTDS .....                                                   | 59 |
| Gambar 3.43 Hydrocyclone .....                                           | 60 |
| Gambar 3.44 Kernel Dryer .....                                           | 61 |
| Gambar 3.45 Kernel Bunker .....                                          | 62 |
| Gambar 3.46 Stasiun Boiler .....                                         | 65 |
| Gambar 3.47 Turbin Uap .....                                             | 67 |
| Gambar 3. 48 Back Pressure Vessel (BPV) .....                            | 68 |
| Gambar 3.49 Diesel Angine (Genset) .....                                 | 69 |
| Gambar 3.50 Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama ) ..... | 69 |
| Gambar 3.51 Stasiun Water Treatment .....                                | 71 |
| Gambar 3.52 Clarifier Tank .....                                         | 72 |
| Gambar 3.53 Water Basin .....                                            | 72 |
| Gambar 3.54 Sand Filter .....                                            | 73 |
| Gambar 3.55 Water Tower Tank .....                                       | 74 |
| Gambar 3.56 Cation Tank .....                                            | 74 |
| Gambar 3.57 Anion Tank .....                                             | 75 |
| Gambar 3.58 Feed Water Tank .....                                        | 75 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Kerja Praktek**

Perkembangan sektor industri menuntut lulusan perguruan tinggi tidak hanya memiliki pemahaman teoritis, tetapi juga kemampuan praktis dalam menghadapi kondisi kerja nyata. Dunia industri membutuhkan tenaga kerja yang mampu beradaptasi dengan sistem produksi, teknologi, serta dinamika permasalahan yang terjadi di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang dapat menghubungkan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dengan praktik langsung di lingkungan kerja, salah satunya melalui program kerja praktek.

Kerja praktek menjadi sarana bagi mahasiswa untuk mengenal proses operasional industri secara menyeluruh, mulai dari alur produksi, penggunaan fasilitas kerja, pengelolaan sumber daya manusia, hingga sistem pengendalian kualitas dan keselamatan kerja. Melalui kegiatan ini, mahasiswa memperoleh pengalaman nyata dalam mengamati dan menganalisis proses industri serta memahami bagaimana teori Teknik Industri diterapkan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan sistem produksi.

Sebagai bidang ilmu yang berfokus pada integrasi manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan, Teknik Industri memiliki peran penting dalam meningkatkan kinerja suatu perusahaan. Pendekatan sistem yang digunakan dalam Teknik Industri memungkinkan mahasiswa melihat proses produksi secara komprehensif, termasuk mengidentifikasi potensi pemborosan, peluang perbaikan

proses, serta pemanfaatan sumber daya yang lebih optimal. Pengalaman kerja praktek diharapkan mampu membentuk pola pikir analitis, kritis, dan solutif dalam menghadapi permasalahan industri.

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis di Indonesia yang memiliki peran besar dalam perekonomian nasional. Proses pengolahan kelapa sawit melibatkan rangkaian tahapan produksi yang kompleks serta menghasilkan berbagai produk utama dan samping yang perlu dikelola secara efektif. Hal ini membuka peluang bagi penerapan konsep Teknik Industri, seperti pengendalian proses, manajemen limbah, peningkatan efisiensi, dan inovasi pemanfaatan hasil samping produksi.

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Adolina sebagai salah satu pabrik pengolahan kelapa sawit menjadi lokasi yang relevan untuk pelaksanaan kerja praktek. Melalui kegiatan ini, mahasiswa dapat mempelajari secara langsung proses pengolahan Tandani Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan inti sawit (kernel), sekaligus mengamati berbagai aspek manajerial dan teknis yang mendukung keberlangsungan proses produksi. Dengan demikian, kerja praktek di PKS Adolina diharapkan mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang aplikatif serta meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam memasuki dunia kerja.

## **1.2 Tujuan Kerja Praktek**

Tujuan pelaksanaan Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area adalah:

1. Menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan ke dalam dunia kerja nyata.

2. Memahami perbedaan antara teori dan praktik di lapangan.
3. Menambah pengalaman dan wawasan tentang proses kerja di perusahaan, khususnya bagian produksi.
4. Memenuhi salah satu syarat kurikulum program studi.
5. Menjadi dasar dalam penyusunan laporan kerja praktek.

### 1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat dari pelaksanaan kerja praktek adalah sebagai berikut:

#### 1. Bagi Mahasiswa

Kerja praktek memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membandingkan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan dengan kondisi nyata di lapangan. Selain itu, mahasiswa juga dapat melatih keterampilan kerja, meningkatkan kemampuan dalam mengatur pekerjaan, serta memperoleh pengalaman langsung di dunia industri.

#### 2. Bagi Fakultas

Kegiatan kerja praktek dapat mempererat hubungan kerja sama antara Universitas Medan Area khususnya Fakultas Teknik Industri dengan instansi atau perusahaan terkait. Selain itu, kerja praktek juga menjadi sarana untuk memperkenalkan Fakultas Teknik Industri kepada dunia industri secara lebih luas.

#### 3. Bagi Perusahaan

Perusahaan dapat melihat secara langsung penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktikkan oleh mahasiswa di lapangan. Selain itu, hasil kerja praktek dapat menjadi bahan masukan bagi pimpinan perusahaan dalam

upaya pengembangan di bidang pendidikan serta peningkatan efisiensi dan kinerja perusahaan.

#### **1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Ruang lingkup pelaksanaan kerja praktek meliputi keterlibatan mahasiswa dalam berbagai kegiatan operasional perusahaan yang sesuai dengan bidang Teknik Industri. Kegiatan ini bertujuan agar mahasiswa memperoleh pengalaman secara langsung dalam memahami proses kerja, sistem produksi, serta tanggung jawab terhadap tugas yang diberikan di lingkungan industri.

Selama kerja praktek berlangsung, mahasiswa tidak hanya sekadar mengamati aktivitas kerja, tetapi juga mempelajari kendala-kendala yang terjadi dalam proses operasional dan bagaimana perusahaan mengatasinya. Dengan demikian, mahasiswa dapat melatih kemampuan analisis, pemecahan masalah, serta pengambilan keputusan berdasarkan kondisi nyata di lapangan.

Selain itu, kerja praktek juga menjadi sarana untuk menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan ke dalam dunia industri, seperti pengamatan proses produksi, penggunaan fasilitas kerja, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta pengendalian kualitas. Melalui kegiatan ini, mahasiswa diharapkan dapat meningkatkan rasa tanggung jawab, kemandirian, serta kepercayaan diri dalam menghadapi dunia kerja yang sesungguhnya.

#### **1.5 Metodologi Kerja Praktek**

Dalam menyelesaikan tugas kerja praktek ini, terdapat beberapa tahapan agar kegiatan berjalan terarah dan sistematis. dengan prosedur sebagai berikut:

## 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan berbagai persiapan sebelum turun ke lapangan, seperti:

- a. Menentukan perusahaan yang akan dijadikan tempat kerja praktek.
- b. Mengenal perusahaan, baik dengan datang langsung maupun mencari informasi melalui internet.
- c. Mengajukan permohonan kerja praktek ke Program Studi Teknik Industri dan ke pihak perusahaan.
- d. Berkonsultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
- e. Menyusun proposal atau laporan awal.
- f. Mengajukan proposal kepada Ketua Program Studi dan pihak perusahaan.

## 2. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari buku, jurnal, serta karya ilmiah yang berkaitan dengan permasalahan di lapangan, agar memiliki dasar teori yang sesuai untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah.

## 3. Peninjauan Lapangan

Mengamati secara langsung proses kerja di perusahaan, termasuk aliran bahan, tata letak pabrik, serta melakukan wawancara dengan karyawan dan pimpinan untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas.

## 4. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data yang dibutuhkan sebagai bahan dalam penyusunan laporan kerja praktek.

## 5. Analisis dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan dievaluasi menggunakan metode yang telah ditentukan sebelumnya.

## 6. Penyusunan Draft Laporan Kerja Praktek

Menyusun dan menulis draft laporan berdasarkan data serta hasil analisis yang telah dilakukan.

## 7. Asistensi dengan Perusahaan dan Dosen Pembimbing

Draft laporan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan pihak perusahaan untuk mendapatkan masukan dan perbaikan.

## 8. Penulisan Laporan Akhir

Setelah direvisi sesuai saran yang diberikan, laporan diketik dengan rapi dan dijilid sebagai laporan akhir kerja praktek.

### 1.6 Metode Pengumpulan Data

Untuk menunjang kelancaran pelaksanaan kerja praktek di perusahaan, diperlukan metode pengumpulan data yang tepat agar informasi yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan serta kegiatan kerja praktek dapat diselesaikan tepat waktu. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan observasi langsung di lapangan untuk memahami proses dan kondisi kerja yang berlangsung.
2. Mengadakan wawancara dengan pihak-pihak terkait guna memperoleh informasi yang dibutuhkan.
3. Melakukan diskusi bersama pembimbing perusahaan untuk memperdalam pemahaman materi yang diamati.

4. Mengumpulkan dan mendokumentasikan data perusahaan atau instansi dalam bentuk laporan tertulis.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, ruang lingkup kerja praktek, metodologi kerja praktek, metode pengumpulan data, serta sistematika penulisan.

### **BAB II SEJARAH PERUSAHAAN**

Menguraikan secara singkat gambaran perusahaan secara umum meliputi sejarah perusahaan, profil singkat perusahaan, Letak Geografis, Visi Misi Perusahaan, Struktur organisasi, pembagian tugas dan tanggung jawab, daerah pemasaran

### **BAB III PROSES PRODUKSI**

Menguraikan proses produksi dan alat yang digunakan dalam proses produksi dari awal sampai akhir pengolahan CPO dan Inti.

### **BAB IV TUGAS KHUSUS**

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “Analisis penjadwalan Produksi Dengan Metode Heuristik Pour Di PTPN IV Regional II UNIT PKS Adolina”.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menguraikan kesimpulan dari pembahan laporan kerja praktek di PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina serta saran bagi perusahaan.

## **BAB II**

### **SEJARAH PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Kebun Adolina merupakan perusahaan yang bergerak di bidang agroindustri yang memiliki sejarah panjang sejak masa kolonial. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1926 pada masa pemerintahan Belanda dengan nama NV Cultuur Maatschappij Onderneming (NV CMO) dan berfokus pada budidaya tanaman tembakau. Pada tahun 1938, komoditas tembakau tersebut dialihkan menjadi tanaman kelapa sawit dan karet, serta perusahaan berganti nama menjadi NV Serdang Cultuur Maatschappij.

Pada masa pendudukan Jepang tahun 1942, perusahaan diambil alih oleh pemerintah Jepang, kemudian pada tahun 1946 kembali dikelola oleh pemerintah Belanda. Setelah Indonesia merdeka, tepatnya tahun 1958, pengelolaan perusahaan diambil alih oleh pemerintah Republik Indonesia dan diberi nama Perusahaan Perkebunan Negara (PPN).

Selanjutnya, pada tahun 1960 PPN berubah nama menjadi PPN Baru Sumut V. Pada tahun 1963, perusahaan tersebut dipisahkan menjadi dua unit, yaitu PPN Karet III Kebun Adolina Hulu (Tanjung Morawa) dan PPN Aneka Tanaman II Kebun Adolina Hilir (Pabatu). Kemudian pada tahun 1968 dilakukan penggabungan antara PPN Aneka Tanaman II dan PPN Karet III, yang pada tahun 1978 berubah menjadi PT Perkebunan VI (Persero) dengan kantor pusat di Pabatu.

Dalam perkembangannya, sebagian komoditas karet dialihkan menjadi tanaman kakao. Pada tahun 1994, PT Perkebunan VI digabungkan dengan PT

Perkebunan VII dan PT Perkebunan VIII di bawah kepemimpinan Direktur Utama PTP VII. Penggabungan tersebut diresmikan pada tanggal 11 Maret 1996 dengan nama PT Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV). Selanjutnya, perusahaan mengalami perubahan anggaran dasar perseroan terbatas dan tetap menggunakan nama PTPN IV.

PTPN IV Kebun Adolina memiliki beberapa kebun dan pabrik kelapa sawit yang tersebar di Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Deli Serdang yang meliputi delapan kecamatan. Pada tahun 2009, wilayah kerja dibagi menjadi 10 afdeling. Pabrik Kelapa Sawit Adolina memiliki kapasitas produksi sebesar 30 ton per jam.

## 2.2 Profil Singkat Perusahaan

Nama Perusahaan : PTPN IV Regional II Unit PKS Adolina

Alamat Perusahaan : Jl Medan-Tebing tinggi, Batang Terap, Kec Perbaungan, Kab Serdang Bedagai, Sumatera Utara

Jenis Usaha : Pabrik Kelapa Sawit (PKS)

Kapasitas Olah : 30 ton TBS/Jam

Sumber TBS : Kebun Adolina, Pribadi, Pihak ke-3

## 2.3 Letak Geografis

PT Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) Kebun Adolina terletak di Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara, dengan koordinat sekitar 3°50' Lintang Utara dan 98°00' Bujur Timur. Lokasi kebun berada di tepi Jalan

Raya Lintas Sumatera, yang merupakan jalur utama penghubung antar kota, khususnya antara Kota Medan dan wilayah-wilayah di Sumatera bagian utara. Letak yang strategis ini memudahkan akses transportasi hasil perkebunan menuju pabrik maupun ke luar daerah.

Secara administratif, wilayah kerja Kebun Adolina mencakup dua kabupaten, yaitu:

Kabupaten Serdang Bedagai, meliputi Kecamatan:

1. Perbaungan
2. Pantai Cermin
3. Pegajahan
4. Serba Jadi
5. Dolok Masihul

Kabupaten Deli Serdang, meliputi Kecamatan:

- 1 Galang
- 2 Bangun Purba
- 3 STM Hilir

Secara keseluruhan, areal Kebun Adolina tersebar di delapan kecamatan dan dua puluh desa. Wilayah kebun memanjang dari arah utara ke selatan, dengan batas-batas areal yang umumnya berbatasan langsung dengan desa-desa di sekitarnya.

Dalam struktur pembagian wilayah kerja, Kebun Adolina memiliki 10 afdeling (divisi kebun). Setiap afdeling bertanggung jawab atas pengelolaan areal tertentu, mulai dari kegiatan pemeliharaan tanaman, panen, hingga pengangkutan hasil ke pabrik kelapa sawit.

Letak geografis yang strategis, cakupan wilayah yang luas, serta sistem pembagian kerja melalui 10 afdeling menjadikan Kebun Adolina sebagai salah satu unit usaha perkebunan kelapa sawit yang penting di lingkungan PTPN IV.

## **2.4 Visi dan Misi Perusahaan**

### **2.4.1 Visi**

Adapun visi dari perusahaan Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) Kebun Adolina adalah sebagai berikut:

“Visi PTPN IV adalah menjadi perusahaan unggul dalam usaha agroindustri yang terintegrasi”.

### **2.4.2 Misi**

Adapun misi dari perusahaan Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) Kebun Adolina adalah sebagai berikut:

- a. Menjalankan usaha dengan prinsip-prinsip usaha terbaik, inovatif dan berdaya saing tinggi.
- b. Menyelenggarakan usaha agroindustri berbasis kelapa sawit, teh dan karet. Mengintegrasikan usaha agroindustri hulu, hilir dan produk baru, pendukung agroindustri dan pendayagunaan aset dengan referensi para teknologi terkini yang teruji dan berwawasan lingkungan

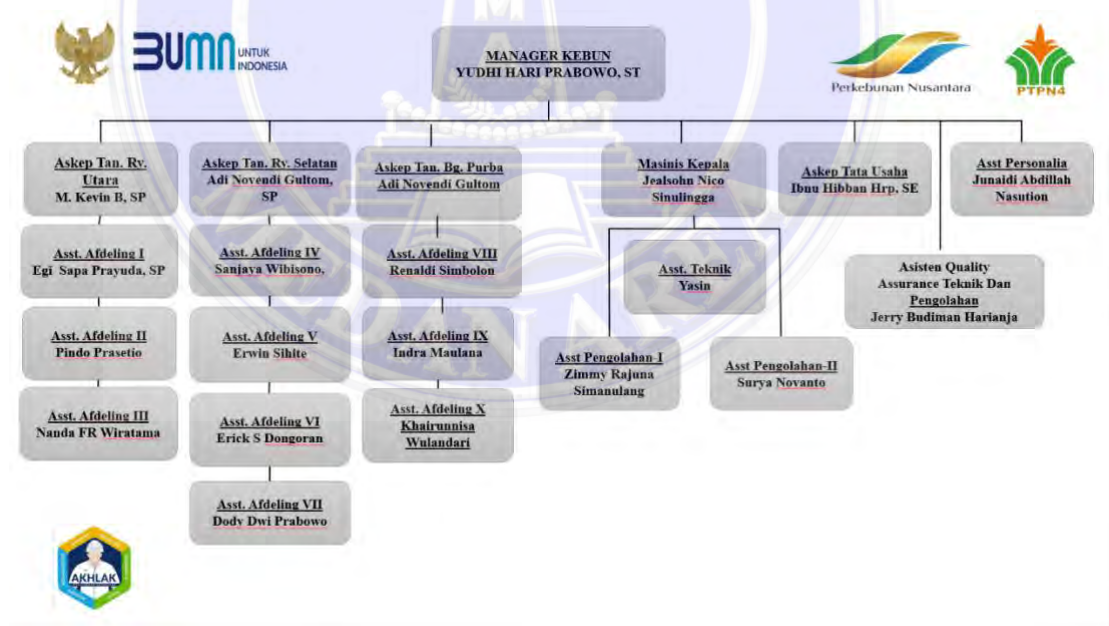
## **2.5 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi merupakan dasar pembagian tugas, wewenang, dan tanggung jawab dalam suatu perusahaan. Dengan adanya struktur organisasi yang jelas, maka sistem operasional perusahaan dapat berjalan dengan tertib, terarah, dan

mudah diawasi. Struktur organisasi PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) Regional II Unit Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Adolina dipimpin oleh seorang Manajer Unit yang bertanggung jawab langsung kepada General Manager Regional.

Dalam pelaksanaan tugasnya, Manajer Unit dibantu oleh beberapa kepala dinas dan asisten yang masing-masing membawahi bidang tertentu. Struktur ini menunjukkan adanya hubungan kerja yang terkoordinasi antara bagian kebun (tanaman) dan bagian pabrik (pengolahan), sehingga proses produksi mulai dari pengelolaan tanaman hingga pengolahan TBS menjadi CPO dan inti sawit dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Struktur organisasi PT Perkebunan Nusantara IV (Persero) Unit Usaha Adolina dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Struktur Organisasi PTPN IV REG II Unit PKS Adolina**

## **2.5.1 Uraian Tugas Wewenang dan Tanggung Jawab**

### **1. Manager**

Manager merupakan pimpinan tertinggi di Unit Kebun dan PKS Adolina yang bertanggung jawab atas seluruh kegiatan operasional kebun dan pabrik.

Tugas dan tanggung jawab Manager adalah sebagai berikut:

- a. Mengelola dan mengendalikan seluruh kegiatan operasional unit kebun dan pabrik.
- b. Menyusun, melaksanakan, dan mengendalikan Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP).
- c. Mengawasi pencapaian target produksi TBS, CPO dan inti sawit.
- d. Mengkoordinasikan seluruh asisten dan kepala bagian.
- e. Mengendalikan efisiensi biaya operasional unit.
- f. Melakukan evaluasi kinerja setiap bagian secara berkala.
- g. Mengambil keputusan strategis dalam kegiatan operasional.
- h. Mengawasi penerapan sistem manajemen mutu dan lingkungan.
- i. Menjamin pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
- j. Mengendalikan pengawasan terhadap losses produksi.
- k. Mengawasi integrasi kegiatan kebun dan pabrik.
- l. Menyusun laporan pertanggungjawaban kepada pimpinan regional.
- m. Menjaga stabilitas operasional dan hubungan eksternal perusahaan.

### **2. Asisten Kepala Tanaman Rayon Utara**

Bertanggung jawab terhadap pengelolaan tanaman dan produksi TBS di wilayah Rayon Utara.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengawasi kegiatan pemeliharaan tanaman.
- b. Mengendalikan rotasi dan sistem panen.
- c. Mengontrol kualitas dan kuantitas TBS.
- d. Mengawasi kegiatan pemupukan.
- e. Mengawasi pengendalian hama dan penyakit tanaman.
- f. Mengatur kebutuhan tenaga kerja kebun.
- g. Mengendalikan biaya operasional rayon.
- h. Mengawasi pengangkutan TBS ke pabrik.
- i. Membuat laporan produksi harian dan bulanan.
- j. Mengawasi kebersihan dan perawatan jalan kebun.
- k. Mengontrol penggunaan alat dan sarana kerja.

### **3. Asisten Kepala Tanaman Rayon Selatan**

Bertanggung jawab terhadap operasional tanaman di Rayon Selatan.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengawasi kegiatan budidaya dan panen.
- b. Mengendalikan mutu hasil panen.
- c. Mengawasi pemeliharaan tanaman menghasilkan.
- d. Mengontrol target produksi rayon.
- e. Mengawasi penggunaan pupuk dan bahan pendukung.
- f. Mengawasi kondisi areal dan drainase kebun.
- g. Membuat laporan kegiatan operasional rayon.
- h. Mengawasi disiplin tenaga kerja.

#### **4. Asisten Kepala Tanaman Rayon Purba**

Bertanggung jawab atas kegiatan tanaman pada Rayon Purba.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengendalikan sistem panen di rayon.
- b. Mengawasi mutu TBS yang diproduksi.
- c. Mengontrol kegiatan pemeliharaan tanaman.
- d. Mengatur kebutuhan tenaga kerja kebun.
- e. Mengawasi pengangkutan hasil panen.
- f. Mengendalikan target produksi sesuai RKAP.
- g. Mengawasi kebersihan areal tanaman.
- h. Membuat laporan hasil produksi.

#### **5. Masinis Kepala**

Masinis Kepala bertanggung jawab terhadap kelancaran operasional teknis pabrik kelapa sawit.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengawasi seluruh proses pengolahan di pabrik.
- b. Mengendalikan perawatan dan perbaikan mesin.
- c. Mengatur kebutuhan tenaga kerja teknik dan pengolahan.
- d. Mengawasi kapasitas olah pabrik sesuai target.
- e. Mengendalikan efisiensi penggunaan energi.
- f. Mengendalikan downtime mesin.
- g. Mengkoordinasikan perbaikan darurat.
- h. Mengawasi pengelolaan limbah pabrik.

- i. Mengendalikan mutu CPO dan inti sawit.
- j. Mengawasi penerapan SOP produksi.
- k. Menjamin penerapan standar K3 di pabrik.
- l. Membuat laporan teknis kepada Manager.

## 6. Asisten Teknik

Asisten Teknik bertanggung jawab terhadap kesiapan dan pemeliharaan peralatan produksi.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengawasi pekerjaan bengkel teknik.
- b. Menyusun jadwal maintenance mesin.
- c. Mengendalikan perbaikan peralatan produksi.
- d. Mengawasi sistem kelistrikan dan instalasi pabrik.
- e. Mengawasi operasional boiler dan turbin.
- f. Mengontrol stok suku cadang.
- g. Mengawasi tenaga kerja teknik.
- h. Mengendalikan keselamatan kerja di area teknik.
- i. Membuat laporan pemeliharaan mesin.

## 7. Asisten Pengolahan

Asisten Pengolahan bertanggung jawab terhadap kegiatan produksi harian di pabrik.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengawasi penerimaan dan sortasi TBS.
- b. Mengontrol proses sterilizer.
- c. Mengawasi proses thresher dan conveyor.

- d. Mengontrol proses digester dan press.
- e. Mengawasi stasiun klarifikasi.
- f. Mengendalikan kadar losses minyak dan kernel.
- g. Mengawasi pengambilan sampel mutu.
- h. Mengontrol kapasitas olah harian.
- i. Mengawasi penimbunan CPO dan inti sawit.
- j. Mengawasi pengiriman hasil produksi.
- k. Mengendalikan kebersihan instalasi pabrik.
- l. Membuat laporan produksi harian.

## **8. Asisten Tata Usaha**

Asisten Tata Usaha bertanggung jawab terhadap administrasi dan keuangan unit.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengelola administrasi perusahaan.
- b. Mengawasi transaksi pembayaran.
- c. Mengontrol laporan keuangan bulanan.
- d. Mengelola penggajian karyawan.
- e. Melakukan kas opname secara berkala.
- f. Mengarsipkan dokumen perusahaan.
- g. Mengawasi penggunaan anggaran.
- h. Mengelola data produksi dan absensi karyawan.
- i. Membuat laporan administrasi kepada Manager.

## 9. Asisten Personalia

Asisten Personalia bertanggung jawab terhadap pengelolaan sumber daya manusia.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengelola administrasi tenaga kerja.
- b. Mengatur kebutuhan tenaga kerja.
- c. Mengawasi kedisiplinan karyawan.
- d. Mengelola proses rekrutmen dan penempatan karyawan.
- e. Mengatur pelatihan dan pengembangan karyawan.
- f. Mengawasi pelaksanaan peraturan perusahaan.
- g. Menyusun laporan kepegawaian.
- h. Mengelola hubungan industrial.
- i. Mengawasi kesejahteraan karyawan.

## 10. Asisten Quality Assurance

Bertanggung jawab terhadap pengawasan mutu dan sistem manajemen perusahaan.

Tugas dan tanggung jawabnya:

- a. Mengawasi pelaksanaan SOP di kebun dan pabrik.
- b. Mengawasi analisa mutu TBS, CPO dan inti sawit.
- c. Mengendalikan dokumen mutu perusahaan.
- d. Mengawasi penerapan standar RSPO dan ISPO.
- e. Mengendalikan proses audit internal.
- f. Mengawasi pengendalian losses produksi.
- g. Membuat laporan hasil pengawasan mutu.

## 2.6 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Pengawasan, pengendalian, dan perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Unit Usaha Adolina bertujuan untuk menjamin terciptanya lingkungan kerja yang aman, efisien, produktif, dan efektif di seluruh bagian dan unit kerja. Pelaksanaan K3 dilakukan dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan yang berlaku serta diterapkan secara berkesinambungan agar tetap terpelihara dan berjalan optimal.

### A. Bentuk Pengawasan, Pengendalian, dan Perlindungan K3

#### 1. Meminimalisasi Potensi Bahaya

Upaya ini dilakukan melalui sistem pengawasan yang ketat, perawatan fasilitas kerja secara rutin, serta pengaturan tata cara pelaksanaan kerja yang sesuai prosedur. Lingkungan kerja dijaga agar tetap aman dengan memastikan mesin, peralatan, dan area kerja dalam kondisi layak pakai.

#### 2. Penggunaan APD (Alat Pelindung Diri)

Setiap karyawan wajib menggunakan APD di area kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan maupun penyakit akibat kerja. APD yang digunakan dapat berupa helm keselamatan, sepatu safety, sarung tangan, kacamata pelindung, masker, dan pelindung telinga sesuai dengan jenis pekerjaan.

#### 3. Penerapan Sistem Manajemen K3

Sistem Manajemen K3 harus dipatuhi dan dilaksanakan sesuai dengan kebijakan perusahaan, prosedur kerja, serta instruksi kerja yang telah ditetapkan. Evaluasi dan pengawasan dilakukan secara berkala untuk memastikan sistem berjalan dengan efektif.

## B. Hal-Hal Penting dalam Sistem Manajemen K3

Beberapa ketentuan penting yang wajib diketahui oleh seluruh stakeholder di Unit Usaha Adolina antara lain:

### 1. Pengelolaan K3 oleh P2K3

Pengelolaan sistem keselamatan dan kesehatan kerja, termasuk bagi tamu, dilakukan oleh P2K3 (Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dengan Manajer Unit sebagai ketua. P2K3 bertanggung jawab dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program K3.

### 2. Sistem Izin Kerja (Work Permit System)

Setiap pekerjaan yang berisiko tinggi harus melalui prosedur izin kerja terlebih dahulu untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai standar keselamatan.

### 3. Pelaporan Sumber Bahaya

Seluruh stakeholder yang mengetahui adanya potensi bahaya wajib segera melaporkan kepada P2K3 agar dapat segera dilakukan tindakan pencegahan.

### 4. Penyediaan Kotak P3K

Perusahaan menyediakan fasilitas P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) di area kerja untuk penanganan awal apabila terjadi kecelakaan kerja.

### 5. Kewajiban Menggunakan APD bagi Semua Pihak

Tidak hanya karyawan, tetapi juga tamu yang memasuki area kerja pabrik wajib menggunakan APD sesuai ketentuan yang berlaku.

## 6. Pembatas Akses Area Terlarang

Area tertentu di dalam pabrik ditandai dengan garis berwarna kuning di lantai sebagai batas akses. Area tersebut merupakan daerah terlarang bagi tamu kecuali didampingi oleh pembimbing lapangan yang berwenang.

## 2.7 Jam Kerja

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

### 2.7.1 Bagian Kantor

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

- a. Hari Senin s/d Kamis Pukul 06.30 – 09.30 : kerja aktif  
Pukul 09.30 – 10.30 : istirahat  
Pukul 10.30 – 15.00 : kerja aktif
- b. Hari Jum'at Pukul 06.30 – 09.30 : kerja aktif  
Pukul 09.30 – 10.30 : istirahat  
Pukul 10.30 – 12.00 : kerja aktif
- c. Hari Sabtu Pukul 06.30 – 09.30 : kerja aktif  
Pukul 09.30 – 10.30 : istirahat  
Pukul 10.30 – 13.00 : kerja aktif

### 2.7.2 Bagian Pabrik

Untuk bagian pabrik, pekerja dibagi atas dua shift, yaitu:

- a. Shift I Pukul 06.30 – 16.30
- b. Shift II Pukul 16.30 – 06.30

## **2.8 Daerah Pemasaran Pemasaran**

Pengelolaan dan penjualan hasil produksi dari PTPN IV Kebun Adolina dilakukan melalui kantor pusat perusahaan. Setiap permintaan pembelian CPO maupun inti sawit dari pelanggan diproses secara terpusat, kemudian kantor pusat akan menginstruksikan unit Kebun Adolina untuk menyiapkan dan mengirimkan produk sesuai kebutuhan.

Produk utama yang dihasilkan berupa minyak sawit mentah (CPO) dan inti sawit masih tergolong bahan antara karena umumnya digunakan sebagai bahan baku industri lanjutan. Produk tersebut dimanfaatkan oleh berbagai sektor industri, seperti industri minyak goreng, oleokimia, sabun, kosmetik, margarin, hingga produk turunan lainnya.

Distribusi hasil produksi Adolina menjangkau beberapa perusahaan pengolahan kelapa sawit dan perdagangan komoditas, di antaranya PT Musim Mas, PT Sarana Agro Nusantara, PT Permata Hijau Palm Oleo Belawan, serta PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero). Khusus pemasaran PKO dilakukan melalui unit pemasaran PPIS Pabatu.

Dalam menjalankan kegiatan pemasaran, perusahaan perlu menghadapi persaingan antar produsen yang semakin meningkat. Oleh karena itu, peningkatan teknologi, efisiensi proses, dan kualitas produk menjadi upaya yang terus dilakukan guna mempertahankan serta memperluas pangsa pasar.

## **BAB III**

### **PROSES PRODUKSI**

#### **3.1 Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Reception)**

Keberhasilan kegiatan perkebunan kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh proses pengolahannya. Dari pengolahan tersebut dihasilkan berbagai produk utama, antara lain minyak sawit, inti sawit, serat (fiber), cangkang, serta tandan kosong. Pabrik kelapa sawit pada dasarnya merupakan fasilitas industri yang berperan dalam mengekstraksi minyak sawit mentah (Crude Palm Oil/CPO) dan inti sawit dari bahan baku tandan buah segar (TBS).

Di PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Adolina yang terletak di Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara, TBS diolah melalui rangkaian tahapan produksi hingga diperoleh CPO dengan kapasitas olah sekitar 30 ton per jam. Tahapan pengolahan tersebut berlangsung melalui beberapa stasiun kerja yang saling terintegrasi, yang secara umum terbagi menjadi stasiun utama dan stasiun pendukung.

Stasiun utama yang terlibat dalam proses pengolahan TBS menjadi CPO dan minyak inti sawit (PKO) meliputi:

1. Stasiun penerimaan buah (Fruit Reception) sebagai tempat awal penerimaan bahan baku.
2. Stasiun perebusan (Sterilizer) untuk proses pemanasan TBS.
3. Stasiun penebahan (Thresher) guna memisahkan buah dari tandannya.
4. Stasiun pencacahan dan pengepresan (Digester and Pressing Station) untuk melumatkan dan mengekstraksi minyak.

5. Stasiun pemurnian minyak (Clarification Station) yang berfungsi memisahkan minyak dari kotoran dan air.
6. Stasiun pengolahan inti (Kernel Station) sebagai tahap pengolahan biji sawit menjadi inti.

Dan yang termasuk stasiun pendukung atau utilitas adalah sebagai berikut :

1. Stasiun Boiler dan Water Treatment

Berfungsi menghasilkan uap sebagai sumber energi proses serta mengolah air baku agar layak digunakan untuk kebutuhan boiler dan operasional pabrik.

2. Stasiun Kamar Mesin

Berfungsi sebagai pusat pembangkit dan distribusi energi listrik untuk mengoperasikan seluruh peralatan produksi di pabrik.

3. Laboratorium

Berfungsi melakukan pengujian kualitas bahan baku, produk, dan limbah guna mengontrol proses serta menjaga mutu hasil produksi

### **3.1.1 Penimbangan**

Stasiun timbangan merupakan bagian awal dalam proses penerimaan tandan buah segar (TBS) di pabrik kelapa sawit. Stasiun ini berfungsi untuk mengetahui berat bahan baku yang masuk ke pabrik serta produk yang keluar dari pabrik. Penimbangan dilakukan terhadap TBS, hasil produksi seperti crude palm oil (CPO) dan inti sawit, serta produk samping seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang akan dimanfaatkan sebagai mulsa atau dikirim keluar pabrik.

Prosedur penimbangan dilakukan dalam dua tahap, yaitu kendaraan yang membawa muatan terlebih dahulu ditimbang untuk memperoleh berat kotor (bruto).

Setelah proses pembongkaran muatan, kendaraan kembali ditimbang dalam kondisi kosong untuk memperoleh berat tara. Selisih antara berat bruto dan tara merupakan berat bersih (netto) yang dicatat sebagai data penerimaan bahan baku maupun hasil produksi.

Jembatan timbang yang digunakan memiliki kapasitas maksimum sekitar 50 ton dengan tingkat ketelitian penimbangan  $\pm 10$  kg, sehingga mampu menimbang kendaraan pengangkut dalam satu kali proses secara akurat.

Proses penimbangan dilakukan dengan dua metode, yaitu menggunakan sistem digital dan sistem manual. Pada sistem digital, penimbangan memanfaatkan perangkat komputer yang terhubung dengan sensor yang berada di bawah platform timbangan. Hasil berat muatan akan tampil secara otomatis pada layar komputer dan data tersebut dapat langsung terintegrasi ke kantor pusat melalui jaringan LAN (Local Area Network).

Sementara itu, sistem manual dilakukan menggunakan alat timbangan yang dioperasikan secara langsung oleh petugas. Timbangan manual biasanya digunakan sebagai alternatif ketika terjadi gangguan listrik yang menyebabkan sistem digital tidak dapat berfungsi, serta pada kondisi cuaca tertentu seperti hujan.

Dibandingkan dengan sistem manual, penimbangan digital memiliki beberapa keunggulan, antara lain tingkat ketelitian yang lebih baik, proses kerja yang lebih cepat dan efisien, serta mampu meminimalkan kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pencatatan hasil penimbangan.

Kegiatan penimbangan dioperasikan oleh petugas yang bekerja secara bergantian. Operator shift pagi adalah Pak Harisandi yang berdomisili di Perbaungan, sedangkan operator shift malam adalah Pak Wargianto yang juga

berdomisili di Perbaungan. Jam operasional stasiun timbangan berlangsung sekitar pukul 06.30 hingga 16.30 WIB, dengan waktu mulai kerja petugas umumnya pukul 07.00 WIB. Keberadaan stasiun timbangan sangat penting dalam mendukung pencatatan tonase bahan baku dan hasil produksi secara akurat serta menunjang pengawasan proses produksi di pabrik.



**Gambar 3.1 Jembatan Timbang**

### **3.1.2 Sortasi TBS**



**Gambar 3.2 Sortasi Tbs**

Proses sortasi merupakan kegiatan pemeriksaan tandan buah segar (TBS) sebelum memasuki tahap pengolahan di pabrik. Tujuan sortasi adalah memastikan kualitas dan tingkat kematangan buah sehingga bahan baku yang diolah memenuhi standar dan mampu menghasilkan rendemen minyak yang optimal. Pemeriksaan dilakukan terhadap buah yang diturunkan dari truk pengangkut secara visual.

Kegiatan sortasi di PKS PTPN IV Kebun Adolina dipimpin oleh Kepala Kerja sortasi Abdul Jalil yang berdomisili di Batang Terap. Petugas sortasi berjumlah sekitar lima orang, yaitu Pak Maryadi, Danu, Fery Ramadan, dan Romi, yang

bertugas memeriksa kondisi buah yang masuk dari kebun maupun pemasok lainnya.

Alat kerja yang digunakan pada stasiun sortasi antara lain gancu, dan kampak yang berfungsi untuk memindahkan, membuka, serta memeriksa kondisi tandan buah. TBS yang masuk ke stasiun sortasi berasal dari kebun Adolina, pihak perusahaan (pabrik), pemasok pribadi, maupun pihak ketiga. Kebun Adolina sendiri memiliki sekitar 10 afdeling, dimana umumnya satu afdeling mengirimkan satu truk buah dan dilakukan pemeriksaan secara visual terhadap sampel.

Proses sortasi dilakukan dengan mengambil sampel sekitar 5–10% dari produksi atau minimal satu truk dari setiap afdeling, sedangkan buah dari pihak ketiga biasanya disortasi seluruhnya. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui distribusi mutu buah setiap afdeling sebagai dasar perhitungan rendemen dan evaluasi kebun.

Kriteria mutu buah yang diterima meliputi buah matang dengan jumlah berondolan yang telah lepas minimal sekitar lima berondolan serta tandan dengan komposisi isi yang baik ( $\pm 75\%$ ).

Jenis varietas kelapa sawit yang umum ditemukan antara lain dura, pisifera, dan tenera. Varietas dura memiliki tempurung tebal dengan daging buah relatif tipis, pisifera memiliki tempurung sangat tipis atau hampir tidak ada, sedangkan tenera memiliki tempurung tipis dengan persentase daging buah lebih tinggi sehingga paling banyak digunakan karena menghasilkan minyak lebih besar.

Dengan adanya proses sortasi, pabrik dapat memastikan bahan baku yang masuk memiliki kualitas sesuai standar sehingga mendukung efisiensi proses serta peningkatan mutu CPO dan inti sawit yang dihasilkan.

### 3.1.3 Loading Ramp



**Gambar 3.3 Loading Ramp**

Loading ramp merupakan fasilitas penerimaan yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara Tandan Buah Segar (TBS) sebelum dimasukkan ke dalam lori untuk proses perebusan. Setelah melewati tahap sortasi, TBS diturunkan ke loading ramp agar proses pengisian lori menjadi lebih mudah dan terkontrol. Pada PKS Adolina, sistem penerimaan TBS terdiri dari dua jalur (line) yaitu sisi kiri dan kanan. Setiap sisi memiliki sejumlah pintu loading ramp dengan kapasitas penampungan yang berbeda, sehingga total kemampuan penampungan TBS dapat mencapai ratusan ton.

Loading ramp dirancang dengan bidang miring untuk membantu buah jatuh ke dalam lori secara gravitasi. Pintu loading ramp dioperasikan secara semi otomatis menggunakan sistem hidrolik sehingga proses pengisian lebih efisien. Berdasarkan kondisi lapangan, loading ramp memiliki sekitar 17 pintu dengan kapasitas masing-masing pintu  $\pm 15$  ton. \ Setiap lori mampu menampung sekitar 2,5–2,6 ton TBS.

Dalam pengelolaannya, loading ramp menerapkan prinsip First In First Out (FIFO), yaitu TBS yang pertama masuk menjadi prioritas untuk diolah. Penerapan sistem ini bertujuan menekan peningkatan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) serta

menghindari terjadinya restan akibat buah terlalu lama disimpan. Kegiatan operasional loading ramp dikoordinasikan oleh kepala kerja dan pekerja lapangan, antara lain Pak Tumpul bersama beberapa operator seperti Tumeang, Gogon, dan Kevin, yang bertanggung jawab terhadap proses penerimaan, pengaturan pintu, dan pengisian lori.

### 3.2 Rail Track

Rail track (rel) merupakan jalur transportasi internal di pabrik kelapa sawit yang berfungsi sebagai media perpindahan lori berisi tandan buah segar (TBS) dari loading ramp menuju sterilizer, serta dari sterilizer menuju stasiun berikutnya seperti thresher. Sistem rel ini mempermudah pergerakan lori secara terarah, meningkatkan efisiensi waktu, serta mengurangi tenaga kerja manual dalam proses pemindahan bahan baku.

#### 3.2.1 Lori



**Gambar 3.6 Lori**

Lori adalah alat angkut berupa gerbong kecil yang digunakan untuk membawa TBS di atas jalur rel. Lori berfungsi mengangkut TBS dari loading ramp ke sterilizer untuk proses perebusan, kemudian setelah perebusan lori dipindahkan

ke thresher untuk proses perontokan buah. Kapasitas satu lori umumnya sekitar 2,5 ton TBS.

Secara operasional terdapat sekitar 50 lori yang digunakan, meskipun kapasitas idealnya mencapai sekitar 70 lori. Selain itu, lori dilengkapi lubang pada bagian badan yang berfungsi sebagai jalur keluarnya uap air selama proses perebusan sehingga tekanan tidak terperangkap di dalam lori. Proses pemindahan lori dari loading ramp menuju stasiun berikutnya dilakukan menggunakan sistem penarik seperti capstan winch yang memanfaatkan tali sling untuk menarik lori di atas rel.

### 3.2.2 Sling



**Gambar 3.7 Sling**

Sling merupakan tali baja atau alat bantu penarik yang digunakan untuk menarik lori saat proses memasukkan maupun mengeluarkan lori dari sterilizer. Sling dikaitkan pada lori agar dapat ditarik oleh mesin penarik secara aman dan terkontrol.

### 3.2.3 Capstand



**Gambar 3.8 Capstand**

Capstan (capstain) adalah mesin penarik yang berfungsi menarik lori melalui bantuan sling. Mesin ini membantu pergerakan lori terutama saat proses masuk dan keluar sterilizer sehingga pekerjaan menjadi lebih cepat dan mengurangi risiko kecelakaan kerja.

### 3.2.4 Centilever



**Gambar 3.9 Centilever**

Cantilever adalah jembatan atau struktur penghubung jalur rel antar bagian stasiun. Cantilever memungkinkan lori berpindah dari satu jalur ke jalur lain dengan aman, terutama pada area yang memiliki perbedaan ketinggian atau jarak antar stasiun.

### 3.3 Stasiun Sterilizer

Sterilizer merupakan bejana bertekanan berbentuk silinder yang berfungsi sebagai media perebusan Tandan Buah Segar (TBS) menggunakan uap yang dihasilkan boiler. Proses perebusan dilakukan pada suhu sekitar 128–140°C dengan tekanan tertentu untuk melunakkan buah, memudahkan pelepasan brondolan, serta meningkatkan efisiensi ekstraksi minyak. Di PKS Adolina terdapat tiga unit sterilizer dengan kapasitas satu rebusan sekitar 10 lori atau  $\pm 25$  ton TBS, namun pada kondisi operasional digunakan 9 lori agar pintu sterilizer mudah ditutup. Kapasitas pengolahan mencapai sekitar 30 ton TBS per jam.

Proses pemasukan lori dilakukan menggunakan capstan sebagai alat penarik lori melalui rel menuju sterilizer. Setelah seluruh lori masuk, pintu sterilizer ditutup dan proses perebusan dimulai. Sterilizer dilengkapi manometer dan termometer untuk mengontrol tekanan dan suhu. Pengaturan proses dilakukan melalui beberapa valve, yaitu

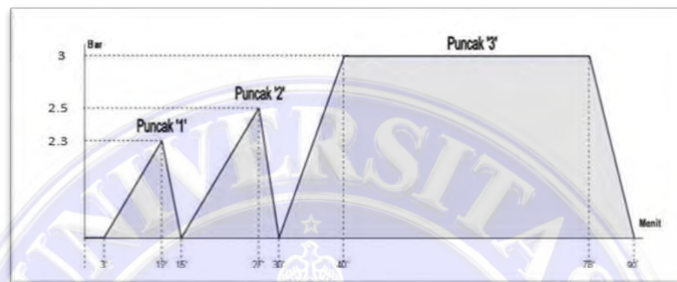
1. valve inlet untuk memasukkan uap,
2. valve exhaust untuk menurunkan tekanan dengan membuang uap,
3. valve kondensat untuk membuang air hasil pengembunan, serta
4. blowdown untuk membuang air perebusan.

Metode perebusan yang digunakan adalah sistem triple peak, yaitu tiga kali siklus kenaikan dan penurunan tekanan.

Pada puncak pertama uap dimasukkan hingga tekanan sekitar 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian kondensat dibuang dan tekanan diturunkan melalui exhaust hingga mendekati nol untuk mengeluarkan udara dari sterilizer.

Pada puncak kedua uap kembali dimasukkan hingga tekanan sekitar 2,3 kg/cm<sup>2</sup>, kemudian kondensat dibuang dan tekanan kembali diturunkan.

Selanjutnya pada puncak ketiga uap dimasukkan hingga tekanan mencapai sekitar 2,5–3,0 kg/cm<sup>2</sup> dan dilakukan holding time selama ±45 menit. Selama holding time setiap ±15 menit diberikan efek kejut (pembuangan steam) untuk meratakan kematangan buah.



**Gambar 3.4 Grafik Triple Peak**

Proses perebusan bertujuan memudahkan brondolan terlepas dari tandan, menurunkan kadar air mesocarp sehingga mempermudah proses digester dan pengepresan, menghentikan aktivitas enzim yang meningkatkan asam lemak bebas, mencegah terbentuknya biji berekor yang meningkatkan losses minyak, serta memudahkan pemisahan inti dan cangkang pada proses pemecahan biji. Permasalahan yang sering terjadi pada sterilizer antara lain paking bocor akibat tekanan berlebih, lori bersentuhan dengan dinding sterilizer, serta penumpukankondensat yang dapat menurunkan efisiensi perebusan.



**Gambar 3.5 Rebusan**

### 3.4 Stasiun Penebahan Thresher

#### 3.4.1 Hoisting Crane



**Gambar 3.11 Hoisting Crane**

Hoisting crane merupakan pesawat angkat yang digunakan untuk memindahkan lori dari jalur rel menuju thresher. Alat ini berfungsi mengangkat lori dan memosisikannya pada titik proses selanjutnya. Kapasitas hoisting crane umumnya sekitar 5 ton, sehingga mampu mengangkat lori beserta muatan hasil perebusan.

#### 3.4.2 Auto feeder

Auto feeder merupakan alat pengumpan yang berfungsi menerima buah hasil perebusan dari lori yang telah diangkat menggunakan hoisting crane. Buah yang dituang ke dalam auto feeder akan didorong secara bertahap menuju thresher sehingga aliran bahan baku dapat berlangsung secara kontinu. Penggunaan auto feeder membantu mengatur distribusi buah agar masuk ke thresher secara merata serta mencegah terjadinya penumpukan pada bagian inlet mesin.



**Gambar 3.12 Auto Feeder**

### 3.4.3 Thresher

Thresher merupakan peralatan utama pada stasiun penebahan yang berfungsi memisahkan brondolan dari tandan setelah proses perebusan. Proses pemisahan dilakukan dengan prinsip pemutaran dan pembantingan tandan di dalam tromol sehingga buah terlepas dari rangka tandannya. Mesin thresher berbentuk drum silinder dengan dinding berkisi-kisi yang memungkinkan brondolan jatuh ke bagian bawah, sedangkan tandan kosong terdorong keluar menuju sistem penanganan tandan kosong. Di dalam tromol terdapat sudut pengangkat, siku pengarah, dan pisau cakar yang membantu mengangkat tandan lalu menjatuhkannya kembali sehingga proses pelepasan brondolan berlangsung lebih efektif.



**Gambar 3.13 Thresher**

Secara umum, tromol thresher memiliki diameter sekitar 1,9–2,0 meter dengan panjang 3–5 meter serta jarak kisi sekitar 50 mm. Ukuran kisi tersebut dirancang agar brondolan dapat melewati celah, sementara tandan tetap berada di dalam tromol hingga terdorong keluar. Kecepatan putaran thresher sangat memengaruhi keberhasilan perontokan, karena putaran yang terlalu rendah dapat menyebabkan buah masih menempel pada tandan, sedangkan putaran yang terlalu tinggi berpotensi meningkatkan kerusakan buah serta kehilangan minyak. Kecepatan putaran *thresher* adolina adalah 23 rpm.

Di PKS Adolina terdapat tiga unit thresher dengan alur proses yang berbeda. Thresher nomor dua berfungsi sebagai double thresher dan selalu beroperasi sebagai unit utama. Buah yang terlebih dahulu diproses pada thresher nomor satu akan dialirkan kembali ke thresher nomor dua untuk memastikan perontokan lebih maksimal. Demikian pula buah dari thresher nomor tiga juga diarahkan ke thresher nomor dua sehingga proses pemisahan berlangsung dua tahap. Sistem ini diterapkan untuk menekan losses akibat buah yang masih menempel pada tandan serta meningkatkan efektivitas pelepasan brondolan.

Hasil proses thresher terbagi menjadi dua aliran utama, yaitu brondolan dan tandan kosong. Brondolan yang terlepas dari tandan akan jatuh melalui kisi-kisi menuju conveyor under thresher untuk selanjutnya diangkut menggunakan fruit elevator menuju digester pada stasiun kempa. Sementara itu, tandan kosong terdorong keluar dari tromol menuju empty bunch conveyor dan diteruskan ke mono empty bunch press untuk memeras sisa minyak. Pemisahan yang baik pada tahap ini sangat menentukan kinerja proses berikutnya, karena kualitas perontokan berpengaruh langsung terhadap efisiensi ekstraksi minyak.

Selain berfungsi sebagai alat pemisah, thresher juga berperan dalam menurunkan kehilangan minyak pada tahap awal pengolahan. Perontokan yang tidak optimal dapat menyebabkan buah masih menempel pada tandan sehingga minyak ikut terbawa ke limbah tandan kosong. Oleh karena itu, penerapan sistem double thresher di PKS Adolina menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan pelepasan brondolan, menekan losses tandan kosong, serta menjaga kontinuitas pasokan bahan baku ke stasiun kempa. Dengan kinerja thresher yang baik, proses

ekstraksi minyak pada tahap selanjutnya dapat berlangsung lebih efisien dan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi.

#### 3.4.4 Fruit Elevator

Fruit elevator merupakan alat pengangkut yang berfungsi memindahkan brondolan hasil perontokan dari conveyor under thresher menuju digester pada stasiun kempa. Alat ini bekerja secara vertikal (ke atas) menggunakan sistem bucket atau rantai sehingga brondolan dapat diangkat ke ketinggian tertentu untuk melanjutkan proses pengolahan. Penggunaan fruit elevator bertujuan menjaga kontinuitas aliran bahan baku, meminimalkan kehilangan buah selama perpindahan, serta memastikan pasokan brondolan ke digester tetap stabil sehingga proses pelumatan dan pengepresan dapat berlangsung secara efisien.



**Gambar 3.14 Fruit Elevator**

#### 3.4.5 Top Distributing Conveyor

Top distribution conveyor merupakan alat yang berfungsi mendistribusikan brondolan dari fruit elevator ke masing-masing digester pada stasiun kempa. Setelah brondolan diangkat secara vertikal oleh fruit elevator, buah akan dituang ke conveyor ini untuk dialirkan secara horizontal ke unit digester yang tersedia. Sistem ini memungkinkan pembagian bahan baku secara merata sehingga kapasitas tiap digester dapat dimanfaatkan secara optimal.

Penggunaan top distribution conveyor bertujuan menjaga kestabilan suplai brondolan ke setiap digester serta mencegah terjadinya penumpukan pada satu titik saja. Dengan distribusi yang merata, proses pelumatan di dalam digester dapat berlangsung lebih efisien dan berkesinambungan. Selain itu, alat ini juga membantu operator dalam mengatur aliran buah sesuai kebutuhan produksi dan kapasitas kerja masing-masing digester.



**Gambar 3.15 Top Distributing Conveyor**

#### **3.4.6 Empty Bunch Conveyor**

Empty bunch conveyor merupakan alat angkut yang berfungsi memindahkan tandan kosong (tankos) hasil perontokan di thresher menuju tahap penanganan berikutnya. Setelah brondolan terlepas di dalam tromol, tandan kosong terdorong keluar dan jatuh ke conveyor ini untuk diangkut secara horizontal dan kontinu sehingga tidak terjadi penumpukan di area penebahan. Conveyor ini menjaga kelancaran aliran tankos serta menyalurkannya ke mono empty bunch press untuk proses pemerasan sisa minyak. Dengan sistem pengangkutan yang teratur, penanganan tandan kosong menjadi lebih efisien dan membantu menekan losses minyak yang masih tertinggal pada tankos.



**Gambar 3.16 Empty Bunch Conveyor**

### 3.4.7 Mono Bunch Press

Mono bunch press adalah alat untuk memeras tandan kosong setelah keluar dari thresher. Tankos yang dibawa oleh empty bunch conveyor ditekan agar sisa minyak yang masih tertinggal bisa keluar. Minyak hasil perasan dikembalikan ke proses pengolahan, sedangkan tankos yang sudah diperas dibawa ke stasiun hopper tandan kosong tempat penampungan sementara. Alat ini digunakan untuk mengurangi kehilangan minyak yang masih sekitar  $\pm 1\%$  pada tandan kosong.



**Gambar 3.17 Mono bunch press**

### 3.5 Stasiun Hopper Tandan Kosong

Stasiun hopper tandan kosong merupakan tempat penampungan sementara tankos setelah melalui proses pemerasan di mono empty bunch press. Tandan kosong yang telah diperas dikumpulkan di hopper agar tidak menumpuk di area proses dan tetap tertata dengan baik. Dari hopper ini, tankos kemudian didistribusikan ke kebun untuk dimanfaatkan sebagai mulsa.



**Gambar 3.18 Hopper Tandan Kosong**

### 3.6 Stasiun Kempa

#### 3.6.1 Digester

Digester merupakan alat yang digunakan untuk proses pelumatan brondolan sebelum dilakukan pengepresan. Di dalam digester terdapat pisau pengaduk yang bukan bersifat tajam untuk memotong, melainkan berfungsi mengaduk dan menekan brondolan sehingga terjadi gaya gesek antar buah. Gesekan ini membuat daging buah terkelupas dari bijinya dan membantu memudahkan pelepasan minyak, meskipun pelumatan tidak dilakukan hingga 100% hancur. Proses pengeluaran cairan sebenarnya sudah banyak terjadi di dalam digester, dimana terdapat kran pada bagian bawah untuk meniriskan cairan minyak yang kemudian dialirkan ke stasiun klarifikasi dan bergabung dengan cairan yang berasal dari MBP (mono bunch press). Dengan proses ini, beban kerja screw press menjadi lebih ringan karena sebagian minyak telah keluar terlebih dahulu saat tahap pelumatan.



**Gambar 3.19 digester**

### 3.6.2 Screw Press

Screw press berfungsi untuk memisahkan minyak dari ampas hasil pelumatan di digester. Mesin ini bekerja menggunakan sistem ulir (screw) yang menekan bubur buah sehingga minyak keluar, sedangkan ampas yang mengandung serat (fiber) dan biji terdorong keluar sebagai press cake. Di dalam satu unit screw press terdapat dua uliran yang membantu meningkatkan tekanan secara bertahap agar proses ekstraksi minyak lebih maksimal. Dalam satu kali operasi, PKS Adolina menjalankan dua unit screw press secara bersamaan untuk mencapai kapasitas olah sekitar  $\pm 30$  ton per jam, dengan kapasitas masing-masing unit sekitar 15 ton. Screw biasanya diganti setiap  $\pm 1.200$ – $1.300$  jam operasi agar tekanan tetap optimal dan efisiensi ekstraksi minyak tetap terjaga.

Hasil dari proses screw press terbagi menjadi dua aliran, yaitu minyak kasar dan ampas (press cake). Minyak kasar yang masih bercampur dengan air dan kotoran halus dialirkan menuju sand trap tank untuk memisahkan pasir serta partikel berat lainnya sebelum masuk ke stasiun klarifikasi. Pemisahan ini bertujuan mencegah kerusakan peralatan pada tahap klarifikasi akibat endapan pasir. Sementara itu, ampas yang terdiri dari campuran serat (fiber) dan biji dialirkan ke CBC (Cake Breaker Conveyor) untuk diuraikan sehingga memudahkan proses pemisahan lebih lanjut pada stasiun kernel.



**Gambar 3.20 Screw Press**

### 3.7 Stasiun Klarifikasi

Stasiun klarifikasi merupakan tahap pemurnian minyak kasar (crude oil) yang berasal dari digester dan screw press sebelum disimpan sebagai CPO. Minyak yang masuk ke stasiun ini masih bercampur dengan air, lumpur, dan kotoran halus sehingga perlu dilakukan proses pemisahan. Sebelum masuk ke tangki klarifikasi, minyak biasanya melewati sand trap tank untuk mengendapkan pasir dan partikel berat agar tidak merusak peralatan selanjutnya.

Proses Klarifikasi terbagi dalam beberapa tahapan, Sebagai berikut :

#### 3.7.1 Oil Gutter

Crude oil gutter merupakan alat yang berfungsi menyalurkan minyak hasil pengepresan (minyak kasar) dari screw press menuju sand trap tank. Ujung oil gutter terletak tepat di bawah screw press dan berbentuk seperti talang yang terhubung langsung dengan sand trap tank. Melalui alat ini, minyak kasar yang keluar dari proses pengepresan dapat dialirkan dengan baik menuju tahap pemisahan berikutnya.

Oil gutter harus dibersihkan secara rutin setiap hari sebelum proses pengolahan dimulai. Apabila tidak dilakukan perawatan dan pembersihan secara berkala, lumpur yang bercampur dengan minyak serta serabut-serabut (fiber) dapat menumpuk pada saluran tersebut. Selain itu, kotoran yang jatuh ke lantai pabrik dapat terbawa ke bak basin secara manual. Oleh karena itu, kebersihan crude oil gutter harus selalu dijaga agar proses pengaliran minyak tetap lancar dan tidak mengganggu proses klarifikasi selanjutnya.

### 3.7.2 Sand Trap Tank

Sand trap tank merupakan unit awal pada stasiun klarifikasi yang berfungsi untuk memisahkan pasir dan partikel berat dari minyak kasar hasil screw press. Pemisahan dilakukan dengan metode pengendapan berdasarkan perbedaan berat jenis, dimana pasir dan kotoran berat akan mengendap di bagian bawah tangki, sedangkan minyak berada pada lapisan atas. Proses ini berlangsung secara gravitasi tanpa menggunakan tekanan tambahan. Selain itu, pada tahap ini juga mulai terjadi pemisahan awal antara minyak, air, dan NOS (non-oil solid), sehingga kandungan kotoran yang terbawa ke proses klarifikasi berikutnya dapat berkurang.



**Gambar 3.21 Sand Trap Tank**

### 3.7.3 Vibrating Screen

Vibrating screen merupakan alat penyaring yang digunakan untuk memisahkan serat (fiber) atau ampas halus yang masih terbawa dalam minyak kasar hasil screw press. Alat ini bekerja dengan sistem getaran sehingga campuran minyak yang mengalir di atas permukaan saringan akan terpisah, dimana kotoran padat tertahan di screen, sedangkan minyak dan cairan halus lolos ke tahap berikutnya.

Proses penyaringan ini dilakukan sebelum minyak masuk ke RO (Rotary Oil Strainer) agar kandungan serat dan kotoran kasar sudah berkurang terlebih

dahulu, agar proses pemurnian selanjutnya dapat berjalan lebih efektif serta mencegah penyumbatan atau gangguan pada peralatan berikutnya di stasiun klarifikasi.



**Gambar 3.22 Vibrating Screen**

#### **3.7.4 Bak Raw Oil (RO)**

Bak RO merupakan bak penampungan sementara minyak kasar setelah melalui proses penyaringan pada vibrating screen. Pada bak ini dilakukan penambahan panas hingga suhu sekitar  $95^{\circ}\text{C}$  untuk membantu proses pemisahan kotoran. Pemanasan bertujuan menurunkan viskositas minyak sehingga sludge atau kotoran yang masih terikut lebih mudah mengendap.



**Gambar 3.23 Bak RO (Raw Oil)**

#### **3.7.5 Balance Tank**

Balance tank adalah tangki penampungan sementara minyak sebelum masuk ke proses klarifikasi berikutnya. Tangki ini berfungsi untuk menyeimbangkan aliran minyak supaya tidak terlalu deras atau terlalu sedikit saat

dipompa ke CST (Crude Oil Settling Tank). Dengan adanya balance tank, aliran minyak menjadi lebih stabil dan proses pemisahan bisa berjalan lancar.



**Gambar 3.24 Balance Tank**

### 3.7.6 Continuous Settling Tank (CST)

CST (Crude Oil Settling Tank) bekerja dengan prinsip pengendapan berdasarkan perbedaan berat jenis antara minyak, air, dan sludge. Minyak kasar dari balance tank dipompa masuk dari bagian bawah tangki, sehingga minyak akan bergerak naik ke atas secara perlahan. Selama proses kenaikan tersebut, partikel yang lebih berat seperti air dan lumpur akan turun dan mengendap di bagian bawah tangki, sedangkan minyak yang lebih ringan terkumpul di lapisan atas.

Proses ini berlangsung secara gravitasi dan dibantu dengan suhu yang tetap terjaga agar viskositas minyak menurun sehingga pemisahan lebih efektif. Di PKS Adolina, ketebalan lapisan minyak dijaga sekitar  $\pm 50$  cm agar kadar air dan kotoran tetap rendah. Karena tidak menggunakan oil purifier, maka pengendapan di CST harus dikontrol dengan baik untuk menjaga kualitas minyak sebelum masuk ke oil tank.

Oil tank merupakan tangki penampungan minyak yang berasal dari lapisan atas CST (Crude Oil Settling Tank). Minyak yang telah terpisah dari air dan sludge di dalam CST akan diambil dari permukaan tangki, kemudian dialirkan menuju oil tank untuk ditampung sementara. Karena diambil dari bagian atas, minyak yang masuk ke oil tank memiliki kadar air dan kotoran yang lebih rendah.

Di dalam oil tank, suhu minyak tetap dijaga agar tidak terjadi pengentalan dan aliran tetap lancar. Tangki ini berfungsi sebagai tempat penampungan sebelum minyak diproses lebih lanjut atau dipindahkan ke storage tank. Dengan pengendalian yang baik, kualitas minyak tetap terjaga sesuai standar yang ditetapkan.



**Gambar 3.25 Continius Settlink Tank**

### **3.7.7 Oil Tank**

Oil tank merupakan tangki penampungan minyak yang berasal dari lapisan atas CST (Crude Oil Settling Tank). Minyak yang telah terpisah dari air dan sludge di dalam CST akan diambil dari permukaan tangki, kemudian dialirkan menuju oil tank untuk ditampung sementara. Karena diambil dari bagian atas, minyak yang masuk ke oil tank memiliki kadar air dan kotoran yang lebih rendah.

Di dalam oil tank, suhu minyak tetap dijaga agar tidak terjadi pengentalan dan aliran tetap lancar. Tangki ini berfungsi sebagai tempat penampungan sebelum minyak diproses di vakum dryer.



**Gambar 3.26 Oil Tank**

### **3.7.8 Vacum Dryer**

Setelah dari oil tank, minyak kemudian dialirkan ke vacuum dryer untuk menurunkan kadar air yang masih tersisa. Pada alat ini digunakan tekanan rendah (vakum), karena pada tekanan rendah fluida akan lebih cepat menguap sehingga air dapat terpisah dari minyak pada suhu yang lebih rendah. Proses ini membantu menjaga kualitas minyak agar tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan berlebih.

Melalui proses vacuum dryer, kadar air dalam minyak diturunkan hingga sekitar  $\leq 0,20\%$  sesuai standar mutu CPO. Uap air yang terbentuk akan dikeluarkan dari sistem, sedangkan minyak yang telah memenuhi standar kadar air selanjutnya dialirkan ke storage tank untuk disimpan.



**Gambar 3.27 Vacum Dryer**

### 3.7.9 Storage Tank

Storage tank merupakan tangki penyimpanan akhir CPO setelah melalui proses vacuum dryer. PKS Adolina memiliki tiga unit storage tank yang digunakan untuk menampung minyak sebelum didistribusikan. Suhu minyak di dalam tangki dijaga stabil sekitar  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  agar viskositas tetap terkontrol sehingga minyak tidak terlalu kental dan mudah dipompa saat pengiriman.

Di dalam storage tank terdapat pipa uap pemanas yang berfungsi menjaga suhu minyak tetap stabil selama penyimpanan. Tangki ini juga dilengkapi jalur pipa untuk pengisian CPO ke kendaraan distribusi. Storage tank harus dibersihkan dan diperiksa secara rutin, karena adanya kebocoran atau endapan kotoran dapat memengaruhi kualitas CPO serta menimbulkan kerugian. Oleh karena itu, pengawasan dan perawatan tangki menjadi bagian penting dalam menjaga mutu minyak sebelum dipasarkan.



**Gambar 3.28 Storage Tank**

### 3.7.10 Sludge Tank

Setelah proses pengendapan di CST (Crude Oil Settling Tank), hasil pemisahan terbagi menjadi dua aliran. Minyak yang berada di lapisan atas tangki dialirkan menuju oil tank untuk ditampung sementara sebelum masuk ke vacuum

dryer. Sementara itu, kotoran yang mengendap di bagian bawah berupa campuran air dan sludge dialirkan menuju sludge tank untuk diproses lebih lanjut.

Di sludge tank, suhu dipertahankan sekitar 95–99°C agar viskositas tetap rendah sehingga minyak yang masih terbawa di dalam sludge lebih mudah terpisah. Pemanasan ini membantu proses pengendapan lanjutan dan mempermudah recovery minyak untuk menekan losses. Dengan pengaturan suhu yang stabil, kandungan minyak dalam sludge dapat dikurangi sebelum masuk ke proses berikutnya. Adolina memiliki 2 buah sludge tank.



**Gambar 3.29 Sludge Tank**

#### **3.7.11 Vibro Single Deck**

Vibro Single Deck merupakan alat penyaring yang prinsip kerjanya sama seperti vibrating screen. Alat ini menggunakan sistem getaran untuk memisahkan partikel padat kasar dari sludge yang berasal dari sludge tank. Cairan sludge akan lolos melalui saringan, sedangkan serat dan kotoran tertahan di permukaan screen. Sludge yang telah tersaring kemudian dialirkan ke proses recovery selanjutnya untuk menekan kehilangan minyak (losses).



**Gambar 3.30 Vibro Single Dack**

### 3.7.12 Sand Cyclone

Sand cyclone merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan pasir dan partikel berat dari aliran sludge sebelum masuk ke proses recovery berikutnya. Alat ini bekerja dengan prinsip gaya sentrifugal, dimana aliran sludge diputar di dalam tabung berbentuk kerucut sehingga partikel yang lebih berat seperti pasir akan terdorong ke bagian bawah, sedangkan cairan yang lebih ringan keluar melalui bagian atas.

Penggunaan sand cyclone bertujuan melindungi peralatan selanjutnya dari keausan akibat pasir serta meningkatkan efisiensi proses pemisahan minyak. Dengan berkurangnya kandungan pasir, proses recovery minyak dapat berlangsung lebih optimal dan losses dapat ditekan.



**Gambar 3.31 Sand Cyclone**

### 3.7.13 Buffer Tank

Buffer tank merupakan tangki penampungan sementara yang terletak setelah sand cyclone dan sebelum decanter. Cairan sludge yang telah dipisahkan dari pasir di sand cyclone dialirkan ke buffer tank untuk ditampung sementara sebelum masuk ke decanter. Tangki ini berfungsi menstabilkan aliran agar suplai ke decanter tetap konstan dan tidak terjadi lonjakan yang dapat mengganggu kinerja alat.



**Gambar 3. 32 Buffer Tank**

### 3.7.14 Decanter

Decanter merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan minyak, air, dan kotoran (solid) dari aliran sludge dengan prinsip gaya sentrifugal. Di dalam decanter, campuran diputar dengan kecepatan tinggi sehingga terjadi pemisahan berdasarkan perbedaan berat jenis. Minyak sebagai fase yang lebih ringan akan terpisah dari air dan padatan, sedangkan partikel solid terdorong keluar melalui saluran pembuangan khusus.

Setelah proses pemisahan, light phase (fase ringan yang masih mengandung minyak) dialirkan kembali ke CST untuk diproses ulang agar minyaknya dapat direcovery. Heavy phase dialirkan ke fat pit untuk penanganan lebih lanjut, sedangkan solid dibuang sebagai limbah padat. Proses ini bertujuan untuk meminimalkan losses dan meningkatkan efisiensi recovery minyak pada stasiun klarifikasi.



**Gambar 3.33 Decanter**

### **3.7.15 Bak Bacin**

Bak bacin yang terletak di bagian ujung stasiun klarifikasi sering disebut juga sebagai decanting bacin. Bak ini berfungsi sebagai tempat penampungan lumpur dan solid hasil proses pemisahan sebelum masuk ke tahap penanganan berikutnya. Limbah yang terkumpul di dalamnya umumnya sudah memiliki kandungan minyak yang rendah karena telah melalui proses recovery sebelumnya.

Lumpur yang berada di bak bacin kemudian dibuang melalui parit dan dialirkan menuju bak fat pit untuk proses pengendapan lanjutan. Pada tahap ini masih dimungkinkan adanya sisa minyak yang dapat direcovery sebelum limbah benar-benar masuk ke sistem pengolahan limbah. Dengan sistem ini, kehilangan minyak (losses) dapat ditekan semaksimal mungkin.

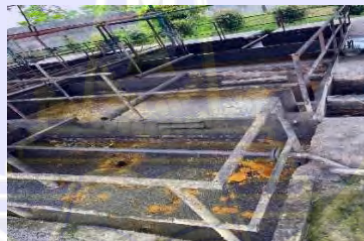


**Gambar 3.34 Bak Bacin**

### 3.7.16 Bak Fat Pit

Bak fat pit merupakan bak penampungan yang berfungsi untuk melakukan pengendapan kembali terhadap lumpur yang masih mengandung sisa minyak. Di PKS Adolina terdapat empat unit bak fat pit yang terletak di bagian belakang area pabrik. Bak ini digunakan sebagai tahap akhir recovery sebelum limbah dialirkan ke sistem pengolahan limbah.

Bak fat pit dilengkapi dengan pipa pemanas untuk menjaga suhu cairan sekitar 70–80°C agar viskositas tetap rendah dan minyak lebih mudah naik ke permukaan. Kapasitas aliran pada bak ini sekitar 20 m<sup>3</sup>/jam sehingga mampu menampung dan memproses limbah secara kontinu. Minyak yang masih terapung di permukaan dapat diambil kembali untuk mengurangi losses, sedangkan sisa lumpur dialirkan ke tahap pengolahan limbah berikutnya.



**Gambar 3.35 Bak Fat pit**

### 3.7.17 Deoiling Pond

Deoiling pond merupakan kolam penampungan limbah cair lanjutan yang berfungsi menurunkan kandungan minyak sebelum masuk ke sistem pengolahan limbah berikutnya. Kolam ini memiliki kedalaman sekitar 3 meter dan masih mengandung minyak sekitar  $\pm 0,5\%$ . Di dalam deoiling pond terjadi proses pengendapan secara alami, dimana minyak akan naik ke permukaan sedangkan air dan lumpur berada di bagian bawah.

Bak ini dilengkapi dengan alat rodos yang berfungsi mengutip minyak yang mengapung di permukaan. Minyak yang menempel pada rodos kemudian dikikis menggunakan pisau rodos agar terkumpul dan dapat dipompa kembali ke stasiun klarifikasi untuk diproses ulang. Sistem ini bertujuan mengurangi losses dan memaksimalkan recovery minyak sebelum limbah benar-benar masuk ke tahap pengolahan akhir.



**Gambar 3.35 Bak Fat pit**

### **3.8 Stasiun Biji**

Stasiun pabrik biji merupakan bagian dari proses pengolahan yang berfungsi untuk memisahkan dan mengolah biji sawit (nut) menjadi inti sawit (kernel). Bahan baku pada stasiun ini berasal dari press cake hasil screw press yang masih mengandung campuran serat (fiber) dan biji. Tujuan utama stasiun pabrik biji adalah memisahkan fiber dan biji, kemudian memecahkan biji untuk mendapatkan inti sawit dengan losses yang minimal.

#### **3.8.1 Cake Breaker Conveyor**

Setelah proses screw press, hasil pemisahan terbagi menjadi dua aliran. Minyak kasar dialirkan ke sand trap tank, sedangkan campuran serat (fiber) dan biji (nut) atau press cake dialirkan ke Cake Breaker Conveyor (CBC). CBC berfungsi

menerima dan membawa press cake dari screw press menuju proses selanjutnya di stasiun pabrik biji.

Di dalam CBC, gumpalan press cake akan dipecah dan diuraikan agar campuran fiber dan nut tidak menggumpal. Setelah terurai, campuran tersebut kemudian dikirim ke depericarper untuk dilakukan pemisahan antara serat dan biji berdasarkan perbedaan berat jenis. Kapasitas CBC yang terdapat di PKS Adolina 40 Ton TBS/jam dengan kecepatan 75 rpm.



**Gambar 3.36 Cake Breaker Conveyor**

### **3.8.2 Depericarper**

Depericarper berfungsi untuk memisahkan fiber dan nut setelah keluar dari CBC. Pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis dengan bantuan aliran udara, dimana fiber yang lebih ringan akan terhisap, sedangkan nut yang lebih berat jatuh ke bawah. Nut kemudian dikirim ke proses selanjutnya, sedangkan fiber dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler.



**Gambar 3.37 Depericarper**

### **3.8.3 Nut Polishing Drum**

Nut yang telah terpisah dari fiber di depericarper kemudian dibawa ke nut polishing drum untuk proses pembersihan lanjutan. Di dalam drum ini, nut diputar sehingga terjadi gesekan antar nut yang membantu melepaskan sisa fiber atau kotoran yang masih menempel di permukaan.

Meskipun sebagian besar fiber sudah terpisah di depericarper, masih ada sedikit fiber berukuran besar atau yang tidak terangkat yang ikut terbawa ke tahap ini. Namun jumlahnya relatif sedikit dan akan terlepas saat proses pemutaran di polishing drum.



**Gambar 3.38 Nut Polishing Drum**

### 3.8.4 Destoner

Destoner merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan batu atau benda keras lainnya dari nut sebelum masuk ke proses pemecahan. Pemisahan ini penting karena batu yang ikut terbawa dapat merusak ripple mill dan menurunkan efisiensi proses.

Destoner bekerja berdasarkan perbedaan berat jenis dan aliran getaran atau udara, sehingga batu yang lebih berat akan terpisah dari nut. Nut yang telah bersih dari batu kemudian dilanjutkan ke proses berikutnya, sedangkan batu dan kotoran keras dibuang. Dengan adanya destoner, kerusakan alat dapat dicegah dan proses pemecahan nut menjadi lebih aman dan optimal.



**Gambar 3.39 Destoner**

### 3.8.5 Nut Silo

Nut silo merupakan tempat penampungan sementara nut sebelum masuk ke proses pemecahan di ripple mill. Nut yang telah melalui proses polishing dan destoner akan ditampung di dalam silo agar aliran bahan ke tahap berikutnya tetap stabil dan terkontrol.

Pada nut silo diterapkan sistem FIFO (First In First Out), yaitu nut yang pertama masuk akan diproses terlebih dahulu. Sistem ini bertujuan agar tidak terjadi

penumpukan terlalu lama di dalam silo yang dapat memengaruhi kualitas nut. Dari nut silo, nut kemudian dialirkan secara bertahap sesuai kapasitas ripple mill untuk proses pemecahan menjadi kernel dan cangkang.



**Gambar 3.40 Nut Silo**

### **3.8.6 Ripple Mill**

Ripple mill merupakan alat yang digunakan untuk memecahkan nut menjadi campuran kernel (inti) dan cangkang. Alat ini bekerja dengan sistem rotor dan ripple plate yang berputar sehingga nut terjepit dan pecah akibat tekanan serta benturan. Hasil dari proses ini berupa campuran kernel dan cangkang yang kemudian dipisahkan pada tahap berikutnya di LTDS atau hydrocyclone.

Kinerja ripple mill sangat menentukan keberhasilan pemisahan inti. Jika pemecahan tidak optimal, nut bisa tidak pecah sempurna atau justru kernel ikut hancur.

Losses pada ripple mill biasanya terjadi dalam beberapa bentuk, yaitu:

1. Nut tidak pecah (uncracked nut) menyebabkan inti tidak terambil.
2. Kernel pecah atau hancur (broken kernel) menurunkan kualitas kernel.
3. Kernel ikut terbawa bersama cangkang meningkatkan kernel losses.

Losses dapat terjadi akibat jarak ripple plate tidak sesuai, kecepatan rotor tidak stabil, atau nut yang terlalu kering/basah. Oleh karena itu, pengaturan dan

pengecekan kondisi ripple mill secara rutin sangat penting untuk menjaga efisiensi pemecahan dan meminimalkan kehilangan inti.



**Gambar 3.41 Ripple Mill**

### **3.8.7 Light Tenera Dura Siklon (LTDS)**



**Gambar 3.42 LTDS**

LTDS merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan campuran kernel dan cangkang hasil dari ripple mill berdasarkan perbedaan berat jenis dengan bantuan aliran udara. Campuran masuk ke dalam LTDS, kemudian terkena hembusan udara dari fan sehingga cangkang yang lebih ringan akan terangkat atau terhisap, sedangkan kernel yang lebih berat jatuh ke bawah.

Di PKS Adolina, LTDS memiliki kapasitas sekitar 6 ton/jam. Alat ini digerakkan oleh fan dengan tenaga 40 HP, tekanan statis sekitar 520 mmWG, dan kapasitas udara  $\pm 11.000$  CFM. Spesifikasi tersebut mendukung proses pemisahan

agar berjalan optimal sehingga kernel losses dapat ditekan dan kualitas inti yang dihasilkan tetap baik.

### 3.8.8 Hydrocyclone

Hydrocyclone merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan kernel dan cangkang berdasarkan perbedaan berat jenis dengan menggunakan media air. Campuran kernel dan cangkang dari LTDS dialirkan ke dalam hydrocyclone, kemudian diputar sehingga terjadi gaya sentrifugal. Dalam proses ini, kernel yang memiliki berat jenis lebih ringan akan terbawa aliran tertentu, sedangkan cangkang yang lebih berat akan terpisah ke jalur lainnya.

Proses pemisahan di hydrocyclone bertujuan memperoleh kernel yang lebih bersih dari campuran cangkang sebelum masuk ke tahap pengeringan. Pemisahan yang baik sangat penting untuk menekan kernel losses serta menjaga kualitas inti sawit yang dihasilkan sebelum disimpan di kernel silo.



**Gambar 3.43 Hydrocyclone**

### 3.8.9 Kernel Dryer

Kernel dryer merupakan alat yang digunakan untuk mengurangi kadar air pada kernel sebelum disimpan di kernel bunker. Di PKS Adolina, satu unit kernel dryer memiliki ukuran rata-rata panjang 2.190 mm, lebar 1.840 mm, dan tinggi 5.020 mm dengan volume sekitar 16 m<sup>3</sup>. Terdapat 4 unit kernel dryer dengan total

kapasitas kurang lebih 64 m<sup>3</sup>. Alat ini dilengkapi dengan satu boiler dan satu heater sebagai sumber panas untuk proses pengeringan.

Kernel dryer memiliki tiga tingkat suhu pemanas yang berbeda. Tingkat pertama berada di bagian bawah dengan suhu sekitar 60–70°C, tingkat kedua di bagian tengah dengan suhu 50–60°C, dan tingkat ketiga di bagian atas dengan suhu 40–50°C. Perbedaan suhu ini bertujuan agar proses pengeringan berlangsung bertahap dan merata. Pada kernel dryer diterapkan sistem FIFO (First In First Out), sehingga kernel yang pertama masuk akan keluar lebih dahulu, untuk menjaga kualitas dan mencegah penyimpanan terlalu lama di dalam alat.



**Gambar 3.44 Kernel Dryer**

### 3.8.10 Kernel Bunker

Kernel bunker merupakan tempat penyimpanan akhir kernel sebelum dilakukan pengiriman atau penjualan. Setelah melalui proses pengeringan di kernel dryer, kernel dialirkan ke bunker untuk ditampung sementara. Penyimpanan di bunker bertujuan menjaga ketersediaan stok serta memudahkan pengaturan distribusi.

Di PKS Adolina, kapasitas kernel bunker sebesar  $\pm 246.400$  kg. Kapasitas tersebut dihitung dari  $28 \text{ baut} \times 2.200 \text{ kg} \times 4 \text{ unit}$ , sehingga total daya tampung mencapai sekitar 246,4 ton. Dengan kapasitas tersebut, penampungan kernel dapat dilakukan secara optimal sebelum dilakukan proses pengeluaran atau distribusi.



**Gambar 3.45 Kernel Bunker**

### **3.9 Stasiun Ketel Uap (Boiler)**

Stasiun boiler merupakan unit yang berfungsi menghasilkan uap (steam) untuk memenuhi kebutuhan proses di PKS Adolina, seperti perebusan pada sterilizer, pemanasan di stasiun klarifikasi, serta kebutuhan pemanasan lainnya. Boiler yang digunakan di PKS Adolina adalah merk Takuma tipe N600. Bahan bakar yang digunakan berupa campuran cangkang dan fiber dengan perbandingan 3:1 yang disuplai melalui conveyor dari stasiun pabrik biji.

Bahan bakar tersebut masuk ke ruang pembakaran melalui saluran yang dilengkapi dengan air lock. Air lock berfungsi mengatur masuknya bahan bakar ke dalam ruang bakar serta mencegah aliran balik api sehingga proses pembakaran berlangsung aman dan stabil. Panas yang dihasilkan dari pembakaran digunakan untuk memanaskan air umpan (feed water) hingga berubah menjadi uap bertekanan.

Air umpan dipompa masuk ke dalam sistem boiler dan dialirkan melalui pipa-pipa pemanas. Pembakaran cangkang dan fiber menghasilkan energi panas yang ditransfer ke air sehingga terbentuk campuran air dan uap. Campuran tersebut kemudian masuk ke steam drum untuk dipisahkan antara air dan uap. Uap yang dihasilkan selanjutnya dialirkan ke super heater untuk meningkatkan temperatur uap sebelum didistribusikan ke seluruh stasiun yang membutuhkan.

Proses pembakaran dan pembentukan uap berlangsung secara kontinu selama boiler beroperasi. Untuk menjaga efisiensi dan keamanan, level air, tekanan, serta suhu selalu dipantau selama proses berlangsung.

### Bagian–Bagian Utama Boiler

#### 1. Steam Drum

Berfungsi sebagai tempat pemisahan antara uap dan air. Uap yang telah terpisah akan dialirkan ke super heater, sedangkan air yang belum berubah menjadi uap akan kembali bersirkulasi.

#### 2. Super Heater

Berfungsi untuk meningkatkan temperatur uap sehingga menjadi uap kering (superheated steam) yang memiliki efisiensi lebih tinggi dalam proses pemanasan.

#### 3. Air Heater

Berfungsi memanaskan udara sebelum masuk ke ruang pembakaran agar proses pembakaran bahan bakar lebih efisien.

#### 4. Dust Collector

Berfungsi menangkap abu atau partikel sisa pembakaran sebelum gas buang dilepaskan ke udara sehingga dapat mengurangi pencemaran.

#### 5. Sight Glass

Digunakan untuk memantau ketinggian air di dalam boiler agar tetap berada pada batas aman selama operasi.

#### 6. Blowdown (Pembuangan Air Ketel)

Merupakan proses pembuangan sebagian air boiler secara berkala untuk mengurangi kandungan kotoran dan mencegah terbentuknya kerak pada pipa pemanas.

PKS Adolina memiliki dua unit boiler, namun dalam operasional normal hanya satu unit yang dijalankan, sedangkan satu unit lainnya digunakan sebagai cadangan. Sistem ini diterapkan untuk menjaga kontinuitas produksi apabila terjadi perawatan atau gangguan pada boiler utama.

Boiler yang digunakan memiliki kapasitas uap sebesar 20 ton uap per jam dengan kapasitas air umpan (feed water) sebesar 20 ton per jam. Dalam kondisi operasional, kapasitas produksi uap berkisar antara 18–20 ton uap per jam, tergantung pada kebutuhan proses di pabrik. Kapasitas ini disesuaikan dengan kebutuhan steam untuk sterilizer, klarifikasi, dan stasiun lainnya.

Pipa-pipa air di dalam boiler dibuat dalam jumlah yang banyak sebagai jalur pemanasan air ketel. Tujuannya agar permukaan perpindahan panas semakin luas sehingga penyerapan panas menjadi lebih merata dan efisien. Dengan sistem ini, proses pembentukan uap dapat berlangsung lebih cepat dan stabil.

Di dalam boiler terdapat dua ruang pembakaran yang berfungsi meningkatkan efisiensi proses pembakaran bahan bakar. Pembakaran yang merata membantu menghasilkan panas yang optimal untuk pembentukan uap. Sisa pembakaran berupa abu harus dikeluarkan secara bertahap, biasanya setiap satu jam sekali, untuk menjaga efisiensi pembakaran dan mencegah penumpukan yang dapat mengganggu proses operasional boiler.



**Gambar 3.46 Stasiun Boiler**

### **3.9 Stasiun Pembangkit Tenaga (Kamar Mesin)**

Stasiun pembangkit tenaga atau kamar mesin merupakan unit yang berfungsi menghasilkan dan mendistribusikan tenaga listrik untuk seluruh operasional pabrik. Sumber tenaga utama berasal dari uap yang dihasilkan oleh boiler, yang kemudian dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin uap. Energi mekanik dari turbin selanjutnya digunakan untuk memutar generator sehingga menghasilkan energi listrik.

Uap bertekanan dari boiler dialirkan ke turbin melalui pipa distribusi. Ketika uap mengenai sudu-sudu turbin, turbin akan berputar dan menggerakkan generator. Setelah melewati turbin, uap akan mengalami penurunan tekanan dan temperatur, kemudian dialirkan kembali untuk digunakan pada proses pemanasan di stasiun lain seperti klarifikasi.

Stasiun pembangkit tenaga memiliki peran penting dalam menjaga kelangsungan produksi, karena hampir seluruh peralatan di pabrik bergantung pada suplai listrik yang stabil. Oleh karena itu, pengawasan terhadap tekanan uap, putaran turbin, serta kinerja generator harus dilakukan secara rutin untuk mencegah

gangguan operasional. Jika terjadi gangguan pada sistem utama, biasanya tersedia sistem cadangan untuk memastikan proses produksi tetap berjalan.

### 3.9.1 Turbin Uap

Turbin uap merupakan alat yang berfungsi mengubah energi uap bertekanan menjadi energi mekanik berupa putaran. Uap yang dihasilkan dari boiler dialirkan menuju turbin melalui pipa distribusi. Ketika uap mengenai sudu-sudu turbin, tekanan dan kecepatan uap akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan tenaga putar.

Putaran turbin ini kemudian digunakan untuk menggerakkan generator pada stasiun pembangkit tenaga sehingga menghasilkan energi listrik untuk kebutuhan operasional pabrik. Setelah melewati turbin, uap mengalami penurunan tekanan dan temperatur, lalu dapat dimanfaatkan kembali untuk proses pemanasan di stasiun lain. Kinerja turbin sangat bergantung pada kestabilan tekanan dan kapasitas uap yang dihasilkan oleh boiler.

Dalam pengoperasiannya, turbin uap harus dijaga agar tekanan uap yang masuk berada pada kisaran 18–21 kg/cm<sup>2</sup>. Tekanan yang stabil penting untuk menjaga putaran turbin tetap normal dan mencegah gangguan pada generator. Apabila tekanan terlalu rendah, daya yang dihasilkan tidak maksimal, sedangkan tekanan yang terlalu tinggi dapat membahayakan peralatan.

Selain pengendalian tekanan uap, pelumasan bearing juga harus dilakukan secara rutin setiap shift untuk mengurangi gesekan dan mencegah keausan. Temperatur oli pelumas dijaga pada kisaran 40–50°C dengan tekanan oli sekitar 2–5 bar agar sistem pelumasan bekerja optimal. Pemeriksaan kebersihan generator

juga dilakukan secara berkala untuk mencegah penumpukan debu dan kotoran yang dapat mengganggu kinerja serta menurunkan efisiensi pembangkitan tenaga.



**Gambar 3.47 Turbin Uap**

### 3.9.2 Back Pressure Vessel (BPV)

BPV (Back Pressure Vessel/Valve) berfungsi untuk menampung dan mengatur uap bekas (exhaust steam) yang keluar dari turbin sebelum didistribusikan ke stasiun pengolahan. Uap yang telah digunakan untuk memutar turbin masih memiliki tekanan yang dapat dimanfaatkan kembali, sehingga tidak langsung dibuang. Dengan adanya BPV, pemanfaatan energi uap menjadi lebih efisien dan mendukung kebutuhan proses seperti sterilizer dan klarifikasi.

Di PKS Adolina, tekanan steam pengolahan dijaga pada kisaran 2,8–3,0 kg/cm<sup>2</sup> agar proses berjalan stabil. BPV berperan menjaga tekanan tetap dalam batas tersebut, dan apabila tekanan melebihi 3,0 kg/cm<sup>2</sup> maka sebagian uap akan dibuang untuk mencegah overpressure. Pengaturan ini penting untuk menjaga keselamatan peralatan serta memastikan distribusi steam tetap lancar ke seluruh stasiun.

Beberapa faktor yang memengaruhi kinerja BPV antara lain tekanan uap dari boiler, kestabilan putaran turbin, kebutuhan steam di masing-masing stasiun, serta kondisi katup pengatur. Selain itu, kebocoran pada pipa distribusi dan fluktuasi beban proses juga dapat memengaruhi tekanan sistem. Oleh karena itu,

pemantauan tekanan secara rutin sangat diperlukan agar distribusi uap tetap efisien dan operasional pabrik berjalan optimal.



**Gambar 3. 48 Back Pressure Vessel (BPV)**

### **3.9.3 Diesel Engine (Genset)**

Diesel genset merupakan sumber tenaga listrik cadangan yang digunakan apabila terjadi gangguan pada sistem pembangkit utama berbasis turbin uap. Genset ini bekerja menggunakan mesin diesel yang menggerakkan generator untuk menghasilkan energi listrik. Keberadaan diesel genset sangat penting untuk menjaga kelangsungan operasional pabrik, terutama pada kondisi darurat atau saat turbin dan boiler mengalami perawatan.

Prinsip kerja diesel genset yaitu bahan bakar solar dibakar di dalam mesin diesel untuk menghasilkan energi mekanik berupa putaran poros. Putaran tersebut kemudian menggerakkan generator sehingga menghasilkan listrik. Sistem ini dapat dioperasikan secara otomatis maupun manual sesuai kebutuhan pabrik.

Pengoperasian diesel genset harus disertai pemeriksaan rutin terhadap level bahan bakar, oli pelumas, suhu mesin, serta sistem pendingin. Selain itu, kebersihan generator dan kondisi aki starter juga perlu diperiksa untuk memastikan genset dapat berfungsi dengan baik saat dibutuhkan.



**Gambar 3.49 Diesel Engine (Genset)**

### **3.9.4 Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama )**

Control panel merupakan pusat pengendali sistem kelistrikan dan peralatan di stasiun pembangkit tenaga. Panel ini berfungsi untuk mengatur, memantau, serta mengendalikan distribusi listrik dari turbin uap maupun diesel genset ke seluruh bagian pabrik. Melalui control panel, operator dapat melihat parameter seperti tegangan, arus, frekuensi, serta beban listrik yang sedang digunakan.

Control panel juga dilengkapi dengan sistem proteksi untuk mencegah terjadinya gangguan seperti overcurrent, hubung singkat, atau beban berlebih. Apabila terjadi gangguan, sistem akan memberikan indikator atau alarm sehingga operator dapat segera melakukan tindakan. Dengan adanya control panel, pengoperasian pembangkit tenaga menjadi lebih terkontrol, aman, dan efisien.



**Gambar 3.50 Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama )**

### 3.9.5 Perusahaan Listrik Negara (PLN)

PLN merupakan sumber tenaga listrik eksternal yang dapat digunakan sebagai suplai tambahan atau cadangan bagi operasional pabrik. Meskipun PKS Adolina memiliki pembangkit tenaga sendiri melalui turbin uap dan diesel genset, keberadaan jaringan listrik dari PLN tetap penting sebagai alternatif apabila terjadi gangguan pada sistem internal.

Suplai listrik dari PLN biasanya digunakan saat proses perawatan boiler atau turbin, maupun ketika kapasitas pembangkit internal tidak mencukupi kebutuhan beban pabrik. Sistem distribusi listrik dari PLN terhubung ke control panel utama sehingga dapat dikontrol dan disesuaikan dengan kebutuhan operasional.

### 3.10 Stasiun Water Treatment

Stasiun water treatment merupakan unit yang berfungsi mengolah air baku sebelum digunakan sebagai air umpan (feed water) pada boiler maupun kebutuhan proses lainnya di pabrik. Pengolahan ini bertujuan untuk mengurangi kandungan kotoran, mineral, dan zat terlarut yang dapat menyebabkan kerak atau korosi pada peralatan, khususnya pada sistem boiler.

Proses pada stasiun water treatment umumnya meliputi penyaringan, pengendapan, dan pengolahan kimia untuk menurunkan tingkat kesadahan air. Air yang telah diolah kemudian ditampung pada tangki tertentu sebelum dipompa sebagai air umpan boiler. Kualitas air yang baik sangat penting karena akan memengaruhi efisiensi pemanasan, umur pipa-pipa boiler, serta kestabilan produksi uap.



**Gambar 3.51 Stasiun Water Treatment**

### **3.10.1 Pompa Air Dan Sumber Air**

Pompa air berfungsi untuk mengalirkan air baku dari sumber menuju sistem penampungan dan pengolahan di stasiun water treatment. Pompa ini bekerja memberikan tekanan yang cukup agar air dapat mengalir secara kontinu ke water clarifier tank, water basin, hingga ke tahap penyaringan dan pengolahan selanjutnya. Kinerja pompa sangat penting karena menentukan kelancaran suplai air untuk kebutuhan proses dan boiler.

Sumber air yang digunakan di PKS Adolina berasal dari Sungai Ular. Air sungai tersebut dimanfaatkan sebagai air baku untuk kebutuhan operasional pabrik setelah melalui proses penjernihan dan pengolahan. Ketersediaan air dari Sungai Ular menjadi faktor penting dalam menjaga kontinuitas produksi di pabrik.

### **3.10.2 Clarifier Tank**

Water clarifier tank merupakan tangki penjernihan yang digunakan untuk memisahkan kotoran dan lumpur dari air baku melalui proses pengendapan berdasarkan perbedaan berat jenis. Partikel yang lebih berat akan mengendap di bagian bawah tangki, sedangkan air yang lebih jernih berada di bagian atas dan

dialirkan ke proses water treatment selanjutnya. Proses ini dapat dibantu dengan penambahan bahan kimia agar partikel halus lebih cepat menggumpal dan mengendap, sehingga kualitas air yang digunakan untuk boiler menjadi lebih baik.



**Gambar 3.52 Clarifier Tank**

### **3.10.3 Water Basin**

Water basin merupakan bak penampungan air yang telah melalui proses penjernihan sebelum digunakan untuk kebutuhan pabrik, terutama sebagai air umpan boiler. Bak ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara agar suplai air tetap tersedia dan stabil sebelum dipompa ke tahap pengolahan berikutnya.



**Gambar 3.53 Water Basin**

### **3.10.4 Sand Filter**

Sand filter merupakan alat penyaring yang digunakan dalam sistem water treatment untuk menghilangkan partikel halus yang masih terkandung di dalam air. Air dialirkan melalui media pasir khusus sehingga kotoran dan lumpur halus akan

tertahan di dalam lapisan pasir, sedangkan air yang lebih bersih akan keluar menuju tahap pengolahan berikutnya.

Proses penyaringan ini penting untuk meningkatkan kualitas air sebelum masuk ke cation tank dan anion tank. Sand filter harus dibersihkan secara berkala melalui proses backwash agar media pasir tidak tersumbat dan kemampuan penyaringan tetap optimal.



**Gambar 3.54 Sand Filter**

### **3.10.5 Water Tower Tank**

Water tower tank merupakan tangki penampungan air yang ditempatkan pada ketinggian tertentu untuk mendistribusikan air ke seluruh area pabrik secara gravitasi. Tangki ini berfungsi menjaga tekanan dan kestabilan aliran air agar tetap tersedia untuk kebutuhan operasional, seperti suplai ke boiler, proses pengolahan, maupun kebutuhan umum lainnya.

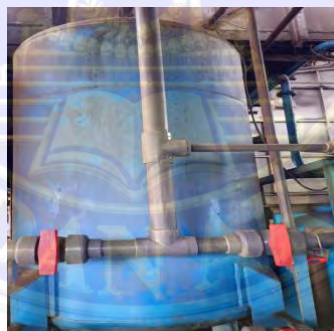
Air yang telah melalui tahapan water treatment akan dipompa ke water tower tank sebelum didistribusikan. Dengan posisi yang lebih tinggi, air dapat mengalir secara merata tanpa membutuhkan tekanan pompa tambahan secara terus-menerus.



**Gambar 3.55 Water Tower Tank**

### **3.10.6 Cation Tank**

Cation tank merupakan tangki yang berfungsi untuk menerima air bersih dari menara air (water tower) yang dipompa menggunakan cation pump. Di dalam tangki ini terjadi proses pertukaran ion untuk menurunkan kesadahan air sebelum digunakan pada proses selanjutnya. Apabila pemakaian air telah mencapai kapasitas sekitar 800 m<sup>3</sup>, maka dilakukan proses regenerasi resin menggunakan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) agar kemampuan pertukaran ion tetap optimal.



**Gambar 3.56 Cation Tank**

### **3.10.7 Anion Tank**

Anion tank berfungsi untuk menyaring air hasil dari cation tank dengan cara menghilangkan ion-ion negatif yang masih terkandung di dalam air. Setelah proses penyaringan, air dialirkan menuju boiler feed water tank untuk digunakan sebagai air umpan boiler. Sama seperti cation tank, apabila kapasitas pemakaian air telah

mencapai sekitar 800 m<sup>3</sup>, maka dilakukan proses regenerasi menggunakan larutan caustic soda (NaOH) untuk mengembalikan kemampuan resin.



**Gambar 3.57 Anion Tank**

### 3.10.9 Feed Water Tank

Feed water tank berfungsi untuk menampung air dari anion exchanger yang akan digunakan sebagai air umpan ketel uap. Air yang masuk ke dalam tangki ini telah terbebas dari zat padat yang dapat menyebabkan korosi pada pipa ketel. Di dalam tangki ini air juga dipanaskan sehingga proses pembentukan uap pada boiler dapat berlangsung lebih cepat. Suhu normal pada feed water tank sekitar 80°C, dengan kandungan oksigen yang rendah agar tidak menyebabkan korosi pada sistem boiler.



**Gambar 3.58 Feed Water Tank**

Pada stasiun water treatment juga terdapat elevator water tank yang terletak di atas boiler feed water tank. Tangki ini berfungsi menerima suplai air dari boiler feed water tank yang dipompa menggunakan elevator pump, sehingga distribusi air menuju sistem boiler dapat berlangsung lebih stabil.

## **BAB IV TUGAS KHUSUS**

### **4.1 Pendahuluan**

#### **4.1.1 Judul**

Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode Heuristik Pada PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Adolina.

#### **4.1.2 Latar Belakang Masalah**

PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Adolina merupakan salah satu unit pengolahan tandan buah segar (TBS) yang beroperasi secara kontinyu sepanjang tahun. Proses produksi minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan inti sawit (kernel) berlangsung melalui serangkaian stasiun produksi yang saling berkaitan, mulai dari stasiun penerimaan buah hingga stasiun pengolahan biji.

Dalam kondisi operasional nyata, PKS Adolina menghadapi tantangan dalam menjaga konsistensi penjadwalan produksi. Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan kerja praktek pada tahun 2025, ditemukan bahwa penjadwalan produksi masih dilakukan berdasarkan pengalaman dan ketersediaan bahan baku, tanpa mengacu pada metode ilmiah yang terstruktur. Kondisi ini mengakibatkan ketidakseimbangan antara waktu mesin beroperasi dengan kapasitas yang tersedia, yang tercermin dari nilai utilitas mesin yang berfluktuasi sepanjang tahun.

Data operasional tahun 2025 menunjukkan total jam olah efektif PKS Adolina mencapai 5.424,5 jam dari total 8.592 jam tersedia, menghasilkan utilitas mesin rata-rata sebesar 63,13%. Angka ini menunjukkan bahwa masih terdapat sekitar 36,87% waktu tersedia yang belum dimanfaatkan secara optimal. Di sisi

lain, penerimaan TBS mengalami fluktuasi signifikan, dari nilai terendah sebesar 9,46 juta kg pada bulan Februari hingga nilai tertinggi sebesar 17,48 juta kg pada bulan Agustus 2025.

Fluktuasi penerimaan TBS yang tidak merata sepanjang tahun menjadi salah satu penyebab ketidakefisienan penjadwalan produksi. Tanpa metode penjadwalan yang tepat, kondisi ini berpotensi menimbulkan penumpukan TBS pada periode puncak produksi (peak season) maupun idle time yang berlebih pada periode rendah produksi (low season). Kedua kondisi tersebut berdampak pada peningkatan biaya produksi dan penurunan kualitas produk.

Metode Heuristik merupakan pendekatan yang digunakan dalam penjadwalan produksi untuk mendapatkan solusi yang mendekati optimal dalam waktu yang relatif singkat. Metode ini mempertimbangkan berbagai parameter operasional seperti jam kerja efektif, kapasitas mesin, dan volume bahan baku untuk menghasilkan jadwal produksi yang lebih terstruktur. Penerapan metode Heuristik diharapkan dapat meningkatkan utilitas mesin, mengurangi idle time, dan mengoptimalkan penjadwalan produksi di PKS Adolina.

#### **4.1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi aktual penjadwalan produksi dan utilitas mesin di PKS Adolina sepanjang tahun 2025?
2. Bagaimana hasil analisis penjadwalan produksi menggunakan metode Heuristik berdasarkan data TBS masuk dan jam operasional PKS Adolina tahun 2025?

3. Bagaimana perbandingan antara kondisi aktual dengan hasil penerapan metode Heuristik dalam upaya peningkatan efisiensi produksi?

#### **4.1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan lebih terarah, penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data produksi TBS dan data jam operasional PKS Adolina periode Januari hingga Desember 2025.
2. Analisis dilakukan pada tingkat bulanan menggunakan parameter TBS masuk, jam olah efektif, jam tersedia, dan utilitas mesin.
3. Metode yang digunakan adalah metode Heuristik yang mencakup perhitungan utilitas mesin aktual dan penjadwalan produksi berdasarkan kapasitas olah.
4. Penelitian tidak mencakup analisis biaya produksi maupun analisis kualitas produk.

#### **4.1.5 Asumsi-Asumsi Yang Digunakan**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa asumsi, antara lain:

1. Kapasitas olah PKS Adolina diasumsikan sebesar 45 ton TBS per jam sesuai kapasitas terpasang pabrik.
2. Jam tersedia per hari diasumsikan 24 jam (operasi kontinu, tiga shift).
3. Data jam operasional yang digunakan telah melalui proses pembersihan data duplikat.
4. Proses produksi dianggap berjalan normal tanpa gangguan force majeure yang tidak tercatat.

#### 4.1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi aktual penjadwalan produksi dan utilitas mesin di PKS Adolina tahun 2025.
2. Menganalisis penjadwalan produksi menggunakan metode Heuristik berdasarkan data TBS masuk dan jam operasional.
3. Memberikan rekomendasi penjadwalan produksi yang lebih optimal untuk meningkatkan efisiensi operasional PKS Adolina.

#### 4.1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan: Memberikan informasi berbasis data mengenai kondisi utilitas mesin aktual dan pola penjadwalan produksi, serta rekomendasi peningkatan efisiensi operasional PKS Adolina.
2. Bagi Mahasiswa: Meningkatkan kemampuan analisis data produksi nyata dan penerapan metode teknik industri dalam konteks pabrik pengolahan kelapa sawit.
3. Bagi Akademik: Menjadi referensi penelitian terapan mengenai penjadwalan produksi dengan metode Heuristik pada industri pengolahan kelapa sawit.

### 4.2 Landasan Teori

#### 4.2.1 Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi (production scheduling) merupakan kegiatan pengalokasian sumber daya yang ada, baik berupa mesin, tenaga kerja, maupun bahan baku, untuk menyelesaikan sejumlah pekerjaan dalam periode waktu tertentu. Tujuan utama penjadwalan produksi adalah memaksimalkan penggunaan

sumber daya, meminimalkan waktu menganggur (idle time), dan memastikan pemenuhan permintaan tepat waktu (Ginting, 2009).

Penjadwalan produksi di industri pengolahan seperti pabrik kelapa sawit memiliki karakteristik khusus, yaitu proses berlangsung secara kontinu (continuous process), di mana penghentian dan pengaktifan kembali mesin memerlukan waktu persiapan yang tidak singkat. Oleh karena itu, penjadwalan yang baik harus mempertimbangkan continuity of operation, ketersediaan bahan baku, serta kapasitas mesin yang ada.

#### 4.2.2 Metode Heuristik

Metode Heuristik adalah metode pemecahan masalah yang menggunakan aturan praktis (rules of thumb) untuk menghasilkan solusi yang mendekati optimal dalam waktu komputasi yang lebih singkat dibandingkan metode optimasi eksak. Metode ini sangat berguna untuk permasalahan dengan kompleksitas tinggi yang sulit diselesaikan secara eksak dalam waktu yang wajar.

Dalam konteks penjadwalan produksi, metode Heuristik digunakan untuk menentukan urutan dan alokasi beban produksi berdasarkan kriteria tertentu. Beberapa pendekatan Heuristik yang umum digunakan antara lain:

1. Ranked Positional Weight (RPW): Metode yang mengurutkan pekerjaan berdasarkan bobot posisi dari setiap elemen kerja dalam jaringan precedence. Bobot posisi suatu elemen dihitung sebagai jumlah waktu elemen tersebut dan semua elemen yang mengikutinya dalam jaringan.
2. Largest Candidate Rule (LCR): Metode yang mengurutkan elemen kerja dari waktu operasi terbesar ke terkecil. Elemen dengan waktu operasi

terbesar dijadwalkan lebih awal untuk memaksimalkan pemanfaatan kapasitas.

3. Region Approach (RA): Metode yang membagi jaringan pekerjaan ke dalam beberapa region (wilayah), di mana setiap region berisi elemen kerja yang berada pada level kedalaman yang sama dalam jaringan precedence.

#### 4.2.3 Utilitas Mesin

Utilitas mesin (machine utilization) merupakan rasio antara waktu mesin digunakan secara produktif terhadap total waktu mesin tersedia. Utilitas mesin menjadi salah satu indikator kinerja utama (Key Performance Indicator/KPI) dalam operasional pabrik pengolahan.

Rumus perhitungan utilitas mesin adalah:

$$\text{Utilitas Mesin (\%)} = (\text{Jam Olah Efektif} / \text{Jam Olah Tersedia}) \times 100\%$$

Nilai utilitas mesin yang ideal berkisar antara 70% hingga 85%. Nilai di bawah 70% mengindikasikan adanya idle time yang berlebih, sementara nilai di atas 85% dapat mengindikasikan beban mesin yang terlalu tinggi sehingga berpotensi mengurangi umur pakai peralatan (Wignjosoebroto, 2003).

#### 4.2.4 Penjadwalan Produksi Pabrik Kelapa Sawit

Proses produksi di PKS berlangsung secara kontinu dengan memproses TBS melalui serangkaian stasiun kerja yang saling berurutan. Kapasitas olah merupakan faktor pembatas utama dalam penjadwalan, di mana volume TBS yang masuk harus disesuaikan dengan kemampuan mesin untuk mengolahnya dalam satu periode operasi.

Jam olah efektif adalah waktu aktual mesin beroperasi memproses TBS, sedangkan jam olah tersedia adalah total waktu mesin dapat beroperasi dalam satu

periode (umumnya 24 jam per hari). Selisih antara keduanya mencakup jam tunggu buah, jam stagnasi, dan jam preventive maintenance. Penjadwalan yang optimal bertujuan meminimalkan selisih ini sehingga utilitas mesin meningkat.

### **4.3 Metode Penelitian**

#### **4.3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Adolina, yang berlokasi di Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. PKS Adolina merupakan pabrik pengolahan kelapa sawit dengan kapasitas terpasang 45 ton TBS per jam, beroperasi dalam sistem dua shift selama 24 jam.

#### **4.3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari sistem database operasional PKS Adolina tahun 2025, meliputi:

1. Data TBS masuk harian (berdasarkan sumber: Kebun Adolina/ADO, Kebun Seinduk, dan Pihak Ketiga/PIII), total TBS masuk, TBS diolah, produksi CPO, produksi inti, serta rendemen CPO dan inti.
2. Data jam operasional harian, meliputi jam olah efektif, jam olah bruto, jam stagnasi per stasiun, jam preventive maintenance, jam tunggu buah, dan jam olah tersedia.

Data kemudian direkap per bulan untuk mempermudah analisis penjadwalan dan perhitungan utilitas mesin.

### 4.3.3 Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini adalah:

1. Rekapitulasi data TBS masuk dan data jam operasional per bulan selama Januari-Desember 2025.
2. Perhitungan kapasitas olah aktual per bulan berdasarkan perbandingan TBS diolah dengan jam olah efektif.
3. Perhitungan utilitas mesin aktual per bulan menggunakan formula:  $\text{Utilitas} = \text{Jam Olah Efektif} / \text{Jam Tersedia} \times 100\%$ .
4. Analisis penjadwalan menggunakan pendekatan Heuristik untuk menentukan kebutuhan jam olah ideal berdasarkan volume TBS masuk dan kapasitas mesin.
5. Perbandingan kondisi aktual dengan hasil analisis Heuristik.

## 4.4 Data dan Pembahasan

### 4.4.1 Data TBS Masuk PKS Adolina Tahun 2025

Berikut adalah rekapitulasi data TBS masuk PKS Adolina selama periode Januari hingga Desember 2025 berdasarkan sumber pasokan.

**Tabel 4.1 Data TBS Masuk PKS Adolina Tahun 2025**

| No. | Bulan     | TBS ADO<br>(kg) | TBS K.<br>Seinduk<br>(kg) | TBS PIII<br>(kg) | TBS Total<br>(kg) | TBS Diolah<br>(kg) |
|-----|-----------|-----------------|---------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1   | Januari   | 5.274.640       | 3.516.260                 | 1.785.560        | 10.576.460        | 10.221.050         |
| 2   | Februari  | 4.819.500       | 3.053.260                 | 1.583.350        | 9.456.110         | 9.147.770          |
| 3   | Maret     | 5.949.220       | 4.109.560                 | 1.919.500        | 11.978.280        | 12.568.500         |
| 4   | April     | 6.827.740       | 5.286.870                 | 2.182.600        | 14.297.210        | 13.912.100         |
| 5   | Mei       | 7.185.320       | 5.736.870                 | 2.333.700        | 15.255.890        | 14.863.040         |
| 6   | Juni      | 6.933.470       | 5.366.980                 | 2.116.880        | 14.417.330        | 14.066.130         |
| 7   | Juli      | 7.724.120       | 6.264.740                 | 2.370.960        | 16.359.820        | 16.740.540         |
| 8   | Agustus   | 8.161.100       | 6.743.120                 | 2.578.160        | 17.482.380        | 17.114.220         |
| 9   | September | 7.562.580       | 5.964.310                 | 2.446.130        | 15.973.020        | 16.380.470         |
| 10  | Oktober   | 6.821.390       | 5.178.010                 | 2.236.530        | 14.235.930        | 14.189.590         |
| 11  | November  | 5.989.520       | 4.420.680                 | 2.113.340        | 12.523.540        | 12.548.920         |
| 12  | Desember  | 5.652.030       | 4.009.660                 | 2.073.550        | 11.735.240        | 12.017.700         |
|     | TOTAL     | 78.900.630      | 59.650.320                | 25.739.260       | 164.289.210       | 163.769.030        |

Berdasarkan Tabel 4.1, total TBS masuk ke PKS Adolina selama tahun 2025 mencapai 164.289.210 kg atau sekitar 164,29 juta kg. Pasokan terbesar berasal dari Kebun Adolina (ADO) sendiri sebesar 78,90 juta kg (48,02%), diikuti Kebun Seinduk sebesar 59,65 juta kg (36,31%), dan Pihak Ketiga (PIII) sebesar 25,74 juta kg (15,67%).

Fluktuasi penerimaan TBS menunjukkan pola yang jelas, dengan produksi rendah pada semester pertama (Januari-Maret) dan peningkatan signifikan mulai

April hingga mencapai puncak pada bulan Agustus (17,48 juta kg). Pola ini sesuai dengan karakteristik musiman produksi kelapa sawit di Sumatera Utara, di mana puncak produksi (peak season) terjadi pada pertengahan tahun.

#### 4.4.2 Data Jam Operasional PKS Adolina Tahun 2025

Data jam operasional merupakan dasar utama dalam perhitungan utilitas mesin dan analisis penjadwalan produksi. Berikut adalah rekapitulasi data jam operasional PKS Adolina selama tahun 2025.

**Tabel 4.2 Data Jam Operasional PKS Adolina Tahun 2025**

| No. | Bulan     | Hari<br>Kalender | Hari<br>Operasi | Jam<br>Tersedia<br>(Jam) | Jam<br>Olah<br>Efektif<br>(Jam) | Jam<br>Stagnasi<br>(Jam) | Jam<br>PM<br>(Jam) | Jam<br>Tunggu<br>Buah<br>(Jam) | Utilitas<br>(%) |
|-----|-----------|------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1   | Januari   | 31               | 20              | 744                      | 339,5                           | 0,0                      | 3,0                | 401,5                          | 45,63           |
| 2   | Februari  | 28               | 18              | 672                      | 300,5                           | 0,0                      | 7,5                | 364,0                          | 44,72           |
| 3   | Maret     | 31               | 23              | 744                      | 415,5                           | 1,0                      | 11,5               | 316,0                          | 55,85           |
| 4   | April     | 30               | 25              | 720                      | 483,5                           | 4,0                      | 34,5               | 198,0                          | 67,15           |
| 5   | Mei       | 31               | 29              | 744                      | 508,5                           | 0,0                      | 6,5                | 229,0                          | 68,35           |
| 6   | Juni      | 30               | 27              | 720                      | 463,0                           | 0,0                      | 0,0                | 257,0                          | 64,31           |
| 7   | Juli      | 25               | 24              | 600                      | 459,0                           | 0,0                      | 0,0                | 141,0                          | 76,50           |
| 8   | Agustus   | 31               | 28              | 744                      | 564,0                           | 0,0                      | 0,0                | 180,0                          | 75,81           |
| 9   | September | 30               | 29              | 720                      | 542,0                           | 0,0                      | 0,0                | 178,0                          | 75,28           |
| 10  | Oktober   | 31               | 29              | 744                      | 468,5                           | 0,0                      | 0,0                | 275,5                          | 62,97           |
| 11  | November  | 29               | 23              | 696                      | 400,0                           | 0,0                      | 0,0                | 296,0                          | 57,47           |
| 12  | Desember  | 31               | 22              | 744                      | 480,5                           | 0,0                      | 0,0                | 239,5                          | 64,58           |
|     | TOTAL     | 358              | 297             | 8.592                    | 5.424,5                         | 5,0                      | 62,5               | 3.075,5                        | 63,13           |

Berdasarkan Tabel 4.2, PKS Adolina beroperasi selama 297 hari sepanjang tahun 2025 dengan total jam olah efektif sebesar 5.424,5 jam dari 8.592 jam yang tersedia. Utilitas mesin rata-rata tahunan adalah 63,13%, dengan nilai tertinggi terjadi pada bulan Juli (76,50%) dan terendah pada bulan Februari (44,72%).

Total jam tunggu buah mencapai 3.075,5 jam (35,80% dari jam tersedia), merupakan komponen terbesar dari jam tidak produktif. Hal ini mengindikasikan bahwa ketidaktersediaan bahan baku menjadi faktor utama yang menyebabkan rendahnya utilitas mesin di beberapa bulan, terutama pada semester pertama tahun 2025.

#### **4.4.3 Perhitungan Kapasitas Olah Aktual**

Kapasitas olah aktual per bulan dihitung berdasarkan TBS diolah dibagi dengan jam olah efektif, sehingga diketahui rata-rata ton TBS yang diproses per jam operasi.

**Tabel 4.3 Perhitungan Kapasitas Olah Aktual PKS Adolina Tahun 2025**

| No. | Bulan     | TBS Diolah (kg) | Jam Olah Efektif<br>(Jam) | Kapasitas Aktual<br>(ton/jam) |
|-----|-----------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1   | Januari   | 10.221.050      | 339,5                     | 30,11                         |
| 2   | Februari  | 9.147.770       | 300,5                     | 30,44                         |
| 3   | Maret     | 12.568.500      | 415,5                     | 30,25                         |
| 4   | April     | 13.912.100      | 483,5                     | 28,77                         |
| 5   | Mei       | 14.863.040      | 508,5                     | 29,23                         |
| 6   | Juni      | 14.066.130      | 463,0                     | 30,38                         |
| 7   | Juli      | 16.740.540      | 459,0                     | 36,47                         |
| 8   | Agustus   | 17.114.220      | 564,0                     | 30,35                         |
| 9   | September | 16.380.470      | 542,0                     | 30,22                         |
| 10  | Oktober   | 14.189.590      | 468,5                     | 30,29                         |
| 11  | November  | 12.548.920      | 400,0                     | 31,37                         |
| 12  | Desember  | 12.017.700      | 480,5                     | 25,01                         |
|     | Rata-rata | -               | -                         | 30,24                         |

Berdasarkan Tabel 4.3, kapasitas olah aktual rata-rata PKS Adolina adalah 30,24 ton TBS per jam. Nilai ini berada di bawah kapasitas terpasang sebesar 45 ton/jam, dengan tingkat pemanfaatan kapasitas sebesar 67,20%. Kapasitas aktual tertinggi terjadi pada Juli (36,47 ton/jam) dan terendah pada Desember (25,01 ton/jam).

Selisih antara kapasitas terpasang (45 ton/jam) dan kapasitas aktual rata-rata (30,24 ton/jam) sebesar 14,76 ton/jam menunjukkan bahwa mesin tidak selalu beroperasi pada kapasitas penuhnya. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaturan

kecepatan olah yang disesuaikan dengan kualitas TBS yang masuk, kondisi peralatan, serta ketersediaan uap dari boiler.

#### 4.4.4 Analisis Penjadwalan dengan Metode Heuristik

Pendekatan Heuristik yang digunakan dalam analisis ini adalah metode berbasis kapasitas, di mana kebutuhan jam olah ideal dihitung berdasarkan volume TBS yang harus diolah dibagi dengan kapasitas olah standar mesin. Dari hasil ini, utilitas mesin yang seharusnya dapat dicapai (utilitas target) dihitung dan dibandingkan dengan kondisi aktual.

Kapasitas olah standar yang digunakan adalah kapasitas terpasang PKS Adolina sebesar 45 ton TBS per jam. Kebutuhan jam olah ideal per bulan dihitung dengan formula:

$$\text{Jam Olah Ideal} = \text{TBS Diolah (ton)} / \text{Kapasitas Standar (45 ton/jam)}$$

**Tabel 4.4 Analisis Penjadwalan Heuristik PKS Adolina Tahun 2025**

| No. | Bulan     | TBS Diolah<br>(ton) | Jam Olah<br>Ideal (Jam) | Jam<br>Tersedia<br>(Jam) | Utilitas<br>Aktual<br>(%) | Utilitas<br>Ideal (%) | Selisih<br>(%) |
|-----|-----------|---------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|
| 1   | Januari   | 10.221,1            | 227,1                   | 744                      | 45,63                     | 30,52                 | +15,11         |
| 2   | Februari  | 9.147,8             | 203,3                   | 672                      | 44,72                     | 30,25                 | +14,47         |
| 3   | Maret     | 12.568,5            | 279,3                   | 744                      | 55,85                     | 37,54                 | +18,31         |
| 4   | April     | 13.912,1            | 309,2                   | 720                      | 67,15                     | 42,94                 | +24,21         |
| 5   | Mei       | 14.863,0            | 330,3                   | 744                      | 68,35                     | 44,39                 | +23,96         |
| 6   | Juni      | 14.066,1            | 312,6                   | 720                      | 64,31                     | 43,42                 | +20,89         |
| 7   | Juli      | 16.740,5            | 372,0                   | 600                      | 76,50                     | 62,00                 | +14,50         |
| 8   | Agustus   | 17.114,2            | 380,3                   | 744                      | 75,81                     | 51,12                 | +24,69         |
| 9   | September | 16.380,5            | 364,0                   | 720                      | 75,28                     | 50,56                 | +24,72         |
| 10  | Oktober   | 14.189,6            | 315,3                   | 744                      | 62,97                     | 42,38                 | +20,59         |
| 11  | November  | 12.548,9            | 278,9                   | 696                      | 57,47                     | 40,07                 | +17,40         |
| 12  | Desember  | 12.017,7            | 267,1                   | 744                      | 64,58                     | 35,90                 | +28,68         |
|     | Rata-rata | -                   | -                       | -                        | 63,13                     | 42,59                 | +20,54         |

Berdasarkan Tabel 4.4, analisis Heuristik menunjukkan bahwa jika mesin beroperasi pada kapasitas penuh (45 ton/jam), jam olah yang dibutuhkan untuk mengolah seluruh TBS rata-rata adalah 309,6 jam per bulan, dengan utilitas ideal rata-rata sebesar 42,59%. Nilai utilitas aktual rata-rata (63,13%) lebih tinggi dari utilitas ideal karena mesin tidak selalu beroperasi pada kapasitas terpasang penuh (30,24 ton/jam aktual vs 45 ton/jam kapasitas terpasang).

Selisih positif antara utilitas aktual dan utilitas ideal menunjukkan bahwa mesin beroperasi lebih lama dari yang seharusnya jika berjalan pada kapasitas penuh. Ini mengindikasikan adanya potensi efisiensi melalui peningkatan

kecepatan olah mendekati kapasitas terpasang, yang dapat mengurangi jam olah per unit TBS dan memberikan lebih banyak waktu untuk perawatan preventif.

#### **4.4.5 Analisis Utilitas Mesin dan Rekomendasi Penjadwalan**

Berdasarkan hasil analisis data selama tahun 2025, terdapat beberapa temuan penting yang menjadi dasar rekomendasi penjadwalan:

1. Pola Musiman TBS: Pasokan TBS menunjukkan pola musiman yang konsisten, dengan periode rendah (low season) pada Januari-Maret dan periode puncak (peak season) pada Juli-September. Perencanaan penjadwalan seharusnya sudah mempertimbangkan pola ini di awal tahun.
2. Jam Tunggu Buah: Komponen jam tunggu buah (3.075,5 jam atau 35,80% dari jam tersedia) merupakan pemborosan terbesar yang dapat dikurangi melalui koordinasi pasokan TBS yang lebih baik antara kebun dengan pabrik.
3. Utilitas Terendah (Januari-Februari): Utilitas mesin pada awal tahun sangat rendah (44,72-45,63%) disebabkan oleh minimnya pasokan TBS dan hari operasi yang sedikit. Pada periode ini, perlu dilakukan penjadwalan perawatan mesin (preventive maintenance) yang lebih intensif untuk mempersiapkan mesin menghadapi peak season.
4. Utilitas Tertinggi (Juli-September): Pada periode ini utilitas mesin mencapai 75-76%, mendekati nilai ideal. Penjadwalan pada periode ini sebaiknya tetap mempertahankan jadwal PM singkat dan memaksimalkan jam operasi.

**Tabel 4.5 Rekomendasi Penjadwalan Produksi PKS Adolina Berdasarkan Analisis Heuristik**

| Periode          | Kondisi                      | Utilitas Aktual (%) | Rekomendasi Penjadwalan                                                    |
|------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Januari-Maret    | Low season, TBS rendah       | 44,72 - 55,85       | Intensifkan PM, koordinasi pasokan TBS dari kebun seinduk dan PIII         |
| April-Juni       | Transisi naik, TBS meningkat | 64,31 - 67,15       | Mulai kurangi PM, tingkatkan jam operasi harian, persiapkan kapasitas peak |
| Juli-September   | Peak season, TBS tertinggi   | 75,28 - 76,50       | Minimalisir downtime, operasi mendekati kapasitas penuh 45 ton/jam         |
| Oktober-Desember | Transisi turun, TBS menurun  | 57,47 - 64,58       | Jadwalkan PM bertahap, siapkan pemeliharaan akhir tahun                    |

Rekomendasi penjadwalan di atas didasarkan pada pendekatan Heuristik yang mempertimbangkan pola historis pasokan TBS dan kapasitas mesin. Dengan mengikuti rekomendasi ini, diharapkan utilitas mesin rata-rata dapat ditingkatkan, jam tunggu buah dapat dikurangi, dan perawatan mesin dapat dilakukan pada saat beban produksi minimal sehingga tidak mengganggu periode peak season.

#### 4.5 Ringkasan Hasil Analisis

Berdasarkan seluruh analisis yang telah dilakukan, berikut adalah ringkasan hasil analisis penjadwalan produksi dengan metode Heuristik di PKS Adolina tahun 2025:

1. Total TBS yang diterima PKS Adolina selama tahun 2025 adalah 164.289.210 kg, dengan total CPO yang dihasilkan sebesar 37.007.960 kg dan rendemen CPO rata-rata sebesar 22,60%.
2. Utilitas mesin aktual rata-rata adalah 63,13%, dengan rentang antara 44,72% (Februari) hingga 76,50% (Juli). Nilai ini menunjukkan adanya ruang peningkatan terutama pada periode low season.
3. Komponen jam tidak produktif terbesar adalah jam tunggu buah (3.075,5 jam), yang mengindikasikan perlunya peningkatan koordinasi pasokan TBS antara bagian kebun dan pabrik.
4. Kapasitas olah aktual rata-rata sebesar 30,24 ton/jam masih berada di bawah kapasitas terpasang 45 ton/jam. Peningkatan kecepatan olah pada saat TBS tersedia dapat meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.
5. Berdasarkan analisis Heuristik, penjadwalan produksi yang disesuaikan dengan pola musiman TBS dan kapasitas mesin diharapkan dapat meningkatkan utilitas mesin rata-rata dan mengurangi pemborosan waktu sepanjang tahun.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil kerja praktek dan analisis tugas khusus mengenai penjadwalan produksi dengan metode Heuristik di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Adolina, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan kerja praktek memberikan pemahaman menyeluruh mengenai alur proses pengolahan kelapa sawit di PKS Adolina, mulai dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS), proses pengolahan melalui berbagai stasiun produksi, hingga penyimpanan Crude Palm Oil (CPO) dan inti kelapa sawit (kernel).
2. Data operasional PKS Adolina tahun 2025 menunjukkan total TBS masuk sebesar 164.289.210 kg dengan total produksi CPO sebesar 37.007.960 kg, menghasilkan rendemen CPO rata-rata 22,60%. Produksi menunjukkan pola musiman yang jelas dengan puncak produksi pada bulan Juli-Agustus.
3. Utilitas mesin PKS Adolina selama tahun 2025 rata-rata sebesar 63,13%, dengan nilai tertinggi 76,50% pada Juli dan terendah 44,72% pada Februari. Nilai ini masih berada di bawah nilai ideal 70-85%, khususnya pada semester pertama tahun 2025.
4. Komponen jam tidak produktif terbesar adalah jam tunggu buah sebesar 3.075,5 jam (35,80% dari jam tersedia), yang mengindikasikan bahwa koordinasi antara pasokan TBS dari kebun dengan kapasitas olah pabrik perlu ditingkatkan.

5. Analisis Heuristik menunjukkan bahwa penjadwalan produksi yang mengikuti pola musiman TBS dan memaksimalkan penggunaan kapasitas mesin dapat meningkatkan efisiensi operasional. Kapasitas olah aktual rata-rata (30,24 ton/jam) masih berada di bawah kapasitas terpasang (45 ton/jam), sehingga terdapat potensi peningkatan produktivitas yang dapat dicapai melalui penjadwalan yang lebih terstruktur.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang telah diuraikan, berikut adalah saran yang dapat diberikan kepada berbagai pihak:

1. Bagi PKS Adolina, disarankan untuk mengembangkan sistem penjadwalan produksi yang lebih terstruktur berbasis data historis pasokan TBS, sehingga perencanaan hari operasi dan alokasi jam mesin dapat dilakukan lebih akurat dan efisien.
2. Koordinasi antara bagian tanaman (kebun) dan bagian pengolahan (pabrik) perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal perencanaan pengiriman TBS, guna mengurangi jam tunggu buah yang menjadi pemborosan terbesar dalam operasional pabrik.
3. Jadwal preventive maintenance sebaiknya diprioritaskan pada bulan-bulan dengan utilitas rendah (Januari-Maret), sehingga pada periode peak season (Juli-September) mesin dapat beroperasi tanpa gangguan dengan kondisi optimal.
4. Perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap kapasitas olah aktual untuk mengidentifikasi penyebab kesenjangan antara kapasitas terpasang (45

ton/jam) dan kapasitas aktual (rata-rata 30,24 ton/jam), serta menentukan langkah perbaikan yang tepat.

5. Bagi mahasiswa atau peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan mempertimbangkan aspek biaya produksi, kualitas produk, dan metode optimasi lanjutan seperti linear programming atau simulasi Monte Carlo untuk mendapatkan hasil penjadwalan yang lebih komprehensif.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah D, Susetyo DP. 2021. Pengaruh pengendalian proses produksi dan output produksi terhadap bonus pada pt glostrtar indonesia i. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi*, 2(1): 169-188
- Ali M, Arhami. 2021. Upaya meminimumkan biaya pemeliharaan mesin dengan metode preventive dan breakdown maintenance pada workshop arita steel medan. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*, 7(2): 94-97
- Alpandari H, Prakoso T. 2021. Tindakan pengembalian limbah pabrik kelapa sawit sebagai upaya memaksimalkan zero waste. *Agrisintech (Journal of Agribusiness and Agrotechnology)*, 2(2): 48-58
- Andespa I. 2020. Analisis pengendalian mutu dengan menggunakan statistical quality control (sqc) pada pt. pratama abadi industri (jx) sukabumi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*, 2(1): 129-160
- Aprilia E. 2020. Pemupukan pada tanaman kelapa sawit (*Elaies guinessis jacq*) di pt. bumi palma lestari, bagan jaya kecamatan enok kabupaten indragiri hilir riau. *Jurnal Agro Indragiri*, 5(2): 48-51
- Ayumi DA, Aryana IK, Hadi MC. 2021. Keadaan hygiene sanitasi pada pabrik tahu di kelurahan peguyangan kecamatan denpasar utara tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(1): 53-60
- Aziz FN, Kurnia Y. 2023. Perancangan ulang tata letak fasilitas dengan metode arc guna memaksimalkan proses produksi pada pembuatan alas karet sandal (cv. nugraha rubber ampera). *Jurnal Industrial Galuh*, 5(1): 45-54

Barus L, Masra F. 2022. Kajian pengolahan limbah cair cpo (minyak sawit mentah) dengan air laut dan pac (poly aluminium chlorida) dalam menurunkan kadar minyak/lemak, bod, cod, tss dan menstabilkan nilai ph. *Jurnal Kesehatan*, 13(1): 192-198

Darmawan F, Suswatiningsih TE, Dewi CWA. 2022. Manajemen pengadaan bahan baku tandan buah segar (tbs) di pabrik kelapa sawit (studi kasus di pt katingan indah utama kotawaringin timur kalimantan tengah). *Journal of Agribusiness and Agrotechnology*

Depantara GA, Mahayana IMB. 2019. Tinjauan keadaan fasilitas sanitasi obyek wisata pura tirta sudamala kelurahan bebalang, kabupaten bangli tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1): 73-80

Dewi H, Yannimar AS. 2023. Analisa pengendalian mutu produksi crude palm oil (cpo) menggunakan metode statistical quality control (sqc). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1): 20-32

Diniaty D, Hanum F, Hamdy MI. 2019. Analisis pengendalian mutu (quality control) cpo (crude palm oil) pada pt. xyz. *Jurnal Teknik Industri*, 5(2): 92-99

Fahmi F, Jaya AH, Adda HW. 2023. Penerapan fungsi poac pada upaya penurunan angka stunting desa sibalaya selatan. *Manajemen Kreatif Jurnal*, 1(2): 144-1

Yudi .D, dkk .2021. Pengantar Teknik Industri. UMA press. Medan.





# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estet/Jalan PBSI Nomor 1 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Selsabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 8225602, Fax (061) 8225331 Medan 20122  
Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

Nomor : 625/FT.5/01.10/XI/2025

24 November 2025

Lamp : -

Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek  
Yudi Daeng Polewangi, ST, MT  
Di  
Tempat

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

| NO | NAMA MAHASISWA | NPM       | PROGRAM STUDI   |
|----|----------------|-----------|-----------------|
| I  | Gideon Sinurat | 238150077 | Teknik Industri |

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

**Yudi Daeng Polewangi, ST, MT** (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

**"Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode Heuristik Pour Di PTPN IV Regional II  
Unit Kebun dan PKS Adolina"**

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Yudi Daeng Polewangi, ST, MT



Dipindai dengan  
CamScanner



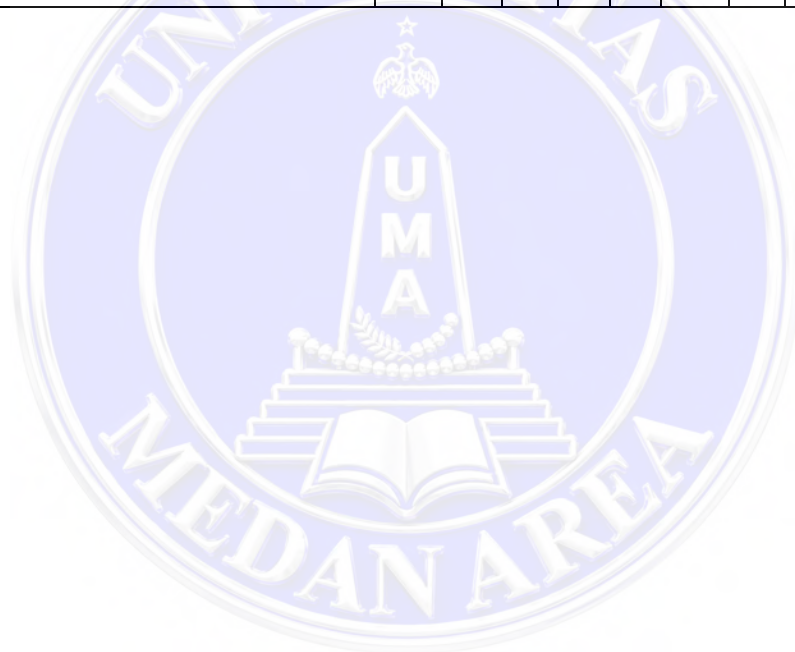
## Dokumentasi



| <b>Flow Process Chart</b>                               |          |     |        |     |      |           |                                   |                                 |                          |
|---------------------------------------------------------|----------|-----|--------|-----|------|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Ringkasan                                               |          |     |        |     |      |           | Pekerjaan: Pabrik Kelapa Sawit    |                                 |                          |
| Kegiatan                                                | Sekarang |     | Usulan |     | Beda |           | No. Peta : 01                     |                                 |                          |
|                                                         | Jml      | Wkt | Jml    | Wkt | Jml  | Wkt       | Orang                             | <input type="checkbox"/> Bahan  | <input type="checkbox"/> |
| ○ Operasi                                               | 26       | 236 |        |     |      |           | Sekarang                          | <input type="checkbox"/> Usulan | <input type="checkbox"/> |
| □ Inspeksi                                              | 5        | 15  |        |     |      |           | Dipetakan Oleh : GideonSinurat    |                                 |                          |
| ⇒ Transportation                                        | 26       | 122 |        |     |      |           |                                   |                                 |                          |
| ⊐ Delay                                                 | 2        | 25  |        |     |      |           | Tanggal Dipetakan : 10 Maret 2026 |                                 |                          |
| ▽ Storage                                               | 3        | 5   |        |     |      |           |                                   |                                 |                          |
| Total                                                   | 62       | 403 |        |     |      |           |                                   |                                 |                          |
| Uraian Kegiatan                                         | Lambang  |     |        |     |      | Jarak (m) | Jml                               | Waktu(mnt)                      | Catatan                  |
|                                                         | ○        | □   | ⇒      | ⊐   | ▽    |           |                                   |                                 |                          |
| TBS tiba di PKS menggunakan truk                        |          |     |        |     |      |           |                                   |                                 |                          |
| Pemeriksaan dokumen & kondisi buah di pos security      |          |     |        |     |      |           |                                   | 5                               |                          |
| Penimbangan di weighbridge                              |          |     |        |     |      | 100       |                                   | 5                               |                          |
| Truk menuju Sortasi                                     |          |     |        |     |      | 300       |                                   | 5                               |                          |
| Antrian di Sortasi                                      |          |     |        |     |      |           |                                   | 20                              |                          |
| Pemeriksaan kualitas TBS di Sortasi                     |          |     |        |     |      |           |                                   | 5                               |                          |
| Bongkar muat TBS ke loading ramp                        |          |     |        |     |      | 50        |                                   | 10                              |                          |
| Penyimpanan sementara di loading ramp                   |          |     |        |     |      |           |                                   | 5                               |                          |
| Pengisian TBS ke Lori                                   |          |     |        |     |      |           |                                   | 5                               |                          |
| Memindahkan Lori Masuk ke Sterilizer                    |          |     |        |     |      | 20        |                                   | 10                              |                          |
| Sterilisasi di sterilizer                               |          |     |        |     |      |           |                                   | 95                              |                          |
| Lori dikeluarkan dari Sterilizer                        |          |     |        |     |      | 50        |                                   | 15                              |                          |
| Lori diangkat menggunakan Hoisting crane ke Auto Feeder |          |     |        |     |      | 20        |                                   | 5                               |                          |
| Perontokan brondolan di thresher                        |          |     |        |     |      |           |                                   | 10                              |                          |
| tankos (EFB) keluar dari thresher                       |          |     |        |     |      | 20        |                                   | 5                               |                          |
| tankos masuk ke Empty Bunch Press (EBP)                 |          |     |        |     |      |           |                                   | 8                               |                          |
| Minyak hasil press EBP ke oil gutter                    |          |     |        |     |      | 10        |                                   | 2                               |                          |
| EFB kering ke penampungan Tankos                        |          |     |        |     |      | 50        |                                   | 5                               |                          |
| Brondolan masuk ke digester                             |          |     |        |     |      |           |                                   | 5                               |                          |

|                                                                         |  |  |  |  |  |  |    |  |    |  |
|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|----|--|----|--|
| Pemerasan di <i>screw press</i>                                         |  |  |  |  |  |  |    |  | 15 |  |
| Minyak Masuk ke <i>sand trap tank</i>                                   |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Pengendapan pasir dari minyak                                           |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Minyak masuk ke <i>vibrating screen</i>                                 |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Penyaringan kotoran kasar                                               |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Minyak dialirkan ke Bak <i>Raw Oil</i> (RO)                             |  |  |  |  |  |  | 20 |  | 3  |  |
| Minyak di alirkan ke <i>balance tank</i>                                |  |  |  |  |  |  | 30 |  | 5  |  |
| Minyak Masuk ke (cst)                                                   |  |  |  |  |  |  |    |  | 10 |  |
| Pengendapan Kotoran, Air & Minyak di CST                                |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Kotoran masuk ke <i>sludge tank</i>                                     |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Minyak dialirkan ke <i>vibro single deck</i>                            |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Pemisahan kotoran di <i>vibro single deck</i>                           |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Minyak masuk ke <i>sand cyclone</i>                                     |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Pemisahan pasir di <i>sand cyclone</i>                                  |  |  |  |  |  |  |    |  | 3  |  |
| Lanjut ke <i>Buffer Tank</i>                                            |  |  |  |  |  |  | 30 |  | 5  |  |
| Lanjut ke <i>decanter</i>                                               |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 5  |  |
| Pemisahan <i>Sludge</i> di <i>decanter</i>                              |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Minyak Masuk ke <i>oil tank</i>                                         |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 3  |  |
| Pengurangan kadar air di <i>vacuum dryer</i>                            |  |  |  |  |  |  |    |  | 7  |  |
| CPO masuk ke <i>storage tank</i>                                        |  |  |  |  |  |  | 30 |  | 3  |  |
| Penyimpana CPO di <i>Storage</i>                                        |  |  |  |  |  |  |    |  |    |  |
| Cake keluar dari <i>screw press</i> menuju <i>Cake Breaker Conveyor</i> |  |  |  |  |  |  | 20 |  | 5  |  |
| Pemecahan cake di <i>Cake Breaker Conveyor</i>                          |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Cake masuk ke <i>Depericarper</i> (separasi nut dan fiber)              |  |  |  |  |  |  |    |  | 8  |  |
| Fiber keluar menuju <i>Fiber Cyclone</i>                                |  |  |  |  |  |  | 15 |  | 3  |  |
| Pemisahan fiber di <i>Fiber Cyclone</i>                                 |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| Fiber ke <i>Fiber Conveyor</i>                                          |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 2  |  |
| Fiber masuk ke <i>Boiler</i>                                            |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |
| <i>Boiler</i> menghasilkan steam untuk Turbin                           |  |  |  |  |  |  |    |  | 5  |  |

|                                                           |   |  |   |   |   |  |    |  |   |  |
|-----------------------------------------------------------|---|--|---|---|---|--|----|--|---|--|
| Pembersihan nut di Polishing Drum                         | ● |  |   |   |   |  |    |  | 5 |  |
| Nut ke Nut <i>Hopper</i>                                  |   |  | ● |   |   |  |    |  | 2 |  |
| Nut masuk ke Ripple Mill                                  | ● |  |   |   |   |  |    |  | 8 |  |
| Nut pecah menjadi kernel & cangkang di <i>Ripple Mill</i> | ● |  |   |   |   |  |    |  | 5 |  |
| Nut & cangkang ke LTDS 1                                  |   |  | ● |   |   |  | 8  |  | 2 |  |
| Separasi pertama di LTDS 1                                | ● |  |   |   |   |  |    |  | 5 |  |
| Ke LTDS 2 untuk separasi lanjutan                         |   |  | ● |   |   |  | 7  |  | 2 |  |
| Separasi kedua di LTDS 2                                  | ● |  |   |   |   |  |    |  | 5 |  |
| Kernel ke <i>Hydrocyclone</i>                             |   |  | ● |   |   |  | 5  |  | 2 |  |
| Pemisahan akhir kernel di <i>Hydrocyclone</i>             | ● |  |   |   |   |  |    |  | 5 |  |
| Kernel masuk ke kernel bunker                             |   |  |   | ● |   |  | 10 |  | 5 |  |
| Penyimpan Kernel di Kernel Bunker                         |   |  |   |   | ● |  | 10 |  |   |  |



## LAYOUT PABRIK KELAPA SAWIT PTPN IV REGIONAL II ADOLINA

