

## LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II  
PKS DOLOK ILIR**

**DISUSUN OLEH :**

**BOGA PERSADANTA SEMBIRING**

**(NPM : 228150068)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

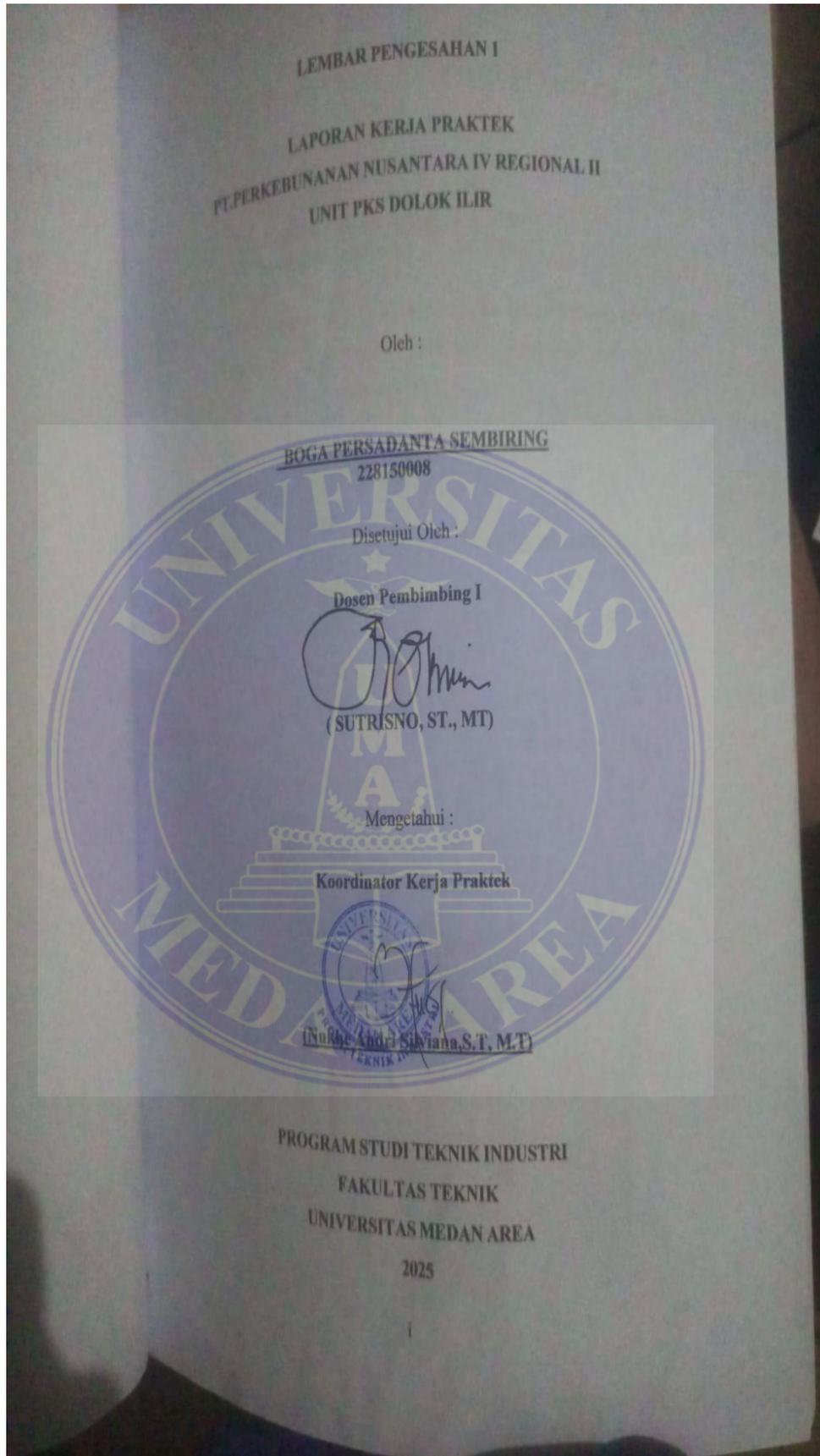
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 24/7/25

Access From (repository.uma.ac.id)24/7/25



**DI PT.PERKEBUNAN NUSANTARA IV UNIT PKS DOLOK ILIR**

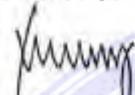
**OLEH :**

1. Andean Ramadani 228150008
2. Muhammad Ibnu Betutah 228150018
3. Rizky Pradila 228150046
4. Boga Persadanta Sembiring 228150068
5. Sevia Endang Manalu 228150088

Laporan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Dapat Memenuhi Komponen Penilaian Mata Kuliah  
Kerja Praktek di PTPN IV Fakultas Teknik Universitas Medan Area

**Diperiksa Oleh:**

**Masinis Kepala**



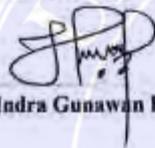
(Ronny Rikho Sinaga)

**Asisten Teknik**



(Marhausertua Simangunsong)

**Asisten Pengolahan**



(Indra Gunawan Purba)

**Asisten QA**



(Imam Rosyidin)

**Disetujui Oleh :**

**Manajer**

**PTPN IV UNIT PKS DOLOK ILIR**

  
(Ratya Asa Sinnlingga)

## KATA PENGANTAR

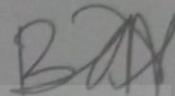
Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PTPN IV Regional II Unit PKS Dolok Ilir dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinyadi 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 memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal .
2. Bapak Dr. Eng.Supriatno, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area
4. Bapak Sutrisno ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Seluruh staff Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
6. Bapak Ratya Asa Sinulingga, Manager PTPN IV Unit PKS Dolok Ilir.
7. Bapak Ronny Rikho Sinaga, Masinis Kepala PTPN IV Unit PKS Dolok Ilir.
8. Bapak Marhausertua Simangunsong, Asisten Teknik (Pembimbing PKL) PTPN IV Unit PKS Dolok Ilir.
9. Bapak Indra Gunawan Purba, Asisten Pengolahan PTPN IV Unit PKS Dolok Ilir.
10. Bapak Imam Rosyidin, Asisten QA PTPN IV Unit PKS Dolok Ilir.
11. Ibu Serin Nainggolan selaku staff, serta karyawan-karyawati PTPN IV Unit PKS Dolok Ilir.

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. 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, 18 Juli 2025



BOGA PERSADANTA SEMBIRING



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	3
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR .....	11
BAB I PENDAHULUAN .....	12
4.3.1. Latar Belakang Kerja Praktek.....	12
4.3.2. Tujuan Kerja Praktek.....	13
4.3.3. Manfaat Kerja Praktek.....	13
4.3.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	14
4.3.5. Metodologi Kerja Praktek.....	14
4.3.6. Metodologi Pengumpulan Data.....	15
4.3.7. Sistematika Penulisan BAB BAB I PENDAHULUAN .....	16
BAB II DESKRIPSI PERUSAHAAN .....	16
BAB III PROSES PRODUKSI.....	16
BAB IV TUGAS KHUSUS .....	16
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	16
BAB II DESKRIPSI PERUSAHAAN .....	17
4.3.8. Sejarah Singkat Perusahaan .....	17
4.3.9. Profil Singkat Perusahaan.....	18
4.3.10. Letak Geografis.....	18
4.3.11. Visi Dan Misi Perusahaan.....	18
4.3.12. Struktur Organisasi.....	19
BAB III PEMBAHASAN .....	20
4.3.14. Pos Security.....	20
4.3.15. Jembatan Timbang.....	21
4.3.16. Sortasi TBS .....	23
4.3.17. Loading Ramp.....	24
4.3.19. Scrapper No 3.....	26
4.3.20. Splitter TBS .....	26
4.3.22. Scrapper No.5 (Overflow).....	28
4.3.23. STASIUN STERILIZER.....	28
4.3.26. Scrapper No 7.....	30

4.3.27. Scrapper No 8.....	30
4.3.28. STASIUN THRESHING.....	31
4.3.29. Auto feeder.....	31
4.3.30. Threser .....	32
4.3.31. Under Threser Conveyor .....	33
4.3.32. Bottom Cross Conveyor.....	33
4.3.33. Fruit Elevator .....	34
4.3.34. Top Cross Conveyor .....	34
4.3.35. Top Distributing Conveyor .....	34
4.3.36. Empty Bunch Conveyor.....	35
4.3.37. Mono Bunch Press.....	35
4.3.38. STASIUN KEMPA.....	36
4.3.39. Digester.....	36
4.3.40. Screw Press .....	38
4.3.41. STASIUN KLARIFIKASI .....	40
4.3.42. Sand Trap Tank .....	40
4.3.43. Vibrating Screen.....	41
4.3.45. Balance Tank.....	43
4.3.46. Continuous Settlink Tank (CST).....	43
4.3.47. Oil Tank.....	46
4.3.48. Vacum Dryer.....	46
4.3.49. Transfer Tank.....	47
4.3.50. Storage Tank .....	48
4.3.51. Sludge Tank .....	48
4.3.52. Sand Cyclone.....	49
4.3.53. Buffer Tank.....	50
4.3.54. Decanter .....	50
4.3.55. Bak Fat Fit.....	51
4.3.56. Bak Bacin.....	51
4.3.57. STASIUN BIJI.....	51
4.3.58. Cake Breaker Conveyor.....	52
4.3.59. Depericarper.....	53

4.3.60. Nut Polishing Drum.....	53
4.3.61. Destoner.....	54
4.3.62. Nut Silo.....	55
4.3.63. Ripple Mill.....	56
4.3.64. Light Tenera Dura Siklon (LTDS).....	57
4.3.65. Hydrocyclone.....	57
4.3.66. Kernel Dryer.....	58
4.3.67. Kernel Bunker.....	59
4.3.68. STASIUN KETEL UAP (BOILER).....	60
4.3.69. STASIUN PEMBANGKIT TENAGA.....	64
4.3.70. Turbin Uap.....	64
4.3.71. Back Pressure Vessel (BPV).....	64
4.3.72. Diesel Engine (Genset).....	65
4.3.73. Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama ).....	65
4.3.74. STASIUN WATER TREATMENT.....	66
4.3.75. Pompa Air Dan Sumber Air.....	66
4.3.76. Clarifier Tank.....	67
4.3.77. Water Basin.....	68
4.3.78. Sand Filter.....	68
4.3.79. Water Tower Tank.....	69
4.3.80. Demint Plant.....	69
4.3.81. Feed Water Tank.....	70
4.3.82. LABORATORIUM.....	70
4.3.83. Analisa Mutu CPO.....	71
1. Asam Lemak Bebas.....	71
Tabel 3 2 Berat Contoh Uji Yang Ditimbang Berdasarkan % Asam Lemak Bebas.	72
2. Kadar Kotoran.....	72
3. Kadar Air.....	74
4.3.84. Analisa Mutu Inti.....	75
1. Asam Lemak Bebas.....	75
2. Kadar Air.....	76
3. Kadar Kotoran Inti.....	77

4.3.85.	STASIUN PENGOLAHAN LIMBAH.....	78
	BAB IV TUGAS KHUSUS.....	81
4.1.	Pendahuluan .....	81
4.2.	Latar Belakang Masalah .....	81
4.4.	Rumusan Masalah.....	82
4.5.	Batasan & Asumsi Yang Digunakan.....	83
4.6.	Tujuan Penelitian .....	83
4.7.	Manfaat Penelitian.....	83
4.8.	Landasan Teori .....	83
4.9.	Proses Produksi .....	83
4.9.1.	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi proses Produksi .....	84
4.9.2.	Faktor Alam .....	85
4.9.3.	Tenaga kerja.....	85
4.9.4.	Penjadwalan Produksi.....	87
4.10.	Fungsi Atau Manfaat Penjadwalan Produksi .....	90
4.10.1.	Output Dan Input Sistem Penjadwalan .....	90
4.11.	Metode Penelitian Dan Pembahasan.....	92
4.11.1.	Metode Heuristik.....	92
4.12.	Pengumpulan Data & Pengolahan Data.....	94
4.13.	Pengumpulan Data.....	94
	Tabel 4 2 Persentase Keterlambatan PerBulan.....	94
4.14.	Distribusi Kapasitas Tangki (Frekuensi Kapasitas Muncul) .....	95
	Tabel 4 3 Kapasitas Tangki.....	95
4.15.	Analisis Distribusi .....	95
4.16	Rata-rata Hari Keterlambatan .....	96
4.16	Pengolahan Data.....	98
	Tabel 4 4 Pengolahan Data Bulan Juli .....	99
	Tabel 4 5 Pengolahan Data Bulan Agustus .....	101
	Tabel 4 6 Pengolahan Data Bulan September .....	102
	Tabel 4 7 Pengolahan Data Bulan Oktober .....	104
	Tabel 4 8 Pengolahan data bulan november .....	105
	Tabel 4 9 Pengolahan data bulan desember.....	106

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	108
5.1 Kesimpulan .....	108
5.2 Saran .....	109
Dokumentasi .....	113



## DAFTAR TABEL

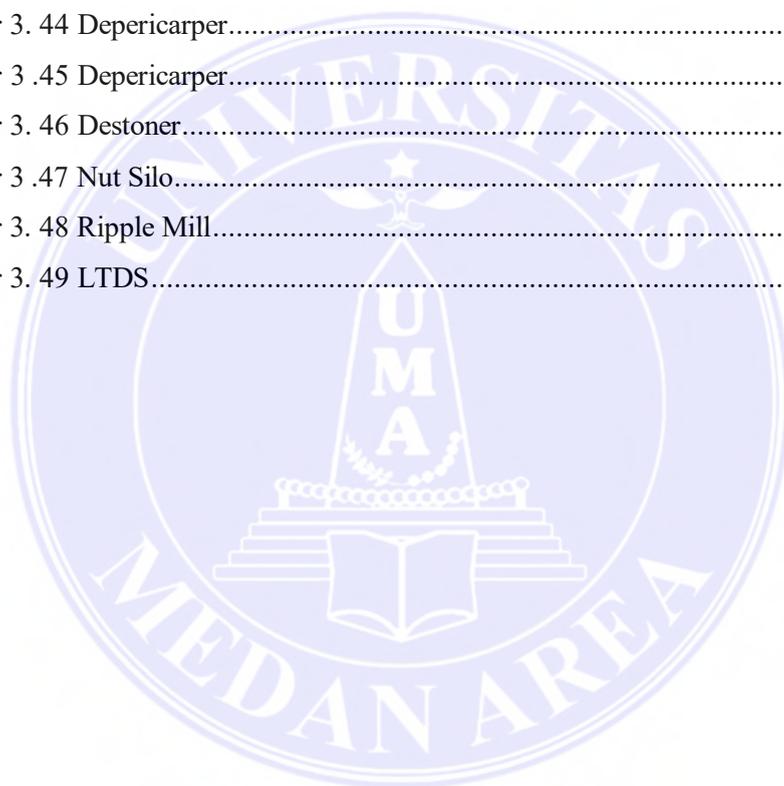
Tabel 4 1 Data Penjadwalan PT. Perkebunan .....	94
Tabel 4 2 Persentase Keterlambatan PerBulan .....	94
Tabel 4 3 Kapasitas Tangki .....	95
Tabel 4 4 Pengolahan Data Bulan Juli.....	99
Tabel 4 5 Pengolahan Data Bulan Agustus .....	101
Tabel 4 6 Pengolahan Data Bulan September.....	102
Tabel 4 7 Pengolahan Data Bulan Oktober .....	104
Tabel 4 8 Pengolahan data bulan november .....	105
Tabel 4 9 Pengolahan data bulan desember.....	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 PKS DOLOK ILIR.....	18
Gambar 2 2 Struktur Organisasi.....	19
Gambar 3 1 Pos Security.....	20
Gambar 3 2 Jembatan Timbang.....	21
Gambar 3 3 Sortasi TBS.....	23
Gambar 3 4 Sortasi TBS.....	24
Gambar 3 5 Scrapper No. 1.....	25
Gambar 3 6 Scrapper No. 2.....	26
Gambar 3 7 Scrapper No. 3.....	26
Gambar 3. 8 Scrapper No. 3.....	27
Gambar 3. 9 Scrapper No. 4A.....	27
Gambar 3 .10 Scrapper No. 4B.....	27
Gambar 3. 11 Scrapper No. 5.....	28
Gambar 3. 12 Rebusan.....	29
Gambar 3. 13 Scrapper No. 6A.....	29
Gambar 3 .14 Scrapper No. 6B.....	30
Gambar 3. 15 Scrapper No. 7.....	30
Gambar 3 .16 Scrapper No. 8.....	30
Gambar 3. 17 Threshing.....	31
Gambar 3 .18 Auto feeder.....	31
Gambar 3. 19 Threser.....	33
Gambar 3 20 Under Threser Conveyor.....	33
Gambar 3. 21 Bottom Cross Conveyor.....	33
Gambar 3. 22 Fruit Elevator.....	34
Gambar 3. 23 Top Cross Conveyor.....	34
Gambar 3. 24 Top Distributing Conveyor.....	34
Gambar 3 .25 Empty Bunch Conveyor.....	35
Gambar 3 .26 Mono Bunch Press.....	35
Gambar 3. 27 Digester.....	37
Gambar 3 .28 Screw Press.....	38
Gambar 3. 29 Sand Trap Tank.....	41
Gambar 3. 30 Vibrating Screen.....	42
Gambar 3. 31 Bak RO (Raw Oil).....	42
Gambar 3. 32 Balance Tank.....	43
Gambar 3. 33 Continius Settlink Tank.....	43

Gambar 3. 34 Oil Tank.....	46
Gambar 3. 35 Vacum Dryer.....	46
Gambar 3. 36 Transfer Tank.....	47
Gambar 3. 37 Storage Tank.....	48
Gambar 3 38 Sludge Tank.....	49
Gambar 3. 39 Sand Cyclone.....	50
Gambar 3. 40 Buffer Tank.....	50
Gambar 3. 41 Decanter.....	51
Gambar 3. 42 Bak Bacin.....	51
Gambar 3 43 Cake Breaker Conveyor.....	52
Gambar 3. 44 Depericarper.....	53
Gambar 3. 45 Depericarper.....	54
Gambar 3. 46 Destoner.....	55
Gambar 3. 47 Nut Silo.....	56
Gambar 3. 48 Ripple Mill.....	56
Gambar 3. 49 LTDS.....	57



Gambar 3. 50 Hydrocyclone.....	58
Gambar 3. 51 Kernel Dryer .....	59
Gambar 3 .52 Kernel Bunker.....	60
Gambar 3. 53 Boiler.....	60
Gambar 3 54 Turbin Uap.....	64
Gambar 3. 55 Back Pressure Vessel (BPV).....	65
Gambar 3 56 Diesel Angine (Genset).....	65
Gambar 3 57 Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama ).....	66
Gambar 3. 58 Pompa Air dari Sumber .....	66
Gambar 3. 59 Clarifier Tan.....	67
Gambar 3 60 Water Basin.....	68
Gambar 3. 61 Sand Filter.....	68
Gambar 3. 62 Water Tower Tank.....	69
Gambar 3 63 Tangki Kation dan Anion .....	70
Gambar 3. 64 Feed Water Tank .....	70
Gambar 3. 65 Laboratorium.....	71
Gambar 3. 66 Limbah .....	78
Gambar 4 1 Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki Pie Chart.....	96
Gambar 4 2 Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki Pie Chart.....	96
Gambar 4 3 Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki Bar Chart.....	96
Gambar 4. 4 Rata Rata Hari Keterlambatan Per Bulan Line Chart .....	97
Gambar 4. 5 Distribusi Jumlah Order per Kapasitas Tangki Bulan Juli.....	100
Gambar 4. 6 Distribusi Kapasitas Tangki Agustus .....	101
Gambar 4 7 Distribusi Kapasitas Tangki Bulan September.....	103
Gambar 4. 8 Distribusi Kapasitas Tangki Bulan Oktober .....	104
Gambar 4. 9 Distribusi tangki bulan november .....	105
Gambar 4 . 10 Distribusi kapasitas tangka bulan desember.....	107

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **4.3.1. Latar Belakang Kerja Praktek**

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Di Universitas Medan Area (UMA) dan mahasiswa diwajibkan mengikuti kerja praktek ini sebagai salah satu syarat penting untuk lulus. Kerja praktek adalah suatu kegiatan yang dilakukan seseorang di dunia pendidikan dengan cara terjun langsung kelapangan untuk mempraktekan semua teori yang dipelajari di bangku pendidikan.

Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan,serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Program studi Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja, khususnya dalam bidang industri menuntut dunia kerja pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam segala hal, sehingga mendukung segala aspek yang diperlukan untuk memberikan sumbangan pemikiran atau karya nyata dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini dunia kerja menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam persaingan dunia usaha, untuk itu sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian profesional yang baik untuk mengahdapi perkembangan dan persaingan global dimasa mendatang. Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) menyadari akan keterkaitan yang besar antara dunia pendidikan dan dunia usaha yang merupakan suatu tali rantai yang saling terikat, sehingga perlu diadakannya

program kerja praktek.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara Regional II (PKS Dolok Ilir) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Desa Sumberejo, Kecamatan Pagar Merbau, Kab.Deli Serdang. Produk dari perusahaan ini meliputi Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (kernel). Proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit berlangsung cukup panjang dan memerlukan pengendalian yang cermat, dimulai dengan mengelola bahan baku sampai menjadi produk Minyak Kelapa Sawit (Crude Palm Oil) dan Inti Sawit (Kernel) yang bahan bakunya berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit.

#### **4.3.2. Tujuan Kerja Praktek**

Pelaksanaan Kerja Praktek Pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, memiliki tujuan :

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan dilapangan secara langsung, khususnya dibagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi :
  - a. Bahan-bahan utama maupun penunjang dalam produksi.
  - b. Struktur tenaga kerja baik ditinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar dari penyusunan laporan kerja praktek.

#### **4.3.3. Manfaat Kerja Praktek**

Adapun manfaat kerja praktek yaitu :

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek langsung ke lapangan.
  - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan

pekerjaan dan pengaturan di lapangan.

2. Bagi Fakultas

- a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.
- b. Memperluas pengenalan fakultas teknik industri

3. Bagi Perusahaan

- a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang di praktekan oleh mahasiswa.
- b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan di bidang pendidikan dan peningkatan efisiensi perusahaan.

#### 4.3.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang di hadapi.

Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil.

Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

#### 4.3.5. Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk dipersiapkan praktek dan riset perusahaan antara lain : surat keputusan kerja praktek dan peninjauan sepiintas

lapangan pabrik bersangkutan.

## 2. Studi Literatur

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

## 3. Peninjaun Lapangan

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

## 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

## 5. Analisa Dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh akan di analisa dan evaluasi dengan metode yang telah ditetapkan.

## 6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

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

## 7. Asistensi Perusahaan Dan Dosen Pembimbing

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

## 8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

### 4.3.6. Metodologi Pengumpulan Data

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

1. Melakukan pengamatan langsung.
2. Wawancara
3. Diskusi dengan pembimbing dan parakaryawan.

4. Mencatat data yang ada di perusahaan/instansi dalam bentuk laporan tertulis.

#### **4.3.7. Sistematika Penulisan BAB**

##### **BAB I PENDAHULUAN**

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

##### **BAB II DESKRIPSI PERUSAHAAN**

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

##### **BAB III PROSES PRODUKSI**

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

##### **BAB IV TUGAS KHUSUS**

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi di perusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah **Analisis Penjadwalan Produksi CPO Dengan Metode Heuristik Pour Di PT PTPN 4** di PT. Perkebunan Nusantara Regional II (PKS Dolok Ilir)".

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

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara Regional II (PKS Dolok Ilir) serta saran-saran bagi perusahaan.

## **BAB II**

### **DESKRIPSI PERUSAHAAN**

#### **4.3.8. Sejarah Singkat Perusahaan**

PT Perkebunan Nusantara IV Reginal II Unit PKS Dolok Ilir adalah salah satu perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berdiri pada tahun 1974 dan direnovasi kembali pada tahun 2001. PT Perkebunan Nusantara IV pasca aksi restrukturisasi atau yang sering disebut PalmCo merupakan Subholding PT Perkebunan Nusantara III (Persero) dengan portofolio komoditi utama kelapa sawit dan dibentuk melalui penggabungan PTPN V, VI dan XIII ke dalam PTPN IV sebagai entitas bertahan, serta pemisahan tidak murni PTPN III (Persero) ke dalam PTPN IV. Secara efektif tergabung pada tanggal 1 Desember 2023 sebagaimana tertuang di dalam Akta Penggabungan Nomor 01 tanggal 01 Desember 2023 yang dibuat dihadapan Nanda Fauz Iwan, S.H., M.Kn., Notaris di Jakarta Selatan dan telah mendapatkan bukti penerimaan pemberitahuan penggabungan Perseroan berdasarkan Surat Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomor AHU-AH.01.03-0149887 tanggal 01 Desember 2023 perihal Penerimaan Pemberitahuan Penggabungan Perseroan PT Perkebunan Nusantara IV.

Adapun perubahan anggaran dasar Perseroan telah dinyatakan dalam Akta Nomor 02 tanggal 01 Desember 2023 yang dibuat dihadapan Nanda Fauz Iwan, S.H., M.Kn., Notaris di Jakarta Selatan dan telah mendapat persetujuan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia berdasarkan Keputusan Nomor AHU-0074926.AH.01.02.Tahun 2023 tanggal 01 Desember 2023 tentang Persetujuan Perubahan Anggaran Dasar Perseroan Terbatas PT Perkebunan Nusantara IV serta pemberitahuannya telah diterima oleh Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia berdasarkan Surat Nomor AHU-AH.01.03-0149887 tanggal 01 Desember 2023 perihal Penerimaan Pemberitahuan Perubahan Anggaran Dasar PT Perkebunan Nusantara IV; dan Akta Nomor 08 tanggal 01 Desember 2023 yang dibuat dihadapan Nanda Fauz Iwan, S.H., M.Kn., Notaris di Jakarta Selatan dan telah mendapat persetujuan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia berdasarkan Keputusan Nomor AHU-0076469.AH.01.02. tahun 2023 tanggal 07 Desember

2023 tentang Persetujuan Perubahan Anggaran Dasar Perseroan Terbatas PT Perkebunan Nusantara IV.

Unit PKS Dolok Ilir merupakan pabrik kelapa sawit dengan kapasitas 60 ton/jam Tandan Buah Segar (TBS). PKS Dolok Ilir terletak di kecamatan Dolok Batu Nanggar Kabupaten Simalungun, provinsi Sumatera Utara sesuai izin HGU No. 13/HGU/BPN/2006 dengan luas Konsensi Unit Usaha Dolok Ilir 17,16 Ha.



Gambar 2 1 PKS DOLOK ILIR

#### 4.3.9. Profil Singkat Perusahaan

Nama Perusahaan	: PTPN IV Regional II Unit PKS Dolok Ilir
Alamat Perusahaan	: Kecamatan Dolok Batu Nanggar, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara
Jenis Usaha	: Pabrik Kelapa Sawit (PKS)
Kapasitas Olah	: 60 Ton TBS/Jam
Sumber TBS	: Kebun Dolok Ilir, Kebun Laras, Pihak ke-3

#### 4.3.10. Letak Geografis

PT Perkebunan Nusantara IV Unit PKS Dolok Ilir berada di kecamatan Dolok Batu Nanggar, kabupaten Simalungun, provinsi Sumatera Utara. PKS ini tepatnya berada sejauh 26 km dari Pematang Siantar dan 115 km dari kota Medan.

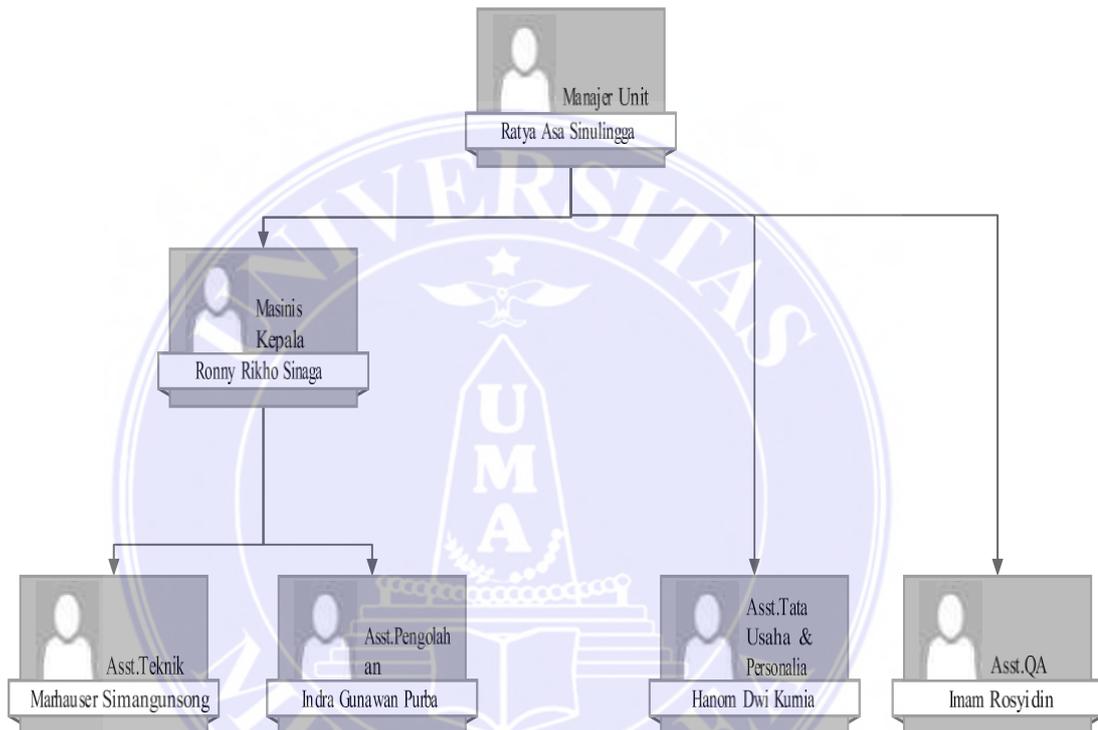
#### 4.3.11. Visi Dan Misi Perusahaan

- Visi Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir :  
Menjadikan perusahaan yang unggul dalam usaha agroindustri yang

terintegrasi.

- Misi Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir :  
Menjalankan usaha dengan prinsip-prinsip usaha terbaik, inovatif, dan berdaya saing tinggi.

#### 4.3.12. Struktur Organisasi



Gambar 2 2 Struktur Organisasi

### BAB III PEMBAHASAN

#### 4.3.13. STASIUN SORTASI/PENERIMAAN BUAH DAN *LOADING RAMP*

Penerimaan buah dan *Loading Ramp* merupakan stasiun pertama dalam proses pengolahan kelapa sawit, unit operasi yang digunakan pada penerimaan buah dan *Loading Ramp* adalah pos security, jembatan timbang, *Loading Ramp*/sortasi dan *Scraper conveyor* yang akan mengangkut TBS ke sterilizer.

#### 4.3.14. Pos Security



Gambar 3 1 Pos Security

Security PKS adalah Satuan pengaman dalam sebuah pabrik kelapa sawit. Tamu dan mobil/truk yang masuk kedalam pabrik menjadi tanggung jawab security. Mobil pengangkut TBS harus melapor ke pos security terlebih dahulu dan menunjukkan SPB (Surat Pengiriman Barang), lalu di pos security di lakukan pencacatan nomor polisi (BK), nama supir, nomor SPB, kebun asal, jumlah tros, jam tiba sebagai pertinggal dan data bagi security bila mana ada kesalahan dan kesilapan di belakang hari.

Kemudian mobil yang membawa TBS di persilahkan menuju timbangan

untuk di timbang, lalu setelah selesai bongkar dan menimbang ulang mobil melapor ke pos security untuk mencatat kembali jam keluar mobil dari lokasi pabrik. Mobil pengangkut CPO dan inti (kernel) memperlihatkan surat jalan dari perusahaan lalu antri sesuai urutan, lalu melakukan penimbangan, setelah mobil tangki berisi CPO, kernel dan menimbang ulang mobil melapor ke pos security untuk melakukan pencatatan jam meninggalkan lokasi pabrik, khusus untuk mobil pengangkut CPO satpam ikut menyegel dan mencatat nomor segel dari tiap mobil.

#### 4.3.15. Jembatan Timbang



Gambar 3 2 Jembatan Timbang

Jembatan timbang berfungsi sebagai tempat/alat penimbangan TBS yang dibawa ke pabrik dan hasil produksi pabrik ( minyak/inti sawit ) serta penimbangan barang lain yang terkait dengan aktivitas kebun. Data hasil penimbangan TBS dapat juga dimanfaatkan sebagai alat kontrol untuk evaluasi capaian rendemen dan kapasitas olah pabrik. Pada PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit timbangan dengan kapasitas 50 ton. Sedangkan timbangan yang dipakai hanya 1 unit dengan kapasitas 50 ton.

Langkah – langkah pengoperasian pada penimbangan yaitu :

- a) Sebelum melakukan penimbangan, security dan mandor melakukan pemeriksaan pada setiap tanki CPO, truk TBS dan inti sawit. Khusus kendaraan yang akan mengangkut CPO/inti sawit/PKO/PKM, kelengkapan standar seperti ban serap, dongkrak dan kunci roda boleh tidak di turunkan saat

- penimbangan,tetapi ganjal ban dan lain-lain harus dikeluarkan dari truk.
- b) Dengan arahan security, truk/tanki masuk ke platform timbangan. Kerani timbang akan memberi isyarat bahwa posisi truk/tangki sudah benar untuk dilakukan penimbangan.supir dan kernet harus turun dari truk/tanki pada saat penimbangan.
  - c) Selesai pembongkaran TBS atau memuat hasil produksi, maka truk/tanki melakukan penimbangan kedua.prosedur penimbangan truk/tanki yang kedua sama dengan poin b.
  - d) Operator pengiriman memasang locis di semua manhole dan kran pengeluaran (pada truk tanki CPO). Sedangkan truk inti sawit,bak truk diinstruksikan di tutup dengan terpal.
  - e) Setelah penimbangan, kerani timbang mencatat berat bruto, tarra, netto, nomor polisi/STNK dan nama sopir truk/tanki yang masuk dan pengiriman hasil produksi (CPO/inti sawit/PKO/PKM serta barang lain yang terkait dengan aktivitas kebun) pada buku yang telah disediakan.
  - f) Kerani timbang, bertanggung jawab atas semua hasil penimbangan.
  - g) Untuk melindungi perangkat elektronik timbangan dari resiko rusak karena petir, timbangan tidak boleh diaktifkan pada saat hujan (steaker dicabut). Penimbangan selama hujan dilakukan secara manual.
  - h) Setiap pergantian shif, kerani timbangan harus memberikan informasi kepada shift yang baru segala kejadian pada saat shift berlangsung. Ruangan penimbangan harus dalam keadaan bersih pada saat pergantian shift.
  - i) Pastikan timbangan di tera ulang oleh metrologi setiap 6 (enam) bulan. Pelaksanaan tera ulang timbangan di perolehkan kurang dari 6 bulan bila terjadi kerusakan yang tidak terduga.
  - j) Setiap hari buku catatan harian petugas timbangan di periksa dan ditanda tangani oleh Asisten pengolahan/KDP. Sedangkan buku catatan harian security, diperiksa dan ditanda tangani oleh papam dan secara periodik diperiksa KDP.
  - k) Brondolan dari afdeling harus ditimbang tersendiri karna hasil penimbangan brondolan di pabrik dipakai sebagai dasar pembayaran premi brondolan di afdeling.
  - l) Penimbangan truk pengangkut buah dari afdeling dilakukan sebanyak 3, yaitu :

- Menimbang I : truk + TBS + brondolan (= bruto atau berat kotor TBS), kemudian kendaraan membongkar TBS di lodong ramp.
- Menimbang II : truk + berondolan (tarra untuk berat TBS atau berat kotor untuk berondolan), kemudian kendaraan menurunkan brondolan di *Loading Ramp*. Netto atau berat bersih TBS = penimbangan I – penimbangan II.
- Menimbangan III : truk (tarra untuk berat brondolan). Berat bersih brondolan = penimbangan II – penimbangan III.

#### 4.3.16. Sortasi TBS



Gambar 3 3 Sortasi TBS

Proses sortasi adalah proses pemeriksaan buah kelapa sawit yang akan masuk ke proses pengolahan sesuai dengan kualitas dan kematangan buah. Proses sortasi di Stasiun penerimaan TBS dilakukan oleh 2-4 orang yang memeriksa buah yang diturunkan dari truk pengantar buah dari kebun dan menggunakan alat berupa tojokan.

Hasil sortasi panen digunakan untuk menghitung rendemen distribusi tiap – tiap afdeling pemasok material balance untuk tahun tanam dan setiap afdeling kebun. Jenis buah pada umumnya adalah jenis dura dan tenera. Pada umumnya, varietas kelapa sawit dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

- a. Dura : tempurungnya cukup tebal antara 2 – 8 mm, daging buah relatif tipis dengan persentasi buah antara 35 – 50%.
- b. Psifera : ketebalan tempurung sangat tipis hampir hampir tidak ada tetapi daging buahnya tebal. Panen kelapa sawit terutama didasarkan pada saat kadar minyak

mesocarp mencapai maksimum dan kandungan asam lemak bebas ( ALB ) minimum, yaitu pada saat buah mencapai tingkat kematangan tertentu.

- c. Tenera : tempurungnya sudah menipis antara 0,5 – 4 mm, dengan persentasi daging buah terhadap buah cukup tinggi antara 60 – 96%.

Selain itu, ada beberapa kriteria mutu di dalam sortasi yang dikenakan penalti apabila terdapat:

- Kotoran, berupa sampah, tanah, pasir, dll
- TBS tangkai panjang, yaitu panjang tangkai lebih dari 2,5 cm
- Tandan Buah busuk
- Tandan Buah sakit

Proses sortasi TBS dilakukan dengan cara mengambil sample 5% sampai 10% dari produksi atau minimal 1 truck dari setiap afdelling dan untuk pihak ke-3 disortasi seluruhnya, apabila dalam 1 afdeling terdapat tahun tanam yang berbeda maka dilakukan sortasi terhadap setiap tahun tanam. Kriteria matang panen sangat menentukan didalam pencapaian rendemen minyak dan rendemen inti sawit. Dimana dapat dilihat untuk hasil dari kebun PTPN IV Dolok Ilir jumlah berondolan yang telah lepas minimal sebanyak 5 berondol, sementara untuk kriteria pihak ke-3 sesuai dengan kesepakatan yang ada.

#### 4.3.17. Loading Ramp



Gambar 3 4 Sortasi TBS

*Loading Ramp* adalah tempat penampungan TBS sementara sebelum diolah setelah selesai melewati tahapan sortasi. Pada PKS Dolok Ilir terdiri dari 2 line penerimaan TBS sisi kiri dan kanan dengan masing-masing 14 pintu disetiap sisinya dan masing masing berkapasitas 15 ton kemampuan penampungan  $\pm$  420 ton Tandan Buah Segar.

Perlu diperhatikan juga bahwa pengaturan sirkulasi buah yang masuk diatur sedemikian rupa dengan menerapkan sistem FIFO ( First In First Out ), dimana buah yang terlebih dahulu masuk menjadi prioritas utama untuk diolah. Tujuan dari system FIFO tersebut adalah untuk menekan naiknya ALB sebelum diproses dan menghindari susutnya buah akibat terlalu lama diinapkan ( Restan ).

#### 4.3.18. *Scrapper No 1 dan 2*

*Scrapper* TBS No.1 dan No.2 merupakan tahapan setelah *Loading Ramp* yang terdapat pada sisi kiri dan kanan. Fungsi *Scrapper* tersebut adalah untuk membawa TBS menuju *Scrapper* No.3. Cara kerja *Scrapper* adalah dengan memanfaatkan putaran dari Elektromotor sebagai penggerakannya.



Gambar 3 5 Scrapper No. 1



Gambar 3 6 Scrapper No. 2

#### 4.3.19. Scrapper No 3

*Scrapper* No. 3 berfungsi untuk membawa TBS dari *Scrapper* No.1 atau No.2 menuju *Splitter* dan menuju *Scrapper* No. 4A.



Gambar 3 7 Scrapper No. 3

#### 4.3.20. Splitter TBS

*Splitter* TBS adalah suatu alat yang berfungsi untuk menusuk buah yang dibawa oleh *Scrapper* No 3 yang bertujuan agar steam dapat menembus ke bagian dalam TBS.

Cara kerja *Splitter* dimulai dari buah yang dibawa oleh *Scrapper*, *Splitter* akan membuat lubang pada TBS dengan cara menusuk bagian permukaan buah hingga kedalaman  $\pm 10$  cm. Bunch *Splitter* berputar berlawanan arah yang digerakkan oleh 2 elektromotor yang masing-masing memiliki daya 37 Kw dan 22 Kw dengan putaran 36 Rpm dan 24 Rpm. TBS dari *Splitter* langsung dibawa menggunakan *Scrapper* nomor 4 menuju Stasiun Perebusan.



Gambar 3. 8 Scrapper No. 3

#### 4.3.21. *Scrapper No 4A dan 4B*

*Scrapper* TBS No. 4A dan No. 4B merupakan tahapan awal TBS sebelum masuk kedalam *Vertical Sterilizer*. Fungsi dari *Scrapper* No. 4A adalah untuk membawa TBS yang telah melewati *Bunch Splitter* dan *Scrapper* No. 4B adalah untuk membawa TBS dari *Scrapper* 4A.



Gambar 3. 9 Scrapper No. 4A



Gambar 3 .10 Scrapper No. 4B

#### 4.3.22. Scrapper No.5 (Overflow)

*Scrapper* TBS No. 5 berfungsi untuk membawa TBS & brondolan yang terlewat dari *Scrapper* No. 4B kembali ke *Scrapper* No. 4A



Gambar 3. 11 Scrapper No. 5

#### 4.3.23. STASIUN STERILIZER

Sterilizer adalah bejana bertekanan yang memiliki bentuk silinder dimana fungsinya adalah sebagai tempat/media perebusan TBS dengan cara memasukkan uap yang telah dihasilkan oleh boiler kedalam bejana dalam waktu, suhu dan tekanan tertentu. Sterilizer memanfaatkan steam basah dalam proses perebusannya, penggunaan uap basah dalam prosesnya dimaksudkan agar tidak membuat buah gosong, buah yang gosong akan mengakibatkan penurunan nilai DOBI (Deterioration of Bleach Ability Index) yang dapat menurunkan mutu CPO.

Tujuan perebusan TBS yaitu:

1. Untuk mematikan enzim lipase
2. Untuk mempermudah pemipilan
3. Menurunkan kadar air.

PKS Dolok Ilir memiliki 5 unit rebusan vertical :

1. Rebusan No. 1, 2 dan 3 memiliki kapasitas 23-25 ton
2. Rebusan No. 4 dan 5 memiliki kapasitas 28-29 ton Siklus pengisian tabung perebusan vertical :

1. Siklus mengisi = 20-25 menit

2. Siklus perebusan = 70-80 menit
3. Siklus mengeluarkan = 20-25 menit

Rumus untuk menghitung kapasitas olah pabrik terhadap rebusan:

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Jumlah rebusan} \times \text{Kapasitas} \times 60}{\text{Siklus Perebusan}}$$



Gambar 3. 12 Rebusan

#### 4.3.24. *Scraper No.6A*

Berfungsi Untuk membawa TBR dari rebusan menuju ke *Scraper 6B*



Gambar 3. 13 Scraper No. 6A

#### 4.3.25. *Scrapper No 6B*

Berfungsi untuk membawa TBR dari *Scrapper 6B* menuju ke *Scrapper 7*



Gambar 3 .14 Scrapper No. 6B

#### 4.3.26. *Scrapper No 7*

Berfungsi untuk membawa TBR dari *Scrapper 7* menuju ke *Scrapper 8*.



Gambar 3. 15 Scrapper No. 7

#### 4.3.27. *Scrapper No 8*

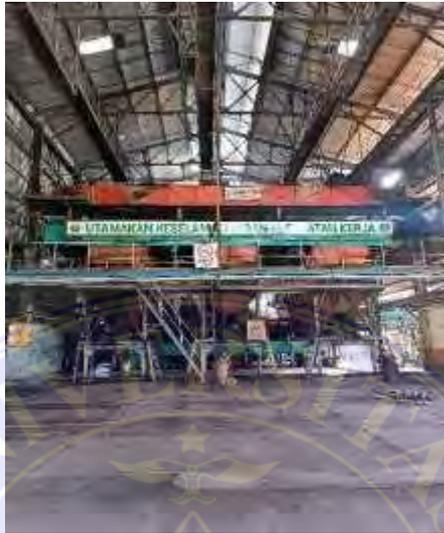
Berfungsi untuk membawa TBS dari *Scrapper 8* menuju ke *Auto feeder*.



Gambar 3 .16 Scrapper No. 8

#### 4.3.28. STASIUN THRESHING

*Threshing* adalah alat berupa tromol berdiameter 1,9-2,0 meter dan panjang 3-5 meter yang dindingnya berupa kisi-kisi dengan jarak 50 mm untuk memisahkan brondolan dan tandan.



Gambar 3. 17 Threshing

#### 4.3.29. Auto feeder

*Auto feeder* berfungsi untuk mengatur masuknya TBR ke thresher secara kontinu dan merata sehingga proses perontokan berondolan dapat berlangsung maksimal. Di PKS Dolok Ilir memiliki 3 unit *Auto feeder* dengan kapasitas 30 ton/jam.



Gambar 3 .18 Auto feeder

#### 4.3.30. Thresher

Melalui kisi-kisi brondolan jatuh ke conveyor (*Under Thresher Conveyor*) dan tandan terdorong keluar ke conveyor tandan kosong (*Empty Bunch Conveyor*) menuju hopper dengan kecepatan putaran  $\pm 23$  rpm.

Cara kerja *Thresher* adalah dengan membanting tandan masak pada tromol yang berputar (dibantu siku penahan) akibat gaya sentrifugal putaran tromol sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke as *Thresher* akibat gaya gravitasi. Pada kecepatan berputar yang terlalu tinggi, tandan akan mengikut putaran tromol dan tidak jatuh ke as tromol sehingga pemisahan brondolan tidak maksimal. Sebaliknya pada putaran terlalu rendah, tandan sudah jatuh sebelum ketinggian maksimal atau tandan hanya menggelinding sehingga pemisahan brondolan juga tidak maksimal. Berdasarkan fungsi sebagai penebah, maka pada bagian drum dibuat celah sebagai tempat jatuhnya buah berondolan yang terlepas dari janjangannya dan terdapat kisi-kisi di sepanjang drum yang berfungsi untuk mendorong TBS kedepan. Pada PKS Dolok Ilir memiliki 3 unit *Thresher* dengan kapasitas 30 ton/jam, yang digunakan cuma 2 unit *thresher* dan 1 unit stanbay.

Adapun Bagian-bagian *Thresher*:

- a. Elektro motor, berfungsi untuk menggerakkan putaran drum.
- b. Gear box 1455 rpm menjadi  $\pm 23$  rpm, berfungsi untuk mereduksi putaran elektro motor.
- c. Sprocket, berfungsi sebagai untuk mentransmisikan putaran dari elektro motor dan gearbox.
- d. Lifting bar, berfungsi untuk melemparkan buah rebusan kearah keluar drum.
- e. Drum Stripper, berfungsi untuk melakukan pemipilan/pelepasan brondolan dari janjangannya. Pemipilan berlangsung di dalam drum *thresher* oleh drum yang berputar sehingga bantingan terjadi dari plate stripper 6 sampai 7 kali dari ketinggian optimalnya.
- f. Main Shaft, berfungsi sebagai poros penggerak drum.
- g. Spider Arm (Jari-jari drum), berfungsi untuk menyanggah drum terhadap poros.
- h. Kisi-kisi, berbentuk strip plat berfungsi sebagai celah jatuhnya buah brondolan kedalam under *Thresher*.



Gambar 3. 19 Threser

#### 4.3.31. Under Threser Conveyor

*Under Threser Conveyor* adalah alat yang berfungsi untuk membawa hasil dari *Threser* berupa brondolan menuju *Bottom Cross Conveyor*. Cara kerja *Under Threser Conveyor* digerakkan menggunakan elektro motor.



Gambar 3 20 Under Threser Conveyor

#### 4.3.32. Bottom Cross Conveyor

*Bottom Cross Conveyor* adalah alat yang berfungsi untuk membawa brondolan yang terlepas dari tandan untuk dibawa ke *Fruit Elevator*.



Gambar 3. 21 Bottom Cross Conveyor

#### 4.3.33. Fruit Elevator

*Fruit Elevator* adalah timba-timba yang berfungsi membawa brondolan dari *Bottom Cross Conveyor* menuju *Top Cross Conveyor* untuk dilakukan proses berikutnya.



Gambar 3. 22 Fruit Elevator

#### 4.3.34. Top Cross Conveyor

*Top Cross Conveyor* adalah alat yang berfungsi untuk membawa brondolan ke *Distributing Conveyor*. Cara kerja alat ini berputar menggunakan electromotor.



Gambar 3. 23 Top Cross Conveyor

#### 4.3.35. Top Distributing Conveyor

*Distributing Conveyor* adalah alat yang berfungsi untuk membawa brondolan ke *Digester*. Cara kerja alat ini berputar menggunakan elektro motor.



Gambar 3. 24 Top Distributing Conveyor

#### 4.3.36. Empty Bunch Conveyor

*Empty Bunch Conveyor* berfungsi sebagai alat pengangkut tandan kosong dari stasiun thresher ke *Mono Bunch Press*. Prinsip kerjanya adalah tandan kosong yang keluar dari thresher masuk ke horizontal *Empty Bunch Conveyor* dan inclined *Empty Bunch Conveyor* untuk selanjutnya dibawa ke *Mono Bunch Press*.



Gambar 3 .25 Empty Bunch Conveyor

#### 4.3.37. Mono Bunch Press

*Mono Bunch Press* Sebagai tempat pengepresan tankos agar mendapatkan minyak yang terdapat di dalam tankos. Draf yang di dapat dari empty bunch press adalah sebesar 8% dari TBS. Ampere mencapai 60 - 70 A, di PKS Dolok Ilir menggunakan 2 *Mono Bunch Press*.



Gambar 3 .26 Mono Bunch Press

#### 4.3.38. STASIUN KEMPA

#### 4.3.39. Digester

*Digester* adalah proses pelumatan berondolan dalam *Digester*. Proses pelumatan dilakukan dengan menekan berondolan menggunakan pisau pengaduk berputar yang digerakkan oleh electromotor dengan uap masuk ke dalam *Digester*. Pada proses pelumatan di dalam *Digester* temperatur pada *Digester* dijaga pada temperatur 85-95 °C.

Tujuan dari *Digester* adalah mempersiapkan daging buah untuk pengempaan sehingga minyak dengan mudah dapat dipisahkan. Dalam *Digester* dilengkapi dengan Expeller Arm, yang berfungsi mendorong daging buah yang telah dirajang sampai berbentuk bubur ke dalam alat kempa yang berada persis di bagian bawah *Digester*. Pengaruh kecepatan lengan pengadukan, kecepatan lengan pengadukan efektif adalah 28-30 rpm. Waktu pengadukan, efektifnya waktu yang dilakukan untuk pengadukan berkisar 20-25 menit.

Untuk memudahkan proses pelumatan diperlumakan panas dengan temperatur 90-95 °C, yang diberikan dengan cara menginjeksikan. Pada pemasangan pisau baru jarak antara pisau dan dinding *Digester* maksimum 15 mm dengan tujuan tidak ada brondolan yang lolos dan tidak teratur. Pada corong *Digester* dipasang pintu buka tutup agar berondolan dilumat dahulu sebelum dipress sehingga dapat menurunkan losis minyak pada ampas press. Pada bagian bawah *Digester* dipasang buttom wearing plate yang berlobang sebanyak kurang lebih 1200 buah dan berdiameter 5 mm.

Lubang ini berfungsi untuk mengalirkan minyak pada saat proses berlangsung pengadukan sehingga massa tidak terlalu basah dan pengadukan lebih efektif. Pada PKS Dolok Ilir mempunyai 8 unit *Digester*, No 1,2,3,6,7,8 dengan kapasitas 15 ton/jam dan 4,5 dengan kapasitas 10 ton/jam.



Gambar 3. 27 Digester

Faktor-faktor yang mempengaruhi *Digester*

- a. Volume isian *Digester* harus  $\frac{3}{4}$  dari volume *Digester*
- b. Kecepatan pengadukan sebesar 23-24 Rpm
- c. Temperatur harus dijaga pada suhu 90-95 °C
- d. Bottom plate *Digester* tidak tersumbat

Bagian-bagian *Digester* Dan Fungsinya:

1. Gear Reducer berfungsi untuk menggerakkan poros pisau (Gear ratio).
2. Copling berfungsi sebagai penghubung dan mengatur putaran dari motor penggerak keporos *Digester*.
3. Isolator berfungsi sebagai dinding yang dibuat di sekeliling *Digester* pada bagian luar.
4. Pipa uap masuk berfungsi sebagai tempat pemasukan uap ke dalam *Digester*.
5. Steam Mantel berfungsi sebagai pengaman uap panas didalam *Digester*.
6. Pipa injeksi uap berfungsi untuk menginjeksikan uap panas ke dalam *Digester*.
7. Pisau pengaduk berfungsi untuk melumatkan daging buah yang telah direbus.
8. Corong *Digester* berfungsi untuk mengalirkan buah yang telah dilumatkan ke *Screw Press* untuk selanjutnya di press.

Cara pengoperasian pada *Digester*:

1. Buka kran pemasukkan uap ke *Digester*.
2. Pastikan corong pintu pengeluaran dari *Digester* ke pressan dalam keadaan tertutup, jalankan pisau pengaduk dan isi *Digester*.

3. Setelah *Digester* penuh, jalankan *Screw Press* dan buka pintu pengeluaran *Digester*.
4. Jagalah isian *Digester* tetap dalam keadaan  $\frac{3}{4}$  penuh. Bilamana hal ini tidak dapat dilakukan karena satu dan lain hal sehingga isian *Digester* hanya  $\frac{1}{4}$  , maka *Digester* dengan mesin press.
5. Pastikan bahwa temperatur pada *Digester* pada saat operasional selalu berada pada suhu 95-98 °C.
6. Perhatikan adanya bunyi yang tidak normal dari *Digester* dan penggerakannya

#### 4.3.40. Screw Press

Fungsi dari *Screw Press* untuk memisahkan minyak dari brondolan yang sudah dilumatkan. Alat ini dilengkapi dengan sebuah silinder atau press silinder. Dan didalamnya terdapat 2 buah screw yang berputar berlawanan arah. Tekanan kempa diatur oleh 2 buah cones yang berada pada bagian ujung kempa dan dapat digerakan maju mundur secara hidrolis. Daging buah yang diperas sehingga melalui lubang-lubang silinder minyak ditampung didalam talang minyak yaitu oil gutter sedangkan cake ( fiber dan noten) masuk kedalam CBC (*Cake Breaker Conveyor*).



Gambar 3 .28 Screw Press

PKS Dolok Ilir memiliki 8 unit *Screw Press* dengan kapasitas 10 dan 15 ton/jam dan tekanan cones / hidrolis berkisar 40-50 bar atau beban elektro motor 35–45 ampere karena jika tekanan cones terlalu rendah mengakibatkan lossis minyak makin tinggi sebaliknya jika tekanan pada cones tinggi mengakibatkan persentasi biji pecah makin tinggi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja alat press di sawit adalah: Tekanan, Kondisi bahan baku, Kondisi lingkungan, Kondisi mesin, Kondisi sumber daya manusia (SDM). Berikut penjelasannya:

1. Tekanan yang sesuai untuk double pressing adalah 40–50 bar.
2. Kondisi bahan baku yang tidak sesuai, seperti buah mentah yang banyak batu, dapat mempengaruhi kinerja mesin.
3. Kondisi lingkungan yang kotor, berdebu, dan bising dapat mempengaruhi kinerja mesin.
4. Kondisi mesin yang aus, seperti benang mesin press yang tua, dapat mempengaruhi kinerja mesin.
5. Kondisi SDM yang kurang berpengalaman dapat mempengaruhi kinerja mesin.

#### Bagian-bagian dan Fungsi Alat *Screw Press*

1. Cones adalah besi berbentuk silinder dan ujungnya membentuk cones berfungsi untuk menekan masa ampas dan cangkang yang terdorong keluar oleh screw, cones menggunakan sistem hidrolik untuk menghasilkan tekanan (40 – 50 bar).
2. Presscake adalah tabung berbentuk silinder dengan dengan dua lubang besar sebagai tempat ampas dan cangkang di keluarkan oleh screw, presscake dilengkapi lubang – lubang pada sisi badannya yang berfungsi untuk menyaring minyak dari hasil pressan.
3. Worm adalah poros berbentuk screw yang berputar berlawanan arah untuk mendorong keluar ampas dan cangkang.
4. Elektro Motor berfungsi sebagai penggerak putaran screw press.
5. V-Belt berfungsi untuk menghubungkan putaran elektro motor dan screw press.
6. Gear Box berfungsi sebagai reduser putaran elektro motor. Cara pengoperasian pada pressan :
  1. Periksa dan jalankan *Cake Breaker Conveyor (CBC)*, *Depericarper*, dan saringan.
  2. Buka pintu pengeluaran *Digester*, operasikan cone hidrolik sampai press cake keluar secara kontinu. Catat amperemeter motor penggerak dimana amperemeter normal pada waktu beroperasi berkisar antara 35-45 Ampere.

3. Setting hidrolik menjadi otomatis.
4. Atur suplai air panas ketalang minyak.
5. Periksa aliran minyak kasar dan sludge berjalan lancar. Air pengencer (Dillution water)  $\pm 20\%$  terhadap jumlah aliran minyak.
6. Catat petunjuk pada amperemeter bila beban keadaan penuh. Dengarkan suara dan getaran yang tidak biasa.
7. Periksa mutu dari press cake secara teratur. Press cake tidak boleh terlalu basah atau terlalu mengandung banyak biji yang pecah.
8. Tekanan hidrolik yang terlalu rendah mengakibatkan cake basah, losis minyak pada ampas dan biji bertambah, pemisahan ampas dan biji tidak sempurna dalam proses di CBC dan bahan bakar ampas basah yang dapat menyebabkan pembakaran dapur boiler tidak sempurna.

#### 4.3.41. STASIUN KLARIFIKASI

Stasiun Minyak atau Klarifikasi dikenal juga sebagai stasiun pemurnian. Fungsi utama Stasiun Minyak adalah untuk memisahkan sludge dan minyak untuk memperoleh minyak kelapa sawit dalam kondisi yang benar-benar murni. Didalam stasiun ini terdapat beberapa beberapa mesin yang bekerja, yang berfungsi untuk memurnikan minyak kasar dari hasil Pressan menjadi minyak murni

Proses pengolahan minyak terbagi dalam beberapa tahapan, berikut adalah tahapan pemurnian minyak kelapa sawit :

#### 4.3.42. Sand Trap Tank

Minyak hasil mesin press merupakan minyak mentah yang masih banyak mengandung kotoran kotoran. Minyak tersebut masuk ke *Sand Trap Tank* untuk mengendapkan partikel partikel yang mempunyai densitas tinggi. *Sand Trap Tank* adalah sebuah benjana yang berbentuk silinder tegak dengan temperatur 90-95 °C, di PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit *Sand Trap Tank*.



Gambar 3. 29 Sand Trap Tank

Untuk memudahkan proses pengendapan pasir atau kotoran :

1. Setiap pagi sebelum mengolah lakukan spui sehingga semua pasir dan kotoran- kotoran terbuang keluar. Selama proses lakukan spui 2 kali per shift.
2. Periksa kebocoran pada tangki.
3. Periksa kebersihan saluran pembuangan.

#### 4.3.43. Vibrating Screen

Alat ini berfungsi untuk menyaring minyak kasar beserta air yang berasal dari Pressan dari kotoran – kotoran berupa serat – serat dll. Benda-benda padat yang telah disaring ini dikembalikan ke *Digester* untuk di proses kembali, sedangkan cairan minyak yang dihasilkan akan ditampung dalam Bak RO (*Raw Oil Tank*). Prinsip kerja dari alat penyaring getar ini adalah menyaring material kasar, yang dilengkapi dengan saringan yang berlapis (*Double Deck*) Proses penyaringan memakai *Vibrating Screen* bertujuan untuk memisahkan padatan, seperti serabut, pasir, tanah, dan kotoran kotoran lain yang masih terbawa dari *Sand Trap Tank*. Di PKS Dolok Ilir memiliki 4 *Vibrating Screen* yang digunakan adalah *double deck Vibrating Screen*, dimana screen pertama berukuran 30 mesh dan screen kedua 40 mesh.



Gambar 3. 30 Vibrating Screen

#### 4.3.44. Bak Raw Oil (RO)

Fungsi Bak RO adalah untuk memanaskan minyak kasar dan mengendapkan kotoran atau pasir yang masih lolos dari Sand Trap dan *Vibrating Screen* atau Vibro Separator. Suhu cairan minyak kasar dalam Bak RO 95-98 °C. Pada bak RO ini minyak dipanaskan dengan steam melalui sistem pipa pemanas, dan suhu dipertahankan 90-95 °C kemudian minyak dipompakan ke CST. Di PKS Dolok Ilir memiliki 1 bak RO.



Gambar 3. 31 Bak RO (Raw Oil)

Fungsi Bak RO antara lain :

1. Menurunkan kotoran atau Sludge yang masih terkandung dalam minyak kasar.
2. Menambah panas atau temperatur, pemanasan dilakukan dengan injeksi uap

dengan steam coil sehingga mencapai suhu 90– 95 °C.

#### 4.3.45. Balance Tank

*Balance Tank* berfungsi untuk penampung sementara minyak yang berasal dari Bak RO sebelum di pompakan ke CST (Continous Settling Tank) agar minyak dari Bak RO tidak berguncang sebelum masuk ke CST



Gambar 3. 32 Balance Tank

#### 4.3.46. Continuous Settling Tank (CST)

CST adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan minyak dengan sludge dalam temperatur yang tinggi dan kondisi cairan yang tenang sehingga terjadi pengendapan. Sistem pemisahan minyak dan sludge terjadi karena adanya perbedaan berat jenis. Sludge yang mempunyai berat jenis lebih besar mengendap ke bawah, sedangkan minyak yang berat jenisnya lebih kecil akan naik ke atas. PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit CST dengan kapasitas 120 ton.



Gambar 3. 33 Continius Settlink Tank

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengoprasian CST :

1. Suhu cairan pada saat CST beroperasi 95-98 °C dengan menggunakan pemanas coil (Spiral), bukan steam injeksi. Steam injeksi hanya boleh dihidupkan pada awal olah untuk mempercepat kenaikan temperatur, sedangkan pada saat pengutipan minyak yang dihidupkan hanya steam coil sedangkan pada saat pengutipan minyak yang dihidupkan hanya steam coil (Steam injeksi harus dimatikan). Hal ini dimaksudkan agar pemisahan minyak dapat lebih sempurna karena dalam kondisi lebih tenang.
2. Ketebalan minyak dalam CST pada waktu akhir olah  $\pm 50$  cm dan pada saat pengutipan atau operasi harus  $>50$  cm agar kadar kotoran dan kadar air dalam minyak yang dihasilkan oleh CST lebih kecil.
3. Waktu tinggal (Retention time) di CST minimal 6 jam. Perhitungannya adalah kapasitas CST dibagi produksi cairan per jam ( $60\% \times$  Kapasitas olah). Contoh kapasitas CST = 120 Ton, kapasitas olah = 30 Ton TBS/jam untuk 1 CST. Waktu tinggal di CST =  $120 / (60\% \times 30) = 6,67$  jam. Untuk mengetahui apakah CST berfungsi maksimal atau tidak adalah dengan menganalisa kandungan minyak dalam sludge underflow yang keluar dari CST (Hasil dari laboratorium). Apabila kandungan minyak dalam sludge underflow  $> 6\%$ , maka fungsi CST belum maksimal (Norma 6%). Semakin kecil kandungan minyak dalam sludge berarti semakin baik proses pemisahan minyak dalam CST dan semakin banyak minyak diperoleh serta semakin tinggi capaian randemen minyak. Dengan retention time yang lebih panjang (memakai 2 CST), kandungan minyak dalam sludge harus 5%, maka kemungkinan.

Disebabkan oleh :

- a. Temperatur operasional CST  $< 95$  °C.
- b. Kondisi cairan di CST bergejolak akibat kebocoran steam injeksi dan pressure dari pompa RO (karena tidak ada *Balance Tank*).
- c. Cairan dalam CST sudah jenuh karena sudah lama tidak dicuci (Seharusnya 3-6 bulan dilakukan pencucian, walaupun tidak ada kebocoran steam).
- d. Jarak antara outlet pipa minyak dari Bak RO dan inlet sludge ke *Sludge Tank* jangan terlalu dekat.

- e. Cek putaran agitator dan kondisi lobang pada saat pencucian CST. Norma putaran agitator = 3 rpm dan lubang tidak tersumbat. Putaran agitator yang terlalu cepat dan lubang yang tumpat akan membuat cairan tidak dalam kondisi tenang. Fungsi agitator adalah untuk membantu memisahkan butiran-butiran minyak dengan non minyak dan meratakan temperatur cairan.
4. Selama CST beroperasi, pemanasan tidak boleh menggunakan steam injeksi karena cairan akan bergejolak dan pemisahan minyak tidak dapat berlangsung.
5. Agar kondisi cairan dalam CST lebih tenang sehingga pemisahan minyak dengan sludge dapat berjalan sempurna, perlu dibuat Balance tank untuk menghilangkan pressure pompa Bak RO.
6. Pencucian CST dilakukan bukan hanya kalau terjadi kebocoran steam, tetapi secara rutin dilakukan setiap 3-6 bulan sekali agar cairan dalam CST tidak jenuh. Cairan yang jenuh akan membuat pemanasan minyak tidak sempurna karena menghambat butiran minyak dan suhu untuk naik keatas.
7. Memanfaatkan kesempatan pada CST dalam keadaan kosong untuk menyempurnakan instalasi atau fungsi CST antara lain : penggantian pipa coil dari besi biasa dengan besi stainless steel, memperluas penampang pipa coil agar panas tetap dapat dipertahankan walaupun pipa terbungkus kerak, membersihkan atau membuka lubang agitator yang tertutup dan lain-lain.
8. Spui CST dilakukan setiap hari pada saat pabrik belum mengolah untuk membuang pasir atau endapan kotoran dan jangan sampai ada minyak yang ikut terbuang. Bila Spui tidak dilakukan setiap hari, maka kondisi cairan akan cepat jenuh.
9. Setelah dilakukan pencucian CST, agar diisi air panas sebanyak  $\frac{3}{4}$  ketinggian CST dan kemudian baru diisi minyak kasar dari Bak RO. CST yang baru dicuci tidak boleh diisi dengan sludge dari bak Fat Fit karena akan mempercepat kejenuhan cairan dalam CST. Cairan minyak yang sudah dipisahkan CST, mengandung kadar air 0,40- 0,80% dan kadar kotoran 0,20-0,40% dialirkan ke *Oil Tank*.

#### 4.3.47. Oil Tank

Cairan minyak yang berada dipermukaan tangki CST dialirkan ke dalam *Oil Tank* ( OT ). Alat OT dilengkapi dengan pipa coil pemanas, yang digunakan untuk menaikkan suhu minyak hingga 90 °C. Tujuan pemanasan minyak adalah untuk mempermudah pemisahan minyak dengan air dan kotoran ringan dengan cara pengendapan. Fungsi utama *Oil Tank* adalah untuk penampungan minyak sebelum dimurnikan melalui *Vacum Drier*. Pada PKS Dolok Ilir memiliki 4 unit *Oil Tank* tersebut dengan kapasitas 10 ton CPO/jam.



Gambar 3. 34 Oil Tank

#### 4.3.48. Vacum Dryer

*Vacum Dryer* adalah suatu alat pengeringan minyak yang bertujuan untuk mengurangi kadar air pada minyak dengan cara penguapan sehingga mencapai kadar air < 0.15 %. *Vacum Dryer* terdiri dari tabung hampa udara dan di dalamnya terdapat nozzle injector.



Gambar 3 .35 Vacum Dryer

Tekanan didalam vacuum dryer sangat rendah. Pada tekanan yang rendah fluida akan lebih cepat menguap meskipun belum mencapai titik didihnya. Minyak dan air memiliki titik didih yang berbeda, minyak memiliki titik didih yang lebih besar dari air sehingga minyak tidak terikut menguap dengan air. Pada saat minyak terhisap ke tabung, minyak akan di kabutkan melalui nozzle sehingga air di dalam akan mudah menguap dan terhisap oleh pompa vacuum, karena titik didih minyak lebih besar dari pada air maka minyak tidak menguap dan jatuh kebawah di hisap oleh oil transfer pump yang kemudian mengalir ke storage tank. Sementara air akan terhisap oleh electric pump.

Yang perlu diperhatikan adalah suhu pemisahan diusahakan 60-70 °C dan kevakuman didalam bejana harus 0,8 – 1 kg/cm<sup>2</sup> dengan tekanan vakum (-765) mmHg, karena bila tekanan terlalu besar maka minyak akan terlalu basah sedangkan bila kevakuman terlalu besar berakibat banyak minyak akan terhisap bersama uap air, di PKS Dolok Ilir memiliki 2 *Vacum Dryer* dengan kapasitas 10 ton CPO/jam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi operasi *Vacum Dryer* adalah:

1. Kebocoran-kebocoran yang terdapat pada tabung *Vacum Dryer*.
2. Kebocoran pada pipa.
3. Kran air kondensor tersumbat.
4. Kondisi nozzle.
5. Tekanan vakum yang kurang.

#### 4.3.49. Transfer Tank

Tansfer tank berfungsi sebagai tempat minyak untuk selanjutnya dipompakan ke *Storage Tank*.



Gambar 3. 36 Transfer Tank

#### 4.3.50. Storage Tank

Tangki Timbun adalah tangki yang berfungsi untuk menampung CPO (Crude Palm Oil) sementara sebelum dikirim atau untuk dipasarkan. Pada Tangki Timbun didalamnya terdapat pipa-pipa yang berfungsi untuk memanaskan minyak agar tidak terjadi pembekuan. Pada PKS Dolok Ilir terdapat 4 unit Tangki yaitu 2 unit Tangki Timbun yang memiliki kapasitas 1000 Ton dan 2 unit Tangki Timbun yang memiliki kapasitas 1500 Ton.



Gambar 3. 37 Storage Tank

Hal-hal yang perlu diperhatikan di tangki ini adalah :

1. Suhu dijaga pada 40–50 °C menggunakan steam coil yang dialirkan melalui pipa didalam *Storage Tank*.
2. Kondisi steam coil harus diperiksa secara rutin, karena kebocoran steam coil mengakibatkan kadar air pada CPO naik.

#### 4.3.51. Sludge Tank

Sludge yang berasal dari Continuous Settling Tank turun ke *Vibrating Screen* (Vibro Sludge) secara gravitasi yang bertujuan untuk membuang pasir halus yang terdapat dalam sludge. Kemudian sludge turun menuju *Sludge Tank*, kebersihan sludge dapat mempengaruhi pengoperasian di *Decanter*.

Sludge yang berada di *Sludge Tank* mendapat pemanasan dengan menggunakan pipa uap tertutup agar minyak tidak goncang, karena pemanasan yang tinggi akan dapat memisahkan minyak yang terikat dengan lumpur, oleh sebab itu suhu dalam *Sludge Tank* di pertahankan 80 – 95 °C di PKS Dolok Ilir memiliki

4 *Sludge Tank* masing – masing memiliki kapasitas 10 ton.



Gambar 3 38 *Sludge Tank*

Bagian-bagian dari *Sludge Tank* :

1. Pipa sludge masuk, berfungsi untuk saluran sludge masuk kedalam *Sludge Tank*.
2. Pipa uap masuk, berfungsi untuk saluran uap panas masuk kedalam *Sludge Tank*.
3. Pipa uap keluar, berfungsi untuk saluran keluar uap panas sesudah dari *Sludge Tank*
4. Pipa penghisap sludge, berfungsi untuk mengalirkan sludge kedalam bush stramer menggunakan cyclone
5. Pipa blowdown, berfungsi untuk mengeluarkan padatan-padatan yang terendapkan didalam *Sludge Tank*.

#### 4.3.52. Sand Cyclone

*Sand Cyclone* berfungsi mengambil pasir halus yang masih terdapat dalam sludge. Pemisahan dilakukan dengan prinsip sentrifuse dimana bagian dengan berat jenis yang lebih berat akan terlempar ke bagian luar dan dialirkan ke bagian bawah (ceramic cone). Sedangkan bagian dengan berat jenis yang lebih ringan akan terlempar ke bagian tengah dan di alirkan ke *Buffer Tank*. PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit.



Gambar 3. 39 Sand Cyclone

#### 4.3.53. Buffer Tank

*Buffer Tank* berfungsi untuk menampung sementara sludge sebelum dialirkan menuju *Decanter*. PKS Dolok Ilir memiliki 1 *Buffer Tank*.



Gambar 3. 40 Buffer Tank

#### 4.3.54. Decanter

*Decanter* merupakan alat pemisah minyak, air dan padatan secara sentripusi datar. Minyak kasar dari tangki penampungan dipompakan melalui saringan berputar (*Brush Strainer*) dan pemisah awal (*Desander*) masuk ke dalam *Buffer Tank* untuk dipanasi dengan sistem injeksi hingga temperatur 95 - 98 °C. Setelah temperatur dicapai, alirkan kedalam *Decanter*, akibat gaya sentrifugal maka padatan bergerak ke dinding Bowl dan didorong ke bawah oleh air dan keluar melalui *Bushing*, di PKS Dolok Ilir memiliki 1 *Decanter* dengan kapasitas 30 ton sludge/jam.



Gambar 3 .41 Decanter

#### 4.3.55. Bak Fat Fit

Fat pit berfungsi sebagai tempat penampungan hasil spui dari stasiun press, stasiun klarifikasi dan air kondensat dari stasiun rebusan. Fat pit terdiri dari bak-bak dan dilengkapi dengan sekat-sekat, gunanya sekat untuk mengutip sisa – sisa minyak yang lepas, hasil minyaknya dipompakan ke bak bacin, sementara air dan lumpur dialirkan ke kolam limbah.

#### 4.3.56. Bak Bacin

Bak Bacin berfungsi untuk tempat sementara hasil kutipan minyak dari fat-pit untuk selanjutnya dipompakan kembali ke *Continuus Settlink Tank*. Pada bak bacin juga diberikan suhu agar temperatur minyak didalam bak tetap terjaga.



Gambar 3. 42 Bak Bacin

#### 4.3.57. STASIUN BIJI

Tempat Pengolahan inti sering disebut Stasiun Kernel. Proses pengolahan biji sawit bertujuan agar inti sawit sesuai dengan persyaratan mutu. Fungsi Stasiun

Pengolahan Biji adalah sebagai berikut :

1. Sebagai unit proses untuk memisahkan inti dengan cangkang dan inti (Kernel) dalam biji (Nut) untuk menghasilkan inti sawit dengan mutu (Kadar air dan kadar kotoran) se efisien mungkin sesuai dengan standar.
2. Mengurangi kadar air dan kadar kotoran inti.

#### 4.3.58. Cake Breaker Conveyor

Ampas kempa ( cake ) dari stasiun Press akan langsung jatuh ke *Cake Breaker Conveyor* untuk di bawa ke *Depericarper*. *Cake Breaker Conveyor* ini berfungsi untuk membawa Cake yang masih mengandung Fiber dan Nut serta memecahkan gumpalan Cake dari pressan agar mudah didalam pemisahan antara Fiber dan Nut. Conveyor ini dilengkapi dengan ulir pembawa yang di desain berbentuk pedal-pedal yang berfungsi sebagai pencacah gumpalan cake. Pada PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit CBC dengan kecepatan putaran 70 – 75 rpm.



Gambar 3 43 Cake Breaker Conveyor

Cara pengoperasian CBC (*Cake Breaker Conveyor*) :

1. Pastikan conveyor bahan bakar , blower fibersyclone, dan elevator biji dijalankan sebelum menjalankan *Cake Breaker Conveyor*.
2. Perhatikan suara dan getaran yang tidak biasa dihasilkan oleh conveyor
3. Periksa petunjuk ampermeter saat tanpa beban dan beban penuh. Jika penunjukkan ampermeter terlalu tinggi maka hentikan *Cake Breaker Conveyor* dan lakukan pemeriksaan.
4. Periksa daun conveyor yang terpasang dapat bertahan pada waktu yang lama
5. Periksa serabut yang melewati conveyor dengan teratur untuk menghindarkan

penyumbatan.

6. Ketika beroperasi periksa baut pengikat gantungan yang lepas, suara yang tidak normal, dan sesuatu yang ditimbulkan dari serabut dan biji disepanjang conveyor.

#### 4.3.59. Depericarper

Alat ini berfungsi untuk menghisap Fibre. Pemisahan dilakukan dengan hisapan blower dari Fibre Cyclone dengan pengaturan dari AirLocknya. Penghisapan dilakukan dengan prinsip perbedaan berat jenis dimana berat jenis paling ringan Fibre (serabut) akan terhisap ke Fiber Cyclone yang terhisap langsung dibawa menuju *Scraper* bahan bakar sebagai tempat penampungan Fiber sementara menjadi bahan bakar Boiler, dan Nut berat jenis yang berat akan jatuh ke bawah dan akan langsung masuk ke polishing drum.



Gambar 3. 44 Depericarper

#### 4.3.60. Nut Polishing Drum

Alat ini berfungsi untuk membersihkan fiber –fiber yang masih melekat pada nut, selain itu memisahkan nut dari tangkai yang terikut. Di ujung *Nut Polishing Drum* terdapat lubang-lubang penyaring sebagai tempat keluarnya nut yang kemudian jatuh ke conveyor dan di hisap ke nut transport. Biji akan dipolis untuk melepaskan serat-serat yang masih tinggal pada biji oleh plat-plat yang ada pada dinding dan porosnya. PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit *Nut Polishing Drum* dengan kapasitas 30 ton, kecepatan putaran drum adalah 24 – 25 rpm.



Gambar 3 .45 Depericarper

Cara pengoperasian Polishing Drum :

1. Sebelum drum dijalankan pastikan mesin-mesin lain telah dijalankan.
2. Pada saat *Cake Breaker Conveyor* dijalankan periksa tumpukan serat yang masuk ke pintu *Depericarper*.
3. Jangan coba mengambil janjangan kosong atau sampah didalam drum pada saat drum beroperasi
4. Periksa secara visual kebocoran udara pada separating column.
5. Debu, pasir dan kernel hancur yang menutupi saringan drum *Depericarper* harus dibersihkan setiap hari. Bersihkan sampah yang berjatuhan diatas lantai.
6. Hentikan *Depericarper* setelah *Cake Breaker Conveyor* dihentikan.
7. Periksa setiap hari baut-baut penyangga yang longgar, kondisi dari rantai penggerak.

#### 4.3.61. Destoner

*Destoner* berfungsi untuk menaikkan/ mengangkat nut dengan sistem hisap menuju *Nut Silo*. *Destoner* alat pemisah batu batuan, besi dan biji dura yang dilengkapi dengan Air Lock ( pengunci udara ). Jika ada batu atau benda asing lain yang terikut masuk ke *Nut Silo*, maka lakukan penyetelan damper ( hisapan udara). Di PKS Dolok Ilir memiliki 2 unit *Destoner*.



Gambar 3. 46 Destoner

Cara pengoperasian *Destoner*:

1. Pastikan conveyor bahan bakar, nut elevator dan nut grading drum dijalankan sebelum dijalankan.
2. Periksa blower dari suara dan getaran yang tidak normal.
3. Periksa arus listrik, suara atau getaran yang tidak normal dan periksa jangan ada panas yang berlebihan pada rumah bearing.
4. Pastikan semua batu jatuh ke lantai dan tidak masuk ke dalam elevator baru.

#### 4.3.62. Nut Silo

*Nut Silo* berfungsi sebagai tempat penampungan nut sementara dan sebagai tempat pemeraman nut yang bertujuan untuk melengkangkan inti dengan cangkang. Sebelum dipecahkan ke *Ripple Mill* dan sebagai tempat pengaturan biji untuk masuk ke *Ripple Mill*. Kebersihan kerucut pada *Nut Silo* harus diperhatikan karena mempengaruhi terhadap output *Nut Silo*. Agar nut terolah dengan teratur maka proses di *Nut Silo* digunakan system First In First Out (FIFO). Di PKS Dolok Ilir memiliki 4 unit *Nut Silo* dengan masing – masing kapasitas 12 ton.



Gambar 3 .47 Nut Silo

#### 4.3.63. Ripple Mill

Nut dari *Nut Silo* masuk ke *Ripple Mill* untuk dipecah sehingga inti terpisah dari cangkang. Nut yang masuk melalui rotor akan mengalami gaya sentrifugal sehingga nut keluar dari rotor, kecepatan rotor bar 6000-7000 rpm dan terbanting dengan kuat yang menyebabkan cangkang pecah. Setelah dipecahkan inti yang masih bercampur dengan kotoran kotoran di bawa menuju semi LTDS ( *Light Tenera Dura Siklon* ). PKS Dolok Ilir memiliki 4 unit *Ripple Mill* dengan kapasitas 6 ton nut/jam.



Gambar 3. 48 Ripple Mill

*Ripple Mill* terdiri dari beberapa komponen, yaitu antara lain :

1. Rotor bar, yaitu bagian alat yang bergerak yang terdiri dari batang – batang besi yang berfungsi sebagai alat pemecah Nut. Rotor Bar digerakkan oleh motor listrik, sehingga Rotor Bar berputar dengan putaran  $\pm 1440$  rpm.
2. Ripple Plat, yaitu bagian alat yang diam terdiri dari plat yang bergerigi sebagai

landasan / alas Nut agar proses pemecahannya bagus.

#### 4.3.64. Light Tenera Dura Siklon (LTDS)

LTDS berfungsi untuk memisahkan cangkang dan kernel serta membawa cangkang untuk bahan bakar Boiler. Sistem pemisahan yang dilakukan disini adalah dengan menggunakan tenaga blower hisap dust separator dengan adjustment damper untuk menentukan kualitas out put yang dikehendaki, sehingga cangkang pecah yang mempunyai luas penampang lebih besar akan terhisap ke atas dan dialirkan ke boiler menjadi bahan bakar. Sedangkan Campuran kernel dan cangkang yang tidak terpisah karena memiliki berat hampir sama dialirkan ke hidrocyclone untuk dilakukan proses pemisahannya. Persentase pemisahan di LTDS (sistem kering) hanya sebesar 25–30% sedangkan sisanya akan di teruskan ke hidrocyclone untuk proses pemisahan yang terakhir. PKS Dolok Ilir memiliki 4 unit LTDS yaitu 2 LTDS I dan 2 LTDS II.



Gambar 3. 49 LTDS

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja LTDS adalah :

1. Hisapan (damper, airlock dan blower).
2. Kualitas dan kuantitas umpan.
3. Adjustment damper column.

#### 4.3.65. Hydrocyclone

*Hydrocyclone* adalah alat yang dipakai untuk memisahkan kernel dan cangkang dalam crackshell dari LTDS-II dengan media air. Pemisahan inti dan cangkang dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis akibat gaya centrifugal dari

tekanan pompa. Massa kernel dan cangkang dari bak-1 *Hydrocyclone* dipompakan ke cyclone inti dengan tekanan 3 kg/cm<sup>2</sup>. Akibat gaya centrifugal, kernel yang mempunyai berat jenis lebih kecil keluar ke Tromol inti/Vibrating melalui bagian atas cone cyclone menuju *Kernel Dryer*. Sedangkan cangkang yang masih bercampur dengan inti keluar dari bagian bawah melalui bottom cone menuju bak-2 *Hydrocyclone* untuk dipompakan ke Cyclone cangkang. Kernel dari cyclone cangkang masuk ke bak-1, sedangkan cangkang ke tromol cangkang yang selanjutnya ke Hopper cangkang.



Gambar 3. 50 Hydrocyclone

#### 4.3.66. Kernel Dryer

*Kernel Dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam kernel produksi. Pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas dari steam heater. Udara dipanaskan dengan steam, kemudian oleh blower di hembuskan ke dalam Silo. Temperatur dalam *Kernel Dryer* terbagi 3 tingkatan yaitu bagian atas 70 °C, bagian tengah 80 °C, dan bagian bawah 60 °C Pengeringan dilakukan di dalam *Kernel Dryer* selama 5 – 8 jam. Setelah proses pengeringan, diharapkan kadar air dalam Kernel sebesar 7%. di PKS Dolok Ilir memiliki 4 unit *Kernel Dryer* dengan masing-masing kapasitas 25 ton.



Gambar 3. 51 Kernel Dryer

Kadar air kernel yang terlalu rendah atau tidak kering menyebabkan:

1. Kernel berjamur.
2. Kadar ALB dalam minyak kernel tinggi.
3. Kadar minyak yang diperoleh lebih rendah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari *Kernel Dryer* adalah :

1. Temperatur.
2. Waktu.
3. Kualitas dan kuantitas.
4. Kondisi dan kebersihan heater.
5. Suplai steam.

#### 4.3.67. Kernel Bunker

*Kernel Bunker* adalah tempat penimbunan sementara kernel sebelum dikirim ke pembeli. Pada umumnya *Kernel Bunker* dibuat dalam bentuk tangki dari besi plat dengan kapasitas tertentu sehingga truk dapat menerima curahan kernel pada saat pengiriman. PKS Dolok Ilir memiliki 3 unit *Kernel Bunker* dengan kapasitas 75 ton.



Gambar 3 .52 Kernel Bunker

#### 4.3.68. STASIUN KETEL UAP (BOILER)

Boiler atau ketel uap merupakan gabungan yang kompleks dari pipa-pipa penguapan (Evaporator) dan pemanasan lanjut (Super heater). Pipa-pipa penguapan (Evaporator) dan pemanasan lanjut (Super heater) mendapatkan kalor dari sisa gas hasil pembakaran sebelum dibuang ke atmosfer. Bahan bakar yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Bahan bakar padat.
2. Bahan bakar cair.
3. Bahan bakar gas.



Gambar 3. 53 Boiler

Boiler adalah sebuah alat untuk menghasilkan uap, dimana terdiri dari dua bagian yang penting yaitu : dapur pemanasan, dimana yang menghasilkan panas yang didapat dari pembakaran bahan bakar dan pipa boiler, sebuah alat yang

mengubah air menjadi uap.

Dalam sebuah pabrik Boiler seperti jantung Pabrik. Pada PKS Dolok Ilir terdapat 2 unit boiler dengan kapasitas 20 ton uap/jam, dalam proses pengolahan uap hanya 2 unit yang digunakan PKS Dolok Ilir menggunakan Fiber dan Shell sebagai bahan bakar. Nilai limit standart untuk air umpan dan air Boiler :

**Tabel 3 1 Nilai Mutu Air Umpan Dan Air Boiler**

No	PARAMETER	SATUAN	Air kation		Air Anion		Air Umpan		Air ketel		Metode Uji	Keterangan
			Norma	Hasil	Norma	Hasil	Norma	Hasil	Norma	Hasil		
1	pH	-	-				8,5-9,2		10,5-11,5		SNI 06-6989-11-2004 Butir 11	
2	TDS	ppm	-				Maks 100		Maks 1200		SNI 06-6989-27-2005	
3	Silika	ppm SiO <sub>2</sub>	-		Maks 5		Maks 5		Maks 150		IK-LAB-03 Bagian F	
4	Kesadahan	ppmCaCO <sub>3</sub>	Maks 2		Maks 2		Maks 2		tn		SNI 06-6989-12-2009 Butir 12	
5	Alkalinity-P	ppmCaCO <sub>3</sub>	-						Maks 750		SNI 06-2420-12-1991 Butir 2.4.2	
6	Alkalinity-Total	ppmCaCO <sub>3</sub>	-				Maks 20		Maks 1400		SNI 06-2420-12-1991 Butir 2.4.1	
Keterangan : tn=ppm kesadahan <l												

Cara pengoperasian Boiler :

1. Periksa kondisi Rooster, coba dioperasikan Dumping Grate.
2. Periksa persediaan air dalam *Feed Water Tank*.
3. Periksa pemanasan kerangan-kerangan dan Appendages.
4. Periksa panel dan Instrumen panel (Terutama System Cutt Off dan Interblock).
5. Periksa jumlah persediaan bahan bakar.
6. Periksa Level air dalam boiler melalui gelas penduga.
7. Beri minyak pelumas pada semua peralatan yang bergerak dan berputar.
8. Periksa parameter tekanan pada superheater dan upper drum.
9. Periksa thermometer pada superheater dan gas bekas.
10. Periksa alat control tekanan ruang dapur (panel dan draft control).
11. Buka damper ID Fan 100%.
12. Buka kerangan Blow Down pada suerheater header 100%.
13. Buka starting valve 100%.
14. Masukkan bahan bakar diatas rangka bahan hingga merata.
15. Boiler siap untuk dilakukan pengapian (Fire-Up).

Cara penyetopan pengoperasian Boiler :

1. Stop supplay bahan bakar.
2. Tutup kerangan uap utama dan suplay uap lainnya, dan air vent.
3. Perhatikan level air pada gelas penduga (harus high water level).
4. Turunkan tekanan hingga  $< 10 \text{ Kg/Cm}^2$  (sirkulasi).
5. Stop FDFan dan 2n d FDFan.
6. Keluarkan abu-abu sisa pembakaran dari atas rooster.
7. Stop IDFan dan buka damper 100%.
8. Operasikan dumping grate dan mengeluarkan abu dari pintu abu.
9. Stop double dust collector.
10. Buka pintu dapur dan pintu abu, pintu-pintu yang lainnya tetap tertutup.
11. Periksa semua kerangan blow down dan continuous blow down (harus tertutup dengan sempurna/tidak terdapat kebocoran).
12. Posisikan semua breaker peralatan ke posisi "OFF" sedang Instrument panel tetap pada posisi "ON".

Pemberhentian darurat Boiler :

Akibat mati listrik :

1. Pindahkan secepatnya sistim pengisian air umpan dari electric pump steam pump.
2. Tutup valve main steam (kerangan induk).
3. Buka pintu dapur dan pintu abu.
4. Buka damper IDFan 100% secara manual.
5. Pindahkan sitim pengisian air umpan dari modulating control valve ke kerangan By Pass.

Akibat level air turun terus menerus :

1. Periksa semua kerangan blow down, apakah ada yang terbuka (terutama blow down dari lower drum dan ke empat unit header).
2. Periksa temperature air umpan (temperature air umpan  $> 100 \text{ }^\circ\text{C}$  akan terjadi vacuum pada Feed Water Pump).
3. Periksa kwantyti air pada *Feed Water Tank* dan peralatan-peralatan pada *Feed Water Tank*.
4. Periksa Feed water pump atas kesalahan fungsinya.

5. Apabila sistim piping pada Feed water pump di paralel untuk boiler yang lain, periksa kerangan-kerangan paralelnya.

#### Pengawasan Boiler :

1. Setiap 45 menit :
  - Buang abu Ex Dust Collector dan Dust Hopper.
  - Amati ruang abu (dibawah rangka bakar).
2. Setiap 1 atau 2 jam :
  - Periksa water level gelas penduga (Spui).
  - Pengisian jurnal operasi boiler.
  - Pengambilan sample air umpan dari air boiler. Apabila hasil laboratorium harus dilakukan blow down, maka dilakukan blow down melalui lower drum valve.
3. Setiap 3 – 4 jam :
  - Lakukan Soot Blowing sesuai petunjuk.
  - Tarik/buang abu dari atas roster.
4. Setiap 24 jam :
  - Periksa semua peralatan yang bergerak dan berputar atas bunyi-bunyi yang abnormal.
  - Lumasi semua bearing, pemakaian minyak pelumas harus yang sesuai.
5. Setiap 1 s/d 2 minggu :
  - Memeriksa dan membersihkan strainer air dan uap.
  - Memeriksa rooster dan menggantinya jika ada yang patah.
  - Membersihkan pipa-pipa dan dinding batu dari abu-abu sisa pembakaran yang melekat.
  - Membersihkan abu-abu dari dalam Chimney.
  - Memeriksa dan membersihkan abu pada Rotor Blower IDFan.
6. Setiap 1 s/d 3 bulan :
  - Memeriksa dan membersihkan bahagian luar dan dalam.
  - Membersihkan semua pipa-pipa, drum, header dari kerak.
7. Diatas 1 tahun :
  - Periksa dan perawatan pada casing
  - Periksa dan perawatan pada gas duct dab dust collector.

- periksa dan perawatan pada controller peralatan dan Instruen

#### 4.3.69. STASIUN PEMBANGKIT TENAGA

Stasiun ini memiliki fungsi untuk :

1. Mengubah energi potensial uap ke dalam energi kinetik. Kemudian energi kinetik diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan alternator
2. Mengubah energi kimia dari bahan bakar diesel kedalam energi listrik dengan menggunakan alternator diesel.
3. Mendistribusikan energi listrik ke semua instalasi yang membutuhkannya.
4. Menampung dan mendistribusikan uap turbin dengan tekanan rendah untuk proses pengolahan di pabrik

#### 4.3.70. Turbin Uap

Turbin uap merupakan suatu penggerak mula yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik dan selanjutnya diubah menjadi energi listrik dalam bentuk putaran poros turbin. Pada dasarnya turbin uap terdiri dari dua bagian utama, yaitu stator dan rotor yang merupakan komponen utama pada turbin kemudian ditambah komponen lainnya yang meliputi pendukungnya seperti bantalan, kopling dan sistem bantu lainnya agar kerja turbin dapat lebih baik. Ketika turbin berkeja, putaran yang dihasilkan turbin sekitar 5000 rpm



Gambar 3 54 Turbin Uap

#### 4.3.71. Back Pressure Vessel (BPV)

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

tergantung pada tekanan yang dihasilkan Boiler dan operasional turbin.



Gambar 3. 55 Back Pressure Vessel (BPV)

#### 4.3.72. Diesel Engine (Genset)

*Diesel Engine* adalah mesin yang bertujuan mengubah massa kimia bahan bakar berupa solar dan terjadi reaksi pembakaran sehingga menghasilkan putaran dalam bentuk putaran poros yang nantinya putaran ini dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik oleh generator. Pada PKS Dolok Ilir memiliki 1 unit *Diesel Engine*.



Gambar 3 56 Diesel Angine (Genset)

#### 4.3.73. Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama )

Panel control utama adalah alat penyatu dan pendistribusi kontrol listrik dimana control listrik dihasilkan generator diatur panel dan control listrik yang dibutuhkan oleh mesin didistribusikan dari panel kontrol tersebut. PKS Dolok Ilir bekerja sama dengan PLN dalam mensupply listrik untuk kebutuhan PKS. Listrik

yang diterima akan diarahkan khususnya pada stasiun pengolahan biji



Gambar 3 57 Main Switch Distribution Board ( Panel Kontrol Utama )

#### 4.3.74. STASIUN WATER TREATMENT

Air yang digunakan untuk Boiler yang ada pada PKS Dolok Ilir untuk dipanaskan menjadi Uap berasal dari Air Sungai. Karena air yang diambil dari sungai masih mengandung zat – zat padat maka sebelum menuju ke Boiler, terlebih dahulu harus dibersihkan melalui beberapa proses yang disebut *Water Treatment*.

#### 4.3.75. Pompa Air Dan Sumber Air

Fungsi dari pompa adalah menghisap air dari sumber air (sungai) untuk dijernihkan di *Clarifier Tank* sebelum dialirkan ke *Water Basin*.



Gambar 3. 58 Pompa Air dari Sumber

Cara pengoperasian Pompa dan Sumber Air :

1. Periksa pompa dari kebocoran pada packing, kopleng yang retak dan baut-baut pondasi yang longgar. Lakukan perbaikan bila perlu. Untuk pompa yang digerakkan oleh mesin diesel, periksa apakah bahan bakar cukup untuk beroperasi selama 24 jam. Tambahkan bahan bakar jika kurang.

2. Periksa juga ketinggian minyak pelumas dan pendingin radiator. Tambahkan jika kurang.
3. Pastikan kran air masuk ke pompa terbuka penuh.
4. Dengan kran pengeluaran tertutup, jalankan pompa dan biarkan pompa mencapai putaran penuh. Perhatikan tekanan naik sejalan dengan putaran pompa. Jika tekanan naik, kran pengeluaran dapat dibuka. Jika tekanan tidak naik, lakukan pembuangan udara pada pompa atau pancing kembali pompa
5. Periksa dan pastikan pompa beroperasi dengan normal tanpa menimbulkan suara dan getaran yang berlebihan. Jika ada kerusakan, pompa segera di stop untuk dilakukan pemeriksaan dan perbaikan. Kemudian operasikan pompa cadangan.
6. Ketatkan packing pompa jika packing bocor. Periksa dan gunakan grease untuk melumasi bearing pompa.

#### 4.3.76. Clarifier Tank

*Clarifier Tank* berfungsi untuk proses penjernihan dengan menambahkan Tawas Aluminium sulfat  $Al_2SO_4$  untuk menjernihkan/membersihkan air dari padatan terlarut, dan Flok. Hal ini dilakukan untuk membuat zat padat dalam air melayang menjadi flok/semacam pasir sehingga mudah dilepaskan. Bak ini memiliki sekat – sekat dengan maksud untuk menjebak zat – zat padat yang terbawa air sungai.



Gambar 3. 59 Clarifier Tan

#### 4.3.77. Water Basin

Tempat penampungan sementara hasil penjernihan dari *Clarifier Tank* sebelum di alirkan ke *Sand Filter*.



Gambar 3 60 Water Basin

#### 4.3.78. Sand Filter

*Sand Filter* dilakukan dengan tujuan mengilangkat zat – zat padat yang telah menjadi flok/pasir. Pada umumnya sebelum digunakan, *Sand Filter* harus dicuci (Back Wash).



Gambar 3. 61 Sand Filter

#### 4.3.79. Water Tower Tank

Fungsi *Water Tower Tank* (Menara Air) adalah sebagai tempat penimbunan air hasil penyaringan dari *Sand Filter*.



Gambar 3. 62 Water Tower Tank

Hal-hal perlu diperhatikan :

1. Periksa dan pastikan air selalu disuplai langsung ke unit-unit didalam pabrik.
2. Periksa dan pastikan bandul ketinggian air, kran-kran bekerja dengan baik. Lakukan perbaikan bila diperlukan.
3. Sebelum dijalankan, sedikit air harus dibuang dari dasar tangki.
4. Periksa tangki dan dinding tangki dari kebocoran atau karat. Lakukan perbaikan bila perlu.
5. Periksa dan pastikan penutup tangki pada posisi tertutup.
6. Lakukan pencucian tangki 1 x 6 bulan.

#### 4.3.80. Demint Plant

*Demint Plant* adalah proses untuk menghilangkan mineral mineral yang ada pada air, dengan menggantikan mineral tersebut dengan ion  $H^+$  dan  $OH^-$  yang ada pada resin yang menghasilkan  $H_2O$  (air bebas mineral).

Agar resin yang berada didalam kation dan anion tidak jenuh, maka dilakukan backwas sekitar 20 menit setelah air sudah jernih dilakukan injeksi bahan kimia sekitar 45 menit lalu dilakukan slow rinse selama 45-60 menit sampai keluar dari drain berwarna putih susu setelah itu dilakukan fast rinse selama 30 menit.



Gambar 3 63 Tangki Kation dan Anion

#### 4.3.81. Feed Water Tank

*Feed Water Tank* adalah tanki air yang berasal dari Anion dan Cation yang digunakan untuk air umpan boiler. Pemanasan air di *Feed Water Tank* menggunakan pipa injeksi uap langsung. Semakin tinggi temperatur air umpan semakin hemat pemakaian bahan bakar. Temperatur air umpan minimal 80 °C.



Gambar 3. 64 Feed Water Tank

#### 4.3.82. LABORATORIUM

Fungsi laboratorium adalah untuk memonitor hasil kinerja alat dan mesin dengan cara menganalisa hasil olahannya di laboratorium. Hasil olahan diambil secara sampling untuk dianalisa komposisi bahan yang terkandung didalamnya. Dari hasil analisa, dapat diketahui komposisi sample secara kuantitatif sebagai indikator efisiensi/efektifitas dari alat dan mesin. Bila hasil analisa laboratorium menunjukkan adanya penyimpangan (ketidaksesuaian mutu) maka harus segera ditindak lanjuti untuk menghindari kerugian yang lebih besar.



Gambar 3. 65 Laboratorium

#### 4.3.83. Analisa Mutu CPO

Analisa mutu CPO (Crude Palm Oil) dilakukan untuk mengetahui kualitas CPO berdasarkan kadar air, kadar asam lemak bebas (ALB), dan kadar kotoran.

##### 1. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas (ALB) pada buah kelapa sawit adalah asam lemak yang tidak terikat pada gliserol dan berada dalam bentuk bebas. ALB merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas minyak kelapa sawit (CPO)

Bahan :

- 1 Larutan Kimia Terdiri dari : Larutan Kalium Hidroksida(KOH)0,1N. Larutkan 5,6 gram Kalium Hidroksida (KOH) dalam 1 liter aquades kemudian distandarisasi.
- 2 Isopropanol atau etanol (alkohol) 95% dipanaskan diatas pemanas (hotplate) sampai mendidih, kemudian tambahkan 0,5 ml indicator fenolftalein lalu titrasi dengan NaOH 0,1N atau KOH 0,1 N hingga timbul warna merah jambu yang stabil ( Alkohol netral ).
- 3 Aquades

Alat :

- Erlenmeyer 250ml.
- Gelas ukur 50ml.
- Buret 25 ml dengan skala pembacaan 0,05 ml atau 0,1 ml.
- Penangas atau pemanas dengan pengatur suhu.
- Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 ml.
- Desikator.

Cara Kerja :

- Panaskan pada suhu 60-70 °C, aduk hingga merata.
- Timbang contoh uji sesuai table dibawah ini dalam erlenmeyer 250 ml.

**Tabel 3 2 Berat Contoh Uji Yang Ditimbang Berdasarkan % Asam Lemak Bebas.**

% ALB	Berat contoh ± 10% (gram)
< 1,8	10 ± 0,02
1,8 – 6,9	5 ± 0,01
> 6,9	2,5 ± 0,01

- Tambahkan 50 ml pelarut yang sudah dinetralkan.
- Panaskan diatas penangas air atau pemanas dan atur suhunya pada 40 °C Sampai contoh minyak larut semuanya.
- Tambahkan larutan indikator Fenolftalein 1% sebanyak 1-2 tetes.
- Titrasi dengan larutan titar NaOH 0,1 N/KOH 0,1 N/ NaOH 0,25 N hingga mencapai titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna merah muda (merah jambu) yang stabil untuk minimal 30 detik.
- Catat penggunaan ml larutan titar. Lakukan analisa sekurang-kurangnya duplo, perbedaan antara kedua hasil uji tidak boleh melebihi 0,05%.

$$\text{Perhitungan Kadar Asam Lemak} = \frac{V \times N \times 256}{M \times 1000} \times 100\%$$

- Dimana:
  - V = Volume larutan titer yg digunakan (ml )
  - N = Normalitas larutan titer
  - M = Berat minyak (gram)
  - 256= Berat molekul ( BM )= Berat ekuivalen ( BEK ) asam laurat

## 2. Kadar Kotoran

Kadar Kotoran adalah zat padat dalam minyak yang tertahan pada kertas saring dan dikeringkan pada suhu tertentu secara merata.

Bahan:

- N-heksan atau Petroleum eter dengan titik didih 40-60 °C

Alat penyaring :

1. Kertas saring whatman No.41 atau No.1 atau kertas bechamgreen No. 801.SS
2. Cawan Goch dan fibre glass, cawan silika atau cawan kaca.
  - Gelas piala (Beaker glass 100 ml).
  - Oven pengering dengan pemanas listrik dilengkapi dengan termometer.
  - Desikator.
  - Penangas air dengan pengatur suhu.
  - Neraca analitik dengan ketelitian 0,1mg.
  - Corong gelas.
  - Pompa vakum.

Cara kerja:

1. Gunakan contoh uji hasil penentuan kadar air yang sudah diketahui beratnya.
2. Cuci alat penyaring yang akan dipakai dengan pelarut, keringkan dalam oven pada suhu 103 °C selama 30 menit, dinginkan dalam desikator selama 15 menit, timbang.
3. Tambahkan 50 ml pelarut kedalam contoh tersebut dan panaskan pada penangas air sambil digoyang-goyang sampai minyak larut semua.
4. Saring melalui alat penyaring yang telah disiapkan sebelumnya.
5. Lakukan pencucian beberapa kali dengan menggunakan pelarut setiap kalinya 10 ml sampai penyaringnya bersih dari minyak.
6. Keringkan alat penyaring dengan seluruh isinya dalam oven pada suhu 103 °C selama 30 menit.
7. Dinginkan dalam desikator selama 15 menit, timbang beratnya.
8. Ulangi pengeringan, pendinginan dan penimbangan seperti diatas hingga selisih 2 kali penimbangan berturut-turut tidak melebihi 0,01 % dari berat contoh uji.

Perhitungan

Hasil perhitungan kadar kotoran dinyatakan dalam 3 desimal

$$\text{Kadar Kotoran (\%)} = \frac{W1-W2}{W1-W} \times 100\%$$

- Dimana:
  - W = Berat wadah ( gram )

- W1= Berat wadah dengan contoh ( gram )
- W2= Berat wadah contoh uji setelah dikeringkan ( gram )

### 3. Kadar Air

Air adalah ikatan sebuah atom oksigen dengan dua atom hidrogen secara kovalen. kadar air dihitung sebagai berat yang hilang setelah contoh uji dipanaskan pada suhu 103 °C selama 3 jam atau 130 °C selama 30 menit.

Alat:

- Wadah (cawan) alumunium atau gelas bertutup atau cawan petri.
- Desikator.
- Neraca analitik dengan ketelitian 0,1mg.
- Oven dengan pemanas listrik dilengkapi dengan termometer.

Cara kerja:

- Keringkan wadah yang akan dipakai dalam oven pada suhu 103 °C selama 15 menit, dinginkan dalam desikator lalu ditimbang.
- Lelehkan contoh minyak dengan pemanasan pada suhu ± 50 °C dan aduk hingga rata.
- Timbang dengan teliti 5-10 gram contoh uji minyak yang sudah dilelehkan kedalam wadah yang sudah diketahui berat kosongnya.
- Masukkan wadah dengan contoh uji tersebut dalam desikator hingga suhu minyak mencapai suhu ruang, kemudian timbang.
- Panaskan pada oven pada suhu 103 °C selama 3 jam atau 130 °C selama 30 menit kemudian segera masukkan kedalam desikator, dinginkan selama 15 menit lalu timbang.
- Ulangi pemanasan dalam oven selama 30 menit, pendingin dalam desikator dan penimbangan beberapakali sampai selisih berat antara 2 penimbangan berturut-turut tidak melebihi 0,02 % dari berat contoh uji.

Perhitungan

Hasil perhitungan kadar air dinyatakan dalam 3 desimal

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W1 - W2}{W1 - W} \times 100\%$$

- Dimana

- W = Berat Wadah (gram)
- W1 = Berat Wadah Dengan Contoh (gram)
- W2 = Berat Wadah Contoh Uji Setelah Dikeringkan (gram)

#### 4.3.84. Analisa Mutu Inti

Analisa mutu inti adalah proses pengujian dan evaluasi kualitas inti sawit (kernel) untuk menentukan apakah inti sawit tersebut memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Inti sawit merupakan bagian penting dari buah kelapa sawit yang mengandung minyak inti sawit (PKO) yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

##### 1. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas terbentuk dari hasil hidrolisis minyak kelapa sawit dan komponen utamanya adalah asam lemak laurat dengan  $C_{11}H_{23}COOH$  yang mempunyai berat molekul (BM) sama dengan berat ekuivalen (BEK) = 200 yang memiliki BM campuran asam lemak.

Bahan :

Larutan Kimia terdiri dari:

1. Larutan Kalium Hidroksida(KOH)0,1N.
2. Larutkan 5,6 gram Kalium Hidroksida (KOH) dalam 1 liter aquades kemudian distandarisasi.
3. Isopropanol atau etanol (alkohol) 95% dipanaskan diatas pemanas (hotplate) sampai mendidih, kemudian tambahkan 0,5 ml indicator fenolftalein lalu titrasi dengan NaOH 0,1 N atau KOH 0,1N atau KOH 0,1N hingga timbul warna merah jambu yang stabil ( Alkohol netral).
4. Aquades

Alat :

1. Erlenmeyer 250ml.
2. Gelas ukur 50ml.
3. Buret 25 ml dengan skala pembacaan 0,05 ml atau 0,1 ml.
4. Penangas atau pemanas dengan pengatur suhu.
5. Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 ml.

Cara kerja :

1. Ekstrak sejumlah contoh uji inti kelapa sawit selama 6 jam untuk menghasilkan minyak  $\pm 5$  gram.
2. Panaskan alkohol diatas penangas air, lalu titrasi dengan NaOH 0.1 N dan 3 tetes indikator fenolftalein sampai berwarna merah muda (Alkohol netral).
3. Timbang minyak tersebut  $\pm 5$  gram, kedalam erlenmeyer, tambahkan 50 ml alkohol netral yang panas.
4. Kemudian panaskan dengan pendinginan tegak diatas penangas air. Setelah mendidih tambahkan beberapa tetes indikator fenolftalein dan titraasi dalam keadaan panas dengan NaOH 0.1 N sampai titik akhir berwarna merah muda.

#### Perhitungan

Kadar asam lemak bebas dihitung sebagai asam laurat dan dinyatakan dalam presentase bobot per bobot yang dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar asam lemak bebas (\%)} = \frac{200 V}{M} \%$$

- Dimana :
  - V = Volume larutan NaOH/KOH 0.1N titer yang digunakan untuk menitrasi (ml)
  - M = Berat minyak (gram)

#### 2. Kadar Air

Air adalah ikatan sebuah atom oksigen dengan dua atom hidrogen secara kovalen.

Alat :

1. Oven dengan pemanasan listrik yang mempunyai ventilasi yang efektif sehingga suhu udara dalam oven dapat dipertahankan pada 105 °C.
2. Cawasilika/Porselein/planting dengan penutup yang berdiameter 5 cm atau 2,5-3cm.
3. Eksikator yang berisi zatpengering yang efisien.
4. Neraca analisis, kapasitas 200 gram, ketelitian 0.1mg.
5. Penggilingan mekanis mudah dibersihkan dan dapat menggiling inti sawit tanpa terjadi pemanasan dan tanpa ada perubahan yang berarti dalam kadar air, menjadi bubuk yang lolos ayakan berdiameter 1 mm.

Cara Kerja:

1. Giling contoh uji dengan penggiling mekanis yang tidak menimbulkan panas.
2. Sehingga dapat mengurangi jumlah air dalam contoh uji, kemudian diayak.
3. Timbang contoh uji Inti kelapa sawit yang telah digiling sebanyak  $\pm 5$  gram kedalamcawan Masukkan kedalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam.
4. Dinginkan dalam eksikator sampai mencapai suhu kamar dan ditimbang.
5. Ulangi pengeringan pada oven, dinginkan dan timbang sampai perbedaan penimbangan bobot air yang dilakukan berturut-turut  $0,005\text{gr}$ .

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{M2-M1}{M0} \times 100\%$$

- Dimana :
  - $M0$  = bobot contoh uji (gram)
  - $M1$  = bobot contoh uji sebelum pengeringan (gram)
  - $M2$  = bobot contoh uji setelah pengeringan (gram)

### 3. Kadar Kotoran Inti

Inti pecah adalah bagian inti utuh yang pecah akibat perlakuan pada proses pengolahan biji sawit, sedangkan kotoran inti sawit adalah jumlah cangkang yang terdapat pada inti sawit (biji utuh, biji 1/2 pecah, cangkang lepas) dan kotoan lainnya seperti batu dan serabut.

Alat :

1. Neraca analitik, kapasitas 2000 gr. Ketelitian 0,01 gram.
2. Wadah atau kaca arloji.
3. Martil dan landasan

Cara Kerja :

1. Timbang contoh uji inti kelapa sawit sebanyak 1kg dengan mempergunakan neraca analitik.
2. Pisahkan contoh atas.
  - a. Inti utuh
  - b. Inti Pecah
  - c. Biji Utuh

- d. Biji 1/2 Pecah
  - e. Cangkang Lepas
  - f. Batu/Serabut
- 3 Tempatkan masing-masing pada wadah/kaca arloji yang telah diketahui berat kosongnya.
  - 4 Timbang masing-masing bagian memakai neraca analitik.
  - 5 Biji utuh dan biji 1/2 pecah dipecah dengan memakai martil dan landasan untuk memisahkan inti dan cangkangnya. Timbang berat cangkang dari biji utuh dan biji 1/2 pecah dengan memakai wadah kaca arloji yang sudah diketahui berat kosongnya.

Perhitungan

Kadar kotoran (%) :

$$\frac{\text{Jumlah berat cangkang dari berat biji utuh + biji } \frac{1}{2} \text{ pecah + cangkang lepas + serabut}}{\text{Berat sampel}}$$

#### 4.3.85. STASIUN PENGOLAHAN LIMBAH



Gambar 3. 66 Limbah

Limbah cair kelapa sawit, juga dikenal sebagai Palm Oil Mill Effluent (POME), adalah air buangan yang dihasilkan dari proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO). Limbah cair ini merupakan salah satu jenis limbah organik agroindustri yang memiliki karakteristik unik dan memerlukan penanganan yang tepat. Fungsi limbah pada PKS Dolok Ilir yaitu Land application.

Proses pengolahan limbah cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di

## PKS Dolok Ilir.

### 1) Fat Pit Pond

Pada tahap ini merupakan awal proses pengolahan air limbah kelapa sawit yaitu sebagai tempat pengutipan sisa minyak yang terikut dalam air limbah dan dikembalikan dalam proses pengolahan, sehingga kadar minyak dalam air dapat berkurang. Dalam hal ini minyak yang masih terikut dalam air limbah dalam jumlah yang cukup tinggi akan dapat mengganggu aktivitas mikroorganisme merombak bahan organik, disamping itu dengan adanya minyak akan membentuk lapisan film pada permukaan air, dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air sehingga dapat mengganggu fotosintesa dan alga. Waktu tinggal dalam kolam ini biasanya hanya 2 (dua) hari.

### 2) Deoling Pond (Kolam 1)

Dari bak fat pit diteruskan ke Deoling Pond. Kolam ini berfungsi untuk penampungan awal air limbah. Kolam ini juga berfungsi untuk menurunkan suhu limbah pabrik sebelum dimasukkan ke dalam kolam-kolam dari  $\pm 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  menjadi  $\pm 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Hal ini dilakukan karena pada suhu  $\pm 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  bakteri-bakteri pengurai (pembuat gas metan) mati, sedangkan suhu optimumnya adalah  $\pm 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kolam Deoling Pond berkapasitas  $5.126\text{ m}^3$  dengan waktu tinggal sekitar 17,2 hari.

### 3) Acidification Pond (Kolam 2)

Dari kolam Deoling Pond diteruskan ke acidification pond (kolam pengamasan). Kolam ini juga digunakan untuk menetralisasi pH inlet yang cenderung asam. Volume kolam ini adalah sebesar  $5.126\text{ m}^3$  dengan waktu tinggal limbah 17 hari.

### 4) Primary Anaerobic Pond I dan Pond II (Kolam 3 dan Kolam 4)

Pada kolam ini terjadi proses pengurangan senyawa organik sederhana menjadi senyawa asam mudah menguap tanpa gas metan dilakukan oleh kelompok bakteri penghasil asam. Kemudian produk ini diubah menjadi gas metan dan karbondioksida oleh sekelompok jasad renik yang spesifik dan benar-benar an-aerobik. Bakteri kelompok kedua bertugas untuk melanjutkan reaksi tersebut dikenal dengan bakteri

penghasil asam (methane-producing bacteria). Apabila persyaratan yang diinginkan Bakteri Metan dalam kolam ini optimum, maka efisiensi pengurangan dan penurunan BODs bisa terjadi antara 75-80% atau bahkan lebih. Kolam an-aerobik primer ini terdiri 2 (dua) unit kolam, masing-masing memiliki kapasitas 12.156 m<sup>3</sup> dan 38.272 m<sup>3</sup> dengan waktu tinggal limbah 40 hari dan 128 hari.

5) Secondary Anaerobic Pond (Kolam 5)

Pada kolam ini terjadi proses degradasi bahan organik yang terkandung dalam air limbah. Kolam pengolahan anaerob sekunder melibatkan aktivitas mikroba anaerob untuk mendegradasi bahan organik yang telah mengalami penurunan pada kolam anaerob primer. Kolam Anaerobik sekunder terdiri dari 1 unit kolam dengan kapasitas 24.526 m<sup>3</sup> dengan waktu tinggal 82 hari.

6) Facultatif Anaerobic Pond (Kolam 6)

Kolam ini merupakan kolam lanjutan dari kolam anaerobik sekunder. Kolam fakultatif anaerobik berkapasitas 17.191 m<sup>3</sup> dengan waktu tinggal 57 hari. Aliran limbah cair yang sudah terolah dari kolam ini selanjutnya akan dialirkan dengan sistem pemompaan melalui saluran tertutup ke lokasi kebun Afdeling V untuk penerapan land application.

## **BAB IV**

### **TUGAS KHUSUS**

#### **4.1. Pendahuluan**

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan tentang gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul **“Analisis Penjadwalan Produksi CPO Dengan Metode Heuristik Pour Di PT PTPN 4”**

#### **4.2. Latar Belakang Masalah**

Dalam dunia industri, kelancaran proses produksi menjadi faktor utama dalam pencapaian target produksi dan efisiensi operasional. Salah satu indikator penting dalam keberhasilan proses produksi adalah kemampuan perusahaan dalam menyusun penjadwalan produksi yang efektif dan efisien. Pada industri pengolahan kelapa sawit, seperti Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT Perkebunan Nusantara IV, kegiatan produksi Crude Palm Oil (CPO) harus berjalan secara kontinyu dan terstruktur agar tidak terjadi penumpukan Tandan Buah Segar (TBS), keterlambatan proses, atau penurunan kualitas produk.

Namun dalam praktiknya, proses produksi dihadapkan pada berbagai kendala, salah satunya adalah penjadwalan produksi yang belum optimal. Penjadwalan yang tidak efisien dapat menyebabkan waktu menganggur pada mesin, keterlambatan proses rebusan, hingga menurunnya produktivitas secara keseluruhan. Hal ini diperparah dengan adanya variasi kondisi mesin, pasokan TBS yang fluktuatif, dan keterbatasan kapasitas alat utama seperti sterilizer. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode penjadwalan yang mampu mengakomodasi

keterbatasan tersebut namun tetap menghasilkan jadwal produksi yang optimal.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menyusun penjadwalan produksi secara lebih efektif adalah metode heuristik. Metode heuristik merupakan metode pencarian solusi yang bersifat praktis, cepat, dan dapat diterapkan dalam kondisi nyata meskipun tidak selalu menghasilkan solusi yang paling optimal. Salah satu jenis metode heuristik yang dapat digunakan adalah metode POUR (Palmer, Operation, Utilization, and Remaining). Metode ini menggabungkan berbagai pertimbangan penjadwalan seperti waktu proses, pemanfaatan mesin, serta waktu sisa yang tersedia.

Melalui penerapan metode heuristik POUR, diharapkan proses penjadwalan produksi CPO di PKS PT Perkebunan Nusantara IV dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penjadwalan produksi yang ada, menerapkan metode heuristik POUR dalam penyusunan jadwal, serta membandingkan hasil penjadwalan aktual dengan hasil penjadwalan yang diusulkan untuk menilai potensi peningkatan efisiensi waktu dan kapasitas produksi.

#### **4.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 4.4.1.1. Bagaimana kondisi penjadwalan produksi Crude Palm Oil (CPO) yang sedang berjalan di PKS PT Perkebunan Nusantara IV saat ini?
- 4.4.1.2. Bagaimana penerapan metode heuristik POUR dapat meningkatkan efisiensi dalam penjadwalan produksi CPO di PKS PT Perkebunan Nusantara IV?

#### **4.5. Batasan & Asumsi Yang Digunakan**

Batasan masalah adalah ruang lingkup masalah atau upaya membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian itu lebih bisafokus untuk dilakukan. Dan asumsi adalah dugaan-dugaan yang diterima sebagai dasar penelitian

#### **4.6. Tujuan Penelitian**

4.6.1.1. Menganalisis kondisi penjadwalan produksi Crude Palm Oil (CPO) yang sedang diterapkan di PKS PT Perkebunan Nusantara IV.

4.6.1.2. Menerapkan metode heuristik POUR untuk menyusun penjadwalan produksi yang lebih efisien dan membandingkannya dengan sistem penjadwalan aktual.

#### **4.7. Manfaat Penelitian**

4.7.1.1. Bagi penulis, diharapkan mampu menjadi penambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.

4.7.1.2. Bagi perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya dalam menangani limbah padat kelapa sawit.

4.7.1.3. Bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi informasi dan referensi ilmiah bagi yang menghadapi permasalahan serupa.

#### **4.8. Landasan Teori**

#### **4.9. Proses Produksi**

Proses adalah cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya

sumber tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Sedangkan produksi sendiri adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa (Bryan & Toni, 2023). Menurut (Bertus Yeri & Achmadi, 2024), proses produksi adalah cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan, dana) yang ada. Proses produksi merupakan suatu bentuk kegiatan yang paling penting dalam pelaksanaan produksi disuatu perusahaan. Hal ini karena proses produksi merupakan cara, metode maupun teknik bagaimana kegiatan penambahan faedah atau penciptaan faedah tersebut dilaksanakan. Sifat proses ini adalah mengolah, yaitu mengolah bahan baku dan bahan pembantu secara manual atau dengan menggunakan peralatan. Sehingga menghasilkan suatu produk yang nilainya lebih dari barang semula. Maka, proses ini juga merupakan kegiatan menggabungkan berbagai faktor produksi untuk menciptakan sesuatu yang bermanfaat bagi konsumen. Sehingga Anda yang berkecimpung dalam dunia bisnis, wajib untuk memahami tahapan proses dalam memproduksi barang atau jasa yang benar. Agar produksi yang Anda lakukan sesuai dengan yang harapan dan kebutuhan agar tidak mengalami kegagalan.

#### **4.9.1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi proses Produksi**

Faktor produksi secara khusus adalah semua kebutuhan usaha yang dibutuhkan oleh produsen supaya ia bisa menjalankan produksi dengan lancar dan mudah. Jika dilihat daripengertian ini tentu faktor produksi adalah hal penting yang harus ada di dalam sebuah perusahaan. Jika tidak tersedia atau salah satunya saja tidak ada, maka bisa dipastikan produksi tidak akan berjalan. Efeknya ialah

tidak akan ada produk/jasa yang dihasilkan, proses produksi macet yang akan membuat usaha Anda mendapatkan kerugian. Bahkan bukan tidak mungkin perusahaan akan gulung tikar. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tersebut ialah sebagai berikut:

#### **4.9.2. Faktor Alam**

Faktor alam dapat menjadi faktor pendukung sekaligus faktor penghambat, karena alam tidak dapat dikendalikan oleh manusia. Oleh karena itu harus ada alternatif lain apabila alam sedang tidak mendukung, seperti terjadi bencana alam dan sebagainya.

#### **4.9.3. Tenaga kerja**

Tenaga kerja merupakan faktor produksi insani yang secara langsung maupun tidak langsung menjalankan kegiatan produksi. Faktor produksi tenaga kerja juga dikategorikan sebagai faktor produksi asli. Dalam faktor produksi tenaga kerja, terkandung unsur fisik, pikiran, serta kemampuan yang dimiliki oleh tenaga kerja.

##### **4.9.3.1. Faktor modal**

Modal atau faktor produksi modal berkaitan dengan sesuatu yang bisa dimanfaatkan untuk menunjang proses produksi atau lain sebagainya.

Modal bisa hadir dalam bentuk uang, peralatan dan lain sebagainya.

##### **4.9.3.2. Faktor keahlian**

keahlian atau keterampilan seseorang dalam memanfaatkan / menggunakan faktor produksi dalam rangka menghasilkan barang atau jasa dan juga menanggung resiko dalam setiap usaha.

Selain faktor-faktor diatas, terdapat faktor-faktor lain yang menjadi

penentu keberhasilan produksi. Menurut (Mustafa, 2022), faktor penentu keberhasilan dari proses produksi tersebut yaitu:

1. Jenis Barang

Jenis barang yang mempengaruhi keberhasilan produksi seperti bahan baku barang mentah yang nantinya akan diolah melalui proses produksi

2. Mutu Barang

Barang yang dihasilkan dari proses produksi akan dilihat dari proses produksi akan dilihat kembali mutunya, seperti pada proses quality control. Semua hasil produk akan dicek mutunya apakah sudah sesuai dengan standar atau belum.

3. Jumlah Yang Dihasilkan

Banyaknya hasil produk juga menjadi salah satu indikator menentukan keberhasilan produksi, apakah dengan bahan yang ada untuk mutu yang sudah ditetapkan dapat menghasilkan jumlah barang yang banyak. Hal tersebut akan terus menjadi bahan evaluasi manajemen.

4. Ketepatan Waktu

Penyerahan barang selain kualitas dan kuantitas barang, tentunya ketepatan waktu penyerahan juga sangat penting karena sebelum produksi sudah ada rencananya terlebih dahulu, dari segi anggaran bahan baku, pekerja dan juga mesin. Oleh karena itu, semakin tepat waktu maka proses produksi dapat dikatakan berhasil efektif dan efisien.

#### 4.9.4. Penjadwalan Produksi

Penjadwalan adalah daftar produk yang harus dihasilkan dalam jangka waktu tertentu, biasanya disusun menurut urutan prioritas, setiap produk harus dipecah-pecah menjadi unsur-unsur pekerjaan dan operasinya. Setelah itu kita dapat membebaskan setiap pekerjaan dan operasi, dalam urutannya yang benar, kepada berbagai mesin.

Scheduling adalah suatu kegiatan yang dijadwal kapan memulainya, berapa lama mengerjakan setiap tahap kegiatannya dan akhirnya kapan selesainya. Scheduling merupakan bagian dari perencanaan, yaitu perencanaan mengenai waktu melaksanakan kegiatan. Dalam melakukan scheduling erat kaitannya dengan routing dan dispatching. Routing adalah penentuan urutan dalam mengerjakan suatu pekerjaan, sedang dispatching adalah memberikan wewenang kepada karyawan untuk memulai melakukan suatu kegiatan.

Krajewski dan Ritzman menyebutkan bahwa pada dasarnya penjadwalan adalah pengalokasian sumber daya dari waktu ke waktu untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan spesifik. Penentuan alokasi sumber daya perusahaan (sumber daya manusia, sumber daya kapasitas, dan peralatan produksi atau mesin-mesin, dan waktu) ditujukan untuk mewujudkan sasaran penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien, sekaligus menghasilkan keluaran (Output) yang tepat jumlah, tepat waktu, dan tepat kualitas.<sup>3</sup> Russell, Taylor, Buffa dan Sarin menyebutkan penjadwalan adalah penentuan tenaga kerja, peralatan, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembuatan suatu produk atau jasa tertentu. Kegiatan

penjadwalan merupakan kegiatan terakhir dari

mata rantai perencanaan produksi. Chase, Dkk menyebutkan, bahwa penjadwalan produksi adalah jantung dari kegiatan pelaksanaan produksi, sering disebut sebagai Manufacturing Execution System (MES). MES atau sistem pelaksanaan pengolahan merupakan suatu sistem informasi yang menjadwalkan pelaksanaan produksi yang berlangsung dilantai pengerjaan sebuah pabrik. MES ini membangun hubungan timbal balik dengan sistem MRP, perencanaan produk dan proses, serta dengan sistem yang ada diluar sistem pabrikasi, khususnya manajemen rantai pasokan secara Real Time (runtut dan akurat). APICS Dictionray menyatakan bahwa Skedul (Schedule) adalah jadwal atau daftar yang merinci waktu pelaksanaan kegiatan yang sudah direncanakan (misalnya jadwal pengiriman, jadwal produksi induk, jadwal perawatan, jadwal pembekal). Beberapa jadwal menjelaskan waktu memulai dan waktu menyelesaikan suatu aktivitas (misalnya jadwal proyek). Sedang penjadwalan (Schedulling) adalah kegiatan pembuatan suatu jadwal, seperti jadwal pengiriman, jadwal produksi induk, jadwal perawatan, atau jadwal pembekal. Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat dikatakan bahwa penjadwalan adalah penentuan waktu dan kuantitas atau sumber daya produktif, meliputi kapasitas, peralatan dan fasilitas produksi, bahan baku, dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam menghasilkan suatu produk atau jasa, agar produksi dapat berlangsung dengan lancar, tepat jumlah, tepat waktu, dan tepat mutu.<sup>4</sup> Penjadwalan merupakan alat ukur yang baik bagi perencanaan agregat. Pesanan-pesanan aktual pada tahap ini akan ditugaskan pertama kalinya pada sumber daya tertentu seperti: fasilitas, pekerja, dan peralatan. Kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat

pemrosesan sehingga dicapai optimalitas utilitas kapasitas yang ada.

Terdapat beberapa hal yang perlu diketahui sebelum pekerjaan dapat dijadwalkan, yaitu:

- a. Jumlah dan jenis pekerjaan yang harus diselesaikan selama periode tertentu. Jumlah dan jenis pekerjaan ini sangat tergantung pada rencana produksi yang disusun serta negosiasi antara perusahaan dengan pelanggan.
- b. Perkiraan waktu penyelesaian suatu pekerjaan (Processing Time), perkiraan waktu penyelesaian pekerjaan ini merupakan masukan yang sangat penting dalam proses penjadwalan pekerjaan. Perkiraan waktu penyelesaian suatu pekerjaan seringkali digunakan untuk menentukan prioritas pekerjaan yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Sumber perkiraan dapat berupa data waktu baku yang dimiliki perusahaan atau estimasi supervisor berdasarkan pengalaman.
- c. Batas waktu (Due Date) penyelesaian pekerjaan. Batas waktu selesainya suatu pekerjaan penting diketahui untuk memperkirakan kelambatan yang mungkin akan terjadi. Besaran ini menjadi penting terutama untuk mengantisipasi denda/penalti yang mungkin timbul akibat keterlambatan pengiriman.
- d. Situasi pekerjaan yang dihadapi, terdapat beberapa macam situasi yang dihadapi dalam membuat penjadwalan, yaitu penjadwalan pekerjaan di satu prosesor, penjadwalan pekerjaan di beberapa prosesor seri, penjadwalan pekerjaan di beberapa prosesor paralel. Atau penjadwalan pekerjaan difasilitas produksi job-shop.

#### 4.10. Fungsi Atau Manfaat Penjadwalan Produksi

Jadwal yang baik akan meminimumkan biaya proses produksi dan pada akhirnya akan meningkatkan daya saing. Fungsi dari penjadwalan sangat berbeda-beda. Namun secara umum, penjadwalan berfungsi untuk:

- a. Mengefisienkan penggunaan sumber daya jika jadwal produksi kurang baik maka tingkat penggunaan kapasitas mesin dan masukan akan kurang efisien. Kapasitas dapat menghadapi gejala pengangguran (Idle) sumber daya, termasuk sumber daya manusia. Pengolahan akan mengalami gangguan ketidakteraturan, bahkan dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan. Hal tersebut akan mengakibatkan naiknya biaya produksi, dan pada akhirnya akan mempengaruhi daya saing perusahaan.
- b. Mengefektifkan penggunaan sumber daya, jadwal yang baik menyebabkan penyediaan sumber daya, termasuk kapasitas produksi yang sesuai dengan kebutuhan pengolahan. Pada hakikatnya, kondisi serba selaras dan seimbang itu akan mendukung tercapainya efisiensi dalam proses produksi. Pada gilirannya nanti, kondisi tersebut akan menekan biaya pengerjaan sehingga akan menurunkan biaya produksi, dan akhirnya akan meningkatkan daya saing perusahaan

##### 4.10.1. Output Dan Input Sistem Penjadwalan

Untuk memastikan bahwa suatu aliran kerja yang lancar akan melalui tahapan produksi, maka sistem penjadwalan harus membentuk aktivitas- aktivitas output sebagai berikut:

- a. Pembebanan (loading). Pembebanan melibatkan penyesuaian

kebutuhan kapasitas untuk order- order yang diterima/diperkirakan dengan kapasitas yang tersedia. Pembebanan dilakukan dengan menugaskan order-order pada fasilitas-fasilitas, operator-operator, dan peralatan tertentu.

- b. Pengurutan (Sequencing) Pengurutan ini merupakan penugasan tentang order-order mana yang diprioritaskan untuk diproses dahulu bila suatu fasilitas harus memproses banyak job.
- c. Prioritas job (Dispatching) Merupakan prioritas kerja tentang job-job mana yang diseleksi dan diprioritaskan untuk diproses.
- d. Routing Merupakan proses penentuan jalur dari arus pengerjaan produk mulai tugas awal sampai tugas akhir sehingga arus pengerjaan menjadi lebih sistematis dan dapat mengalir dengan lancar (systematic and smoth).
- e. Pengendalian kinerja penjadwalan, dilakukan dengan:
  1. Meninjau kembali status order-order pada saat melalui system tertentu.
  2. Mengatur kembali urutan-urutan misalnya: expediting order-order yang jauh dibelakang atau yang mempunyai prioritas utama.
- f. Up-dating jadwal, dilakukan sebagai refleksi kondisi operasi yang terjadi dengan merevisi prioritas-prioritas.

Sedangkan input sistem produksi membantu pada pekerjaan-pekerjaan yang berupa alokasi kapasitas untuk order-order, penugasan prioritas job, dan pengendalian jadwal produksi membutuhkan informasi terperinci, Limbah cair atau biasa dikenal dengan istilah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) adalah limbah yang

dihasilkan dalam bentuk cairan dari hasil air kondensat *sterilizer*, air cucian

pabrik, dan air *hydrosiclon*. POME kaya akan kandungan organik dan nitrogen. Kandungan kimia yang terdapat pada limbah cair sangat berbahaya bagi makhluk hidup, oleh sebab itu membutuhkan perlakuan khusus dalam penanganannya. dimana informasi-informasi tersebut akan menyatakan input dari sistem penjadwalan. Untuk produk-produk tertentu, informasi ini biasa diperoleh dari lembar kerja operasi (berisi ketrampilan dan peralatan yang dibutuhkan, waktu standar, dan lain- lain dan BOM (berisi kebutuhan-kebutuhan akan komponen, sub komponen dan bahan pendukung). Kualitas dari keputusan- keputusan penjadwalan sangat dipengaruhi oleh ketepatan estimasi inputinput diatas. Oleh karena itu, pemeliharaan catatan terbaru tentang status tenaga kerja dan peralatan yang tersedia, dan perubahan kebutuhan kapasitas yang diakibatkan perubahan desain produk / proses menjadi sangat penting.

#### **4.11. Metode Penelitian Dan Pembahasan**

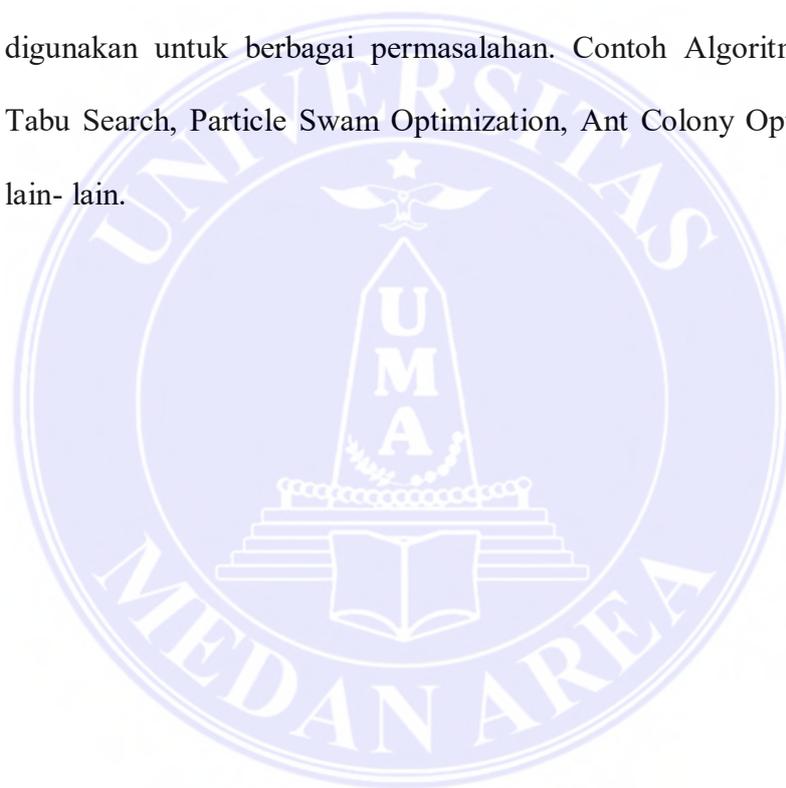
##### **4.11.1. Metode Heuristik**

Metode heuristik merupakan suatu teknik yang dirancang untuk memecahkan suatu permasalahan dalam pencarian dan digunakan untuk menemukan suatu solusi yang dapat dibuktikan dengan benar. Metode heuristik ini bertujuan untuk mendapatkan performa komputasi atau penyederhanaan konseptual, yang berpotensi pada keakurasianya (Respati dkk, 2015). Metaheuristik yaitu suatu metode pendekatan yang didasarkan pada metode heuristik. Sehingga metode heuristik sering kali diintegrasikan di dalam metode metaheuristik. Perbedaan dari metode heuristik dan metaheuristik yaitu metode heuristik bersifat problem

dependent sedangkan metode metaheuristik bersifat problem independent.

### Problem

dependent yaitu suatu ketergantungan pada permasalahan, jadi metode heuristik itu hanya bisa dipakai untuk jenis permasalahan tertentu. Misalnya, metode Nearest Neighborhood (NN). Sedangkan problem independent yaitu sesuatu yang tidak bergantung pada permasalahan. Jadi metode metaheuristik tidak bergantung pada jenis permasalahan dan bisa digunakan untuk berbagai permasalahan. Contoh Algoritma Genetika, Tabu Search, Particle Swarm Optimization, Ant Colony Optimazion dan lain- lain.



#### 4.12. Pengumpulan Data & Pengolahan Data

#### 4.13. Pengumpulan Data

**Tabel 4 1 Data Penjadwalan PT. Perkebunan**

Periode	Jumlah Produksi CPO (ton)	Jumlah Order Pengiriman	Order Terlambat (unit)	Rentang Kapasitas Tanki (kL)	Rata-rata Hari Keterlambatan
Juli	6.500	120	10	20, 25, 30, 35	2
Agustus	7.200	130	14	25, 30, 35, 40	3
September	5.800	110	8	20, 25, 30	2
Oktober	7.500	140	18	25, 30, 35, 40, 45	4
November	5.200	100	6	20, 25, 30	1
Desember	6.900	125	12	25, 30, 35, 40	3

#### Rata -Rata Produksi

$$R = \frac{6500+7200+5800+7500+5200+6900}{6}$$

$$R = 6.516,67 \text{ ton}$$

#### Rata-rata Jumlah Order Pengiriman per Bulan

$$R = \frac{120+130+110+140+100+125}{6}$$

$$R = 120,83$$

#### Rata-rata Order Terlambat dan Persentase Terlambat

$$R = \frac{10+14+8+18+6+12}{6}$$

$$R = 11,3 \text{ Unit}$$

#### Persentase keterlambatan per bulan:

**Tabel 4 2 Persentase Keterlambatan PerBulan**

Bulan	Total Order	Order Terlambat	Persentase (%)
Juli	120	10	8.33%
Agustus	130	14	10.77%
September	110	8	7.27%
Oktober	140	18	12.86%
November	100	6	6.00%
Desember	125	12	9.60%

#### 4.14. Distribusi Kapasitas Tangki (Frekuensi Kapasitas Muncul)

Setiap bulan, tersedia beberapa kapasitas tangki yang digunakan untuk menyimpan atau menampung CPO yang diproduksi. Berikut rincian dalam tabel:

**Tabel 4 3 Kapasitas Tangki**

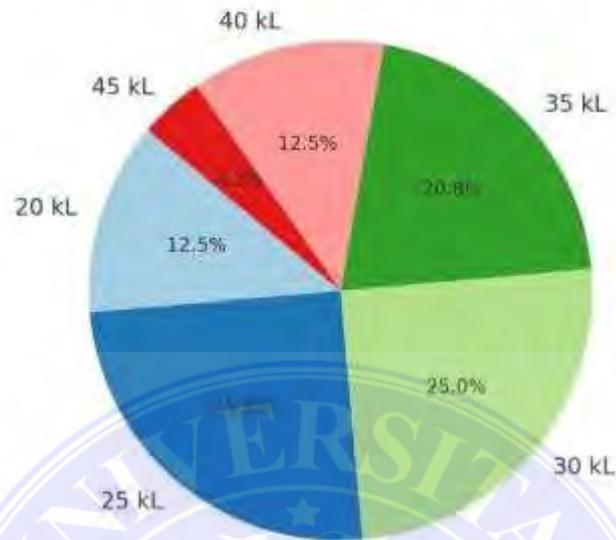
Bulan	Kapasitas Tangki (kL)
Juli	20, 25, 30, 35
Agustus	25, 30, 35, 40
September	20, 25, 30
Oktober	25, 30, 35, 40, 45
November	20, 25, 30
Desember	25, 30, 35, 40

#### 4.15. Analisis Distribusi

1. Tangki 25 kL dan 30 kL paling sering digunakan → 6 kali dari 6 bulan → artinya kapasitas ini paling fleksibel/sering dibutuhkan untuk menampung CPO produksi.
2. Tangki 20 kL hanya muncul di 3 bulan → ini kapasitas kecil, mungkin hanya dipakai saat produksi lebih sedikit atau order lebih kecil.
3. Tangki besar seperti 40 kL dan 45 kL muncul lebih jarang → dipakai saat produksi atau permintaan tinggi (misal Oktober yang produksinya 7.500 ton, tertinggi dari semua bulan).

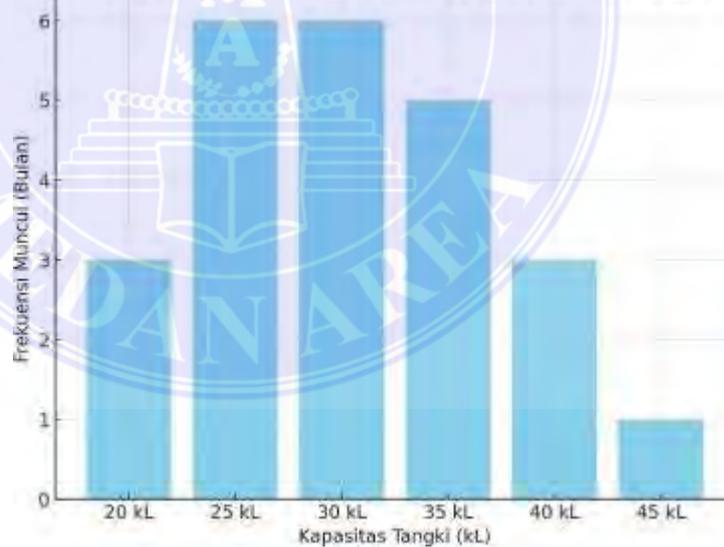
Gambar 4 1 Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki Pie Chart

Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki CPO (Pie Chart)



Gambar 4 2 Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki Pie Chart

Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki CPO (Bar Chart)



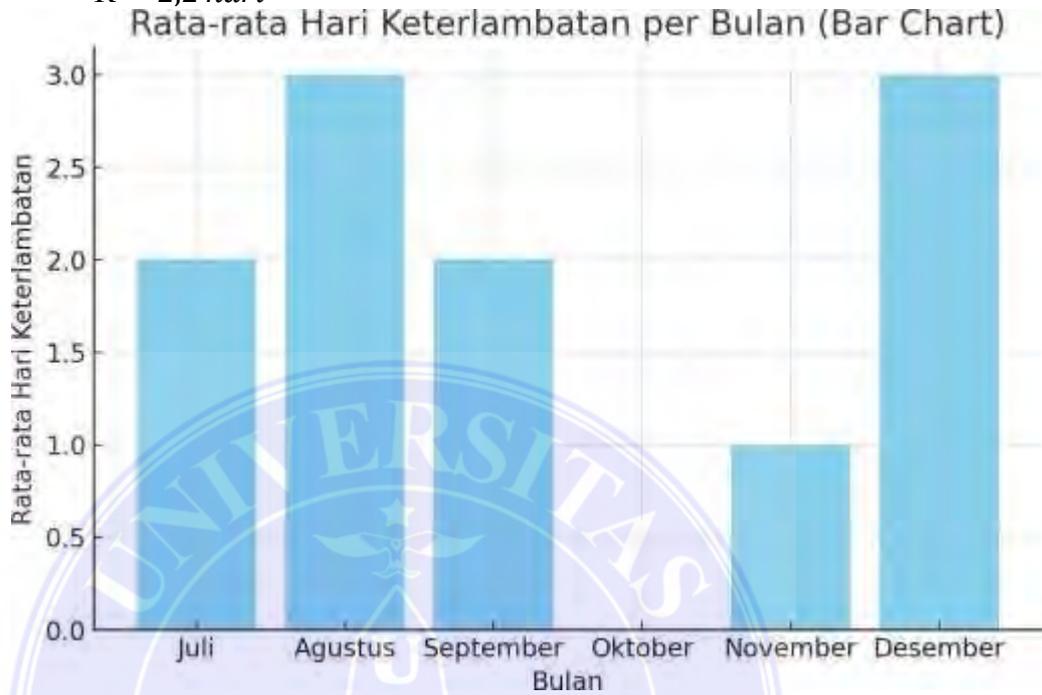
Gambar 4 3 Distribusi Frekuensi Kapasitas Tangki Bar Chart

#### 4.16 Rata-rata Hari Keterlambatan

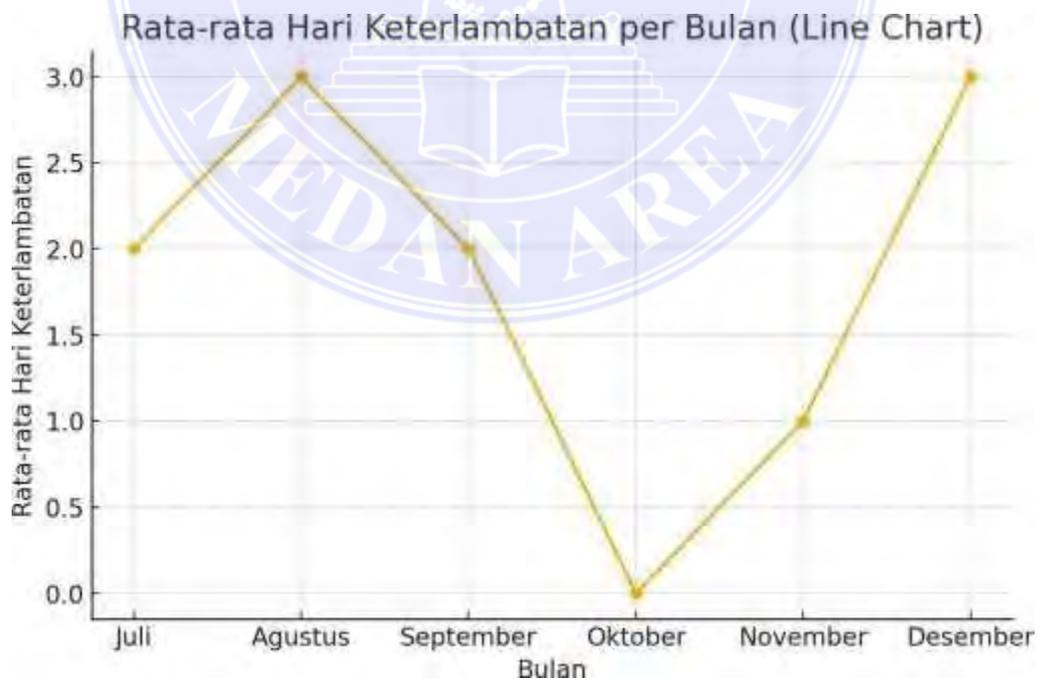
Rata-rata keterlambatan yang tercatat: 2, 3, 2, -, 1, 3

$$R = \frac{2+3+2+1+3}{5}$$

$$R = 2,2 \text{ hari}$$



Gambar 4. 4 Rata Rata Hari Keterlambatan Per Bulan Line Chart



Berdasarkan grafik batang dan garis yang menggambarkan rata-

rata hari keterlambatan pengiriman CPO dari bulan Juli hingga Desember, dapat disimpulkan:

1. Fluktuasi keterlambatan rata-rata hari keterlambatan mengalami fluktuasi setiap bulan. Tercatat peningkatan keterlambatan terjadi pada bulan agustus dan desember dengan rata-rata keterlambatan mencapai 3 hari.
2. Bulan dengan keterlambatan terendah bulan november memiliki rata-rata keterlambatan paling rendah, yaitu hanya 1 hari. Ini menunjukkan bahwa pada bulan tersebut, proses produksi dan pengiriman berjalan lebih lancar dibandingkan bulan-bulan lain.
3. Keterlambatan di bulan oktober pada bulan oktober, data rata-rata hari keterlambatan tidak tersedia. Sehingga pada grafik, nilai tersebut ditampilkan sebagai nol untuk menjaga kesinambungan visualisasi.
4. Kecenderungan umum secara umum, keterlambatan cenderung meningkat pada bulan-bulan dengan produksi dan jumlah order yang lebih tinggi (seperti agustus dan desember). Ini mengindikasikan bahwa beban produksi yang lebih besar dapat mempengaruhi ketepatan waktu pengiriman.

#### 4.16 Pengolahan Data

- a. Bulan Juli
  - Processing

- Produksi CPO = 6.500 ton

Asumsi density CPO = 1,06 ton/m<sup>3</sup> → 1 m<sup>3</sup> ≈ 1.000 L →  
1 m<sup>3</sup> = 1kL

- Order

Total order: 120

Order terlambat: 10 order (prioritas)

- Utilization

Kapasitas tangki tersedia: 20 kL, 25 kL, 30 kL, 35 kL

- Resource — Simulasi Penjadwalan 100 unit × 30

kL = 3.000 kL 70 unit × 35 kL = 2.450 kL

25 unit × 25 kL = 625 kL

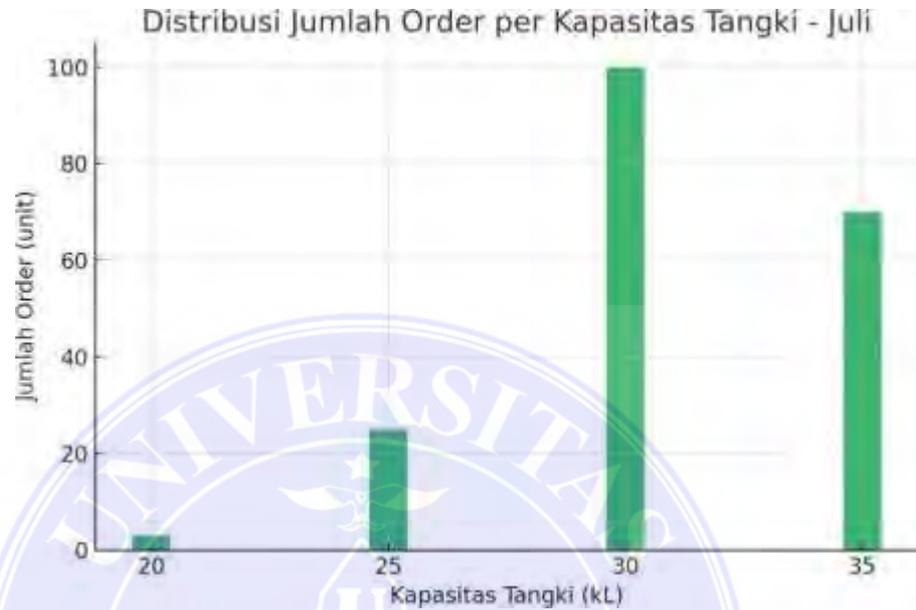
3 unit × 20 kL = 60 kL Total kapasitas = 6.135 kL

**Tabel 4 4 Pengolahan Data Bulan Juli**

No	Kapasitas Tangki (kL)	Jumlah Order (unit)	Total Volume (kL)	Keterangan
1	35	70	2.450	Prioritaskan order terlambat
2	30	100	3.000	Order normal
3	25	25	625	Order normal
4	20	3	60	Order normal  (sisa kecil)

1. Order terlambat bisa ditangani lebih dulu dengan alokasi ke tangki besar (35 kL).
2. Utilisasi tangki maksimal → kapasitas mendekati kebutuhan produksi.
3. Waktu keterlambatan bisa ditekan karena volume besar

langsung  
diproses lebih cepat.



Gambar 4. 5 Distribusi Jumlah Order per Kapasitas Tangki Bulan Juli

a. Bulan Agustus

- Processing

Produksi CPO = 6.700 ton

$$\text{Volume (kL)} = \frac{6.700}{1,06^{\frac{1}{m}}} = 6.321 \text{ kL}$$

- Order

- Total order: 130

- Order terlambat: 15 order

- Utilization

- Kapasitas tangki: 25, 30, 35, 40 kL

- Resource

$$90 \text{ unit} \times 40 \text{ kL} = 3.600 \text{ kL}$$

$$40 \text{ unit} \times 35 \text{ kL} = 1.400 \text{ kL}$$

$$30 \text{ unit} \times 30 \text{ kL} = 900 \text{ kL}$$

$$17 \text{ unit} \times 25 \text{ kL} = 425 \text{ kL}$$

Total = 6.325 kL (sangat mendekati kebutuhan 6.321 kL)

**Tabel 4 5 Pengolahan Data Bulan Agustus**

No	Kapasitas Tangki (kL)	Jumlah Order (unit)	Total Volume (kL)	Keterangan
1	40	90	3.600	Order Prioritas
2	35	40	1.400	Order prioritas
3	30	30	900	Order normal
4	25	17	425	Sisa Produksi



Gambar 4. 6 Distribusi Kapasitas Tangki Agustus

- a. Bulan September
  - Processing

- ProduksiCPO = 6.200 ton

$$\text{- Volume (kL)} = \frac{6.200 \text{ ton}}{1,06 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}} = 5.849 \text{ kL}$$

- Order

- Total order: 110

- Order terlambat: 8 order

- Utilization

- Kapasitas tangki: 20, 25, 30 kL

- Resource — Simulasi Kombinasi contoh:

- 120 unit × 30 kL = 3.600 kL

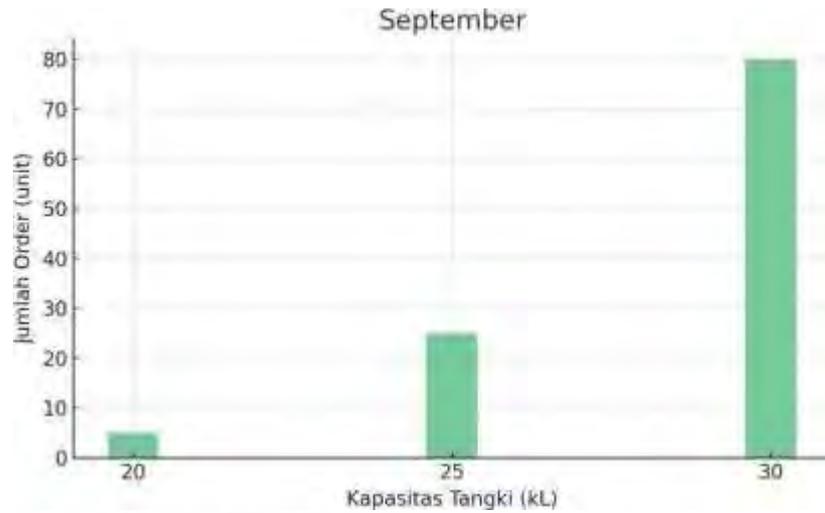
- 90 unit × 25 kL = 2.250 kL

- 0 unit × 20 kL

Total = 5.850 kL (sangat dekat dengan 5.849 kL).

**Tabel 4 6 Pengolahan Data Bulan September**

No	Kapasitas Tangki (kL)	Jumlah Order (unit)	Total Volume (kL)	Keterangan
1	30	120	3.600	Prioritas produksi
2	25	90	2.250	Sisa produksi



Gambar 4 7 Distribusi Kapasitas Tangki Bulan September

a. **Bulan Oktober**

- Processing

- Produksi CPO = 7.500 ton

- Volume (kL) =  $\frac{7.500 \text{ ton}}{1,06 \text{ m}} = 7.075 \text{ kL}$

- Order

- Total order: 150

- Order terlambat: data kosong (anggap normal semua)

- Utilization

- Kapasitas tangki: 25, 30, 35, 40, 45 kL

- Resource – Simulasi Kombinasi

- 80 unit × 45 kL = 3.600 kL

- 50 unit × 40 kL = 2.000 kL

- 30 unit × 35 kL = 1.050 kL

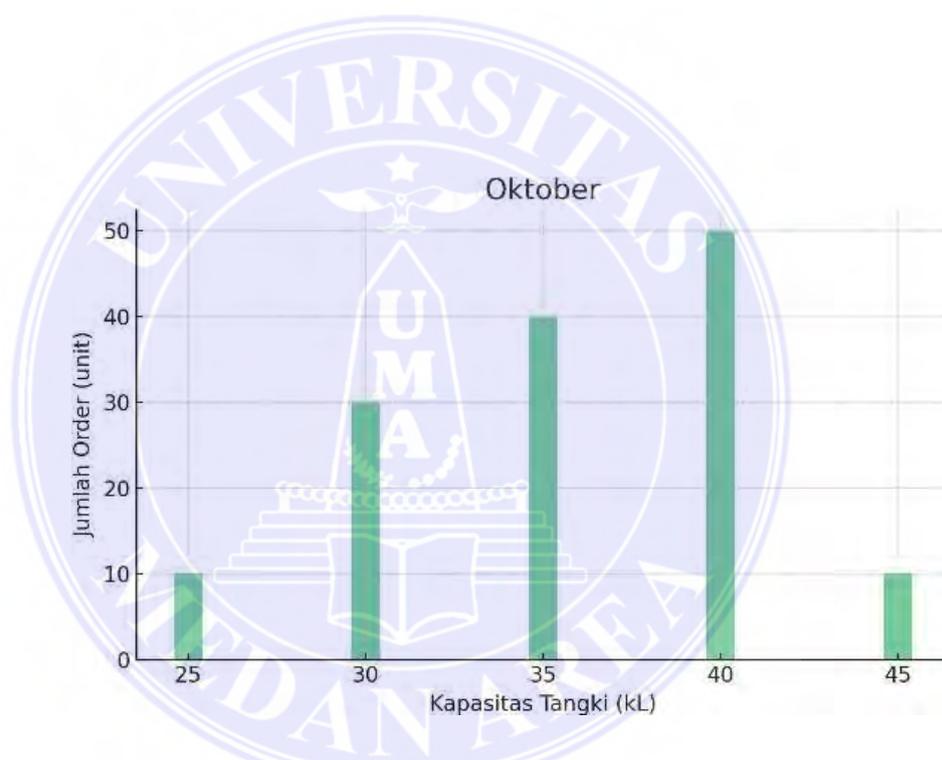
- 4 unit × 30 kL = 120 kL

- 3 unit × 25 kL = 75 kL

Total = 7.045 kL (cukup mendekati 7.075 kL).

**Tabel 4 7 Pengolahan Data Bulan Oktober**

No	Kapasitas Tangki (kL)	Jumlah Order (unit)	Total Volume (kL)	Keterangan
1	45	80	3.600	Order Normal
2	40	50	2.000	Order normal
3	35	30	1.050	Sisa Produksi



Gambar 4. 8 Distribusi Kapasitas Tangki Bulan Oktober

**a. Bulan November**

- Processing

- Produksi CPO = 6.100 ton

- Order

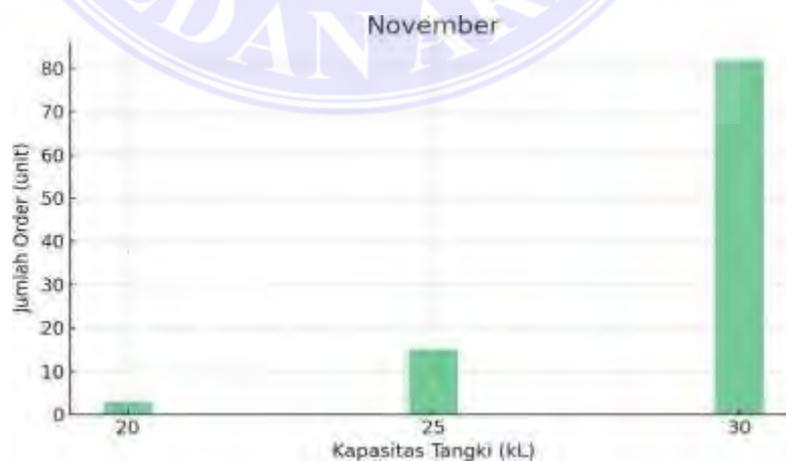
- Total order: 115

- Order terlambat: 5 order

- - Utilization
    - Kapasitas tangki: 20, 25, 30 kL
  - Resource — Simulasi Kombinasi contoh:
    - $120 \text{ unit} \times 30 \text{ kL} = 3.600 \text{ kL}$
    - $90 \text{ unit} \times 25 \text{ kL} = 2.250 \text{ kL}$
    - $10 \text{ unit} \times 20 \text{ kL} = 200 \text{ kL}$
- Total = 6.050 kL (cukup mendekati 5.755 kL)

**Tabel 4 8 Pengolahan data bulan november**

No	Kapasitas Tangki (kL)	Jumlah Order (unit)	Total Volume (kL)	Keterangan
1	30	120	3.600	Prioritas produksi
2	25	90	2.250	Sisa produksi



Gambar 4. 9 Distribusi tangki bulan november

a. Bulan Desember

- Processing

- Produksi CPO = 6.400 ton

- Order

- Total order: 125

- Order terlambat: 12 order

- Utilization

- Kapasitas tangki: 25, 30, 35, 40 kL

- Resource — Simulasi Kombinasi contoh:

- 70 unit  $\times$  40 kL = 2.800 kL

- 40 unit  $\times$  35 kL = 1.400 kL

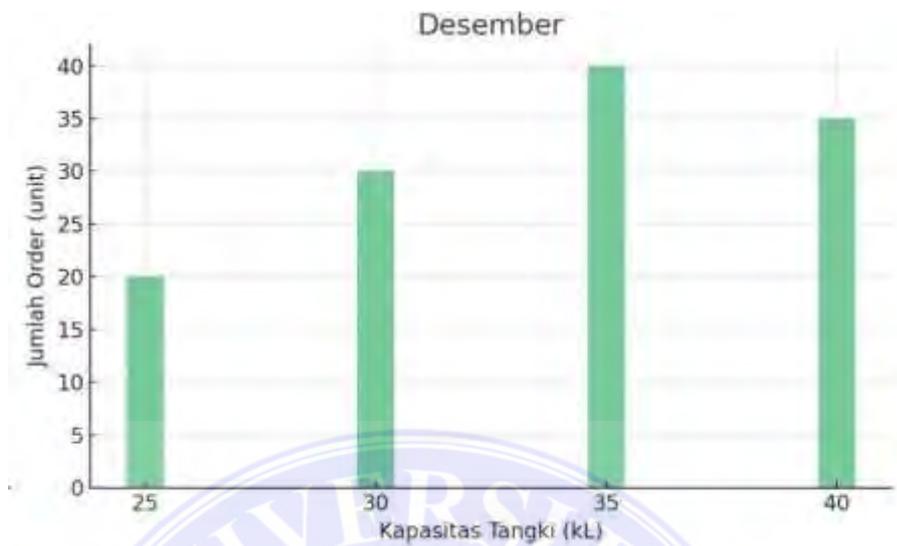
- 30 unit  $\times$  30 kL = 900 kL

- 20 unit  $\times$  25 kL = 500 kL

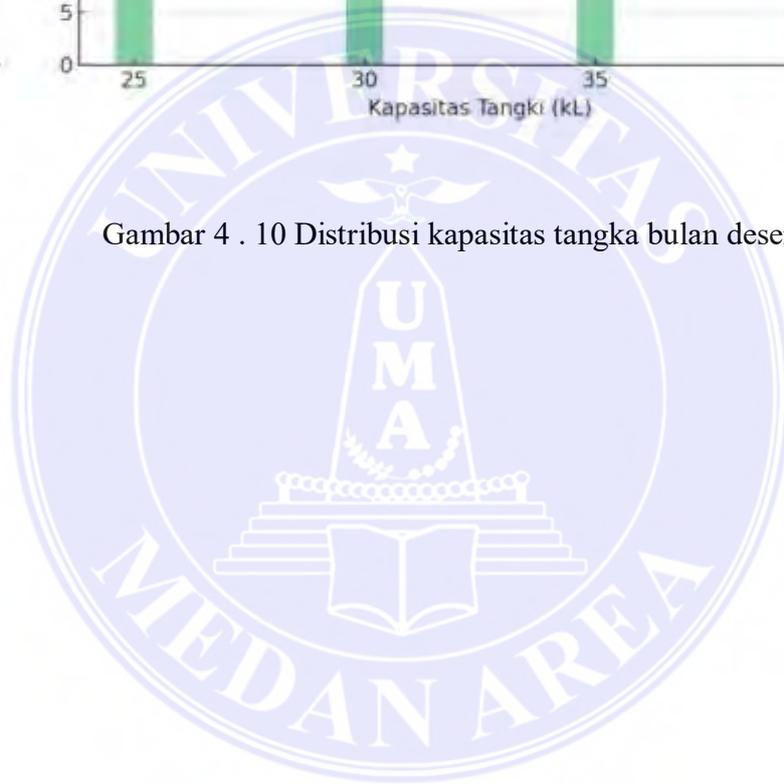
Total = 5.600 kL, agak kurang  $\rightarrow$  bisa ditambah 10 tangki lagi.

**Tabel 4 9 Pengolahan data bulan desember**

No	Kapasitas Tangki (kL)	Jumlah Order (unit)	Total Volume (kL)	Keterangan
1	40	70	2.800	Prioritas order terlambat
2	35	40	1.400	Order normal
3	30	30	900	Order normal
4	25	20	500	Sisa produksi



Gambar 4 . 10 Distribusi kapasitas tangka bulan desember



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktek yang telah dilakukan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Unit PKS Dolok Ilir dengan fokus pada analisis penjadwalan produksi CPO menggunakan metode heuristik pour, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses produksi CPO di PKS Dolok Ilir berjalan secara sistematis mulai dari penerimaan Tandan Buah Segar (TBS) hingga penyimpanan hasil produksi, dengan mengutamakan efisiensi proses dan mutu produk.
2. Analisis penjadwalan menggunakan metode heuristik pour menunjukkan bahwa penggunaan strategi pengaturan urutan produksi berbasis kapasitas tangki dan prioritas kebutuhan mampu meningkatkan efisiensi jadwal produksi dan meminimalisir keterlambatan pengolahan TBS.
3. Penerapan prinsip First In First Out (FIFO) dalam pengelolaan TBS sangat berpengaruh dalam menjaga kualitas minyak sawit (CPO) dan menekan angka Free Fatty Acid (FFA).
4. Kerja praktek ini memberikan gambaran nyata kepada mahasiswa tentang pentingnya pengendalian proses produksi secara langsung dan penerapan metode analisis dalam mendukung keputusan operasional di industri pengolahan kelapa sawit.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil kerja praktek dan analisis yang dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perusahaan disarankan untuk mengoptimalkan penerapan metode heuristik pour dalam seluruh aktivitas penjadwalan produksi guna menjaga kelancaran proses dan menghindari keterlambatan.
2. Diperlukan peningkatan monitoring kapasitas tangki penyimpanan secara real-time untuk mendukung penjadwalan yang lebih presisi dan adaptif terhadap fluktuasi produksi.
3. Mahasiswa diharapkan lebih mendalami berbagai metode pengendalian produksi modern sehingga dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam kegiatan kerja praktek.
4. Penting untuk terus mengadakan pelatihan teknis dan sistem manajemen produksi berbasis digital agar operasional pabrik menjadi lebih efisien dan terukur di masa depan.







# UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolom Nomor 1 Medan Estate Jalan PBSI Nomor 1 (061) 736070, 7360198, 7364348, 7366781, Fax: (061) 7366988 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Sebelasbelas Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 5225602, Fax: (061) 8226331 Medan 20122  
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: urtik\_medan@uma.ac.id

Nomor : 16/FT.5/01.10/1/2025  
Lamp : -  
Hal : Kerja Praktek

16 Januari 2025

Yth. Bapak Manajer PKS Dolok Ilir  
PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II  
Di  
Tempat

Dengan hormat,

Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin mulai tanggal 01 s/d 28 Februari 2025, peserta sebagai berikut:

NO	NAMA	NPM	PROG. STUDI	JUDUL
1	Andreas Ramadani	228150008	Teknik Industri	Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir Sumatera Utara
2	Muhammad Ibnu Batutah	228150018	Teknik Industri	Analisis Pengukuran Produktivitas Dengan Menggunakan Metode America Productivity Center (APC) Di PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir Sumatera Utara
3	Rizky Pradila	228150046	Teknik Industri	Optimisasi Jumlah Produksi CPO Dengan Biaya Minimum Melalui Pendekatan Linear Programming Di PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir Sumatera Utara
4	Boga Persadanta Sembiring	228150068	Teknik Industri	Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode Heuristik Pair Di PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir Sumatera Utara
5	Sevia endang Manalu	228150088	Teknik Industri	Analisis Perumnfaatan Limbah Janjangan Kosoong Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Value Engineering Di PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Ilir Sumatera Utara

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

Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek ini.

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

30 JAN 2025

Dikirim Tgl	Diproses
Menerima	Menerima
Ajukan Tawar Usaha	
Keputusan Yektif	
Mengajukan CA	
Ajukan Surat Keterangan	
Keputusan Wakil Pimpinan	
Keputusan	
Keputusan	

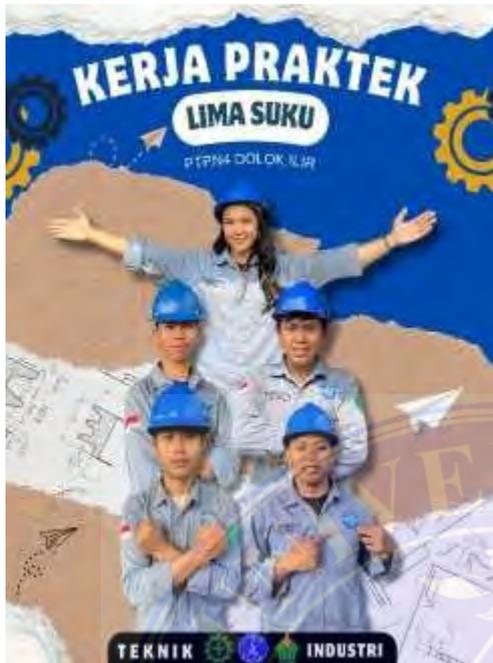
31/01/2025



Dr. Kinga Sherrino, ST, MT

Tembusan :  
1. Ka. BPMPP  
2. Mahasiswa  
3. File

## Dokumentasi



Flow Process Chart

Boga Persadanta Sembiring - LKP Analisis Penjadwalan

Ringkasan Produksi CPO dengan Metode ....

Pekerjaan: Pabrik Kelapa Sawit

Kegiatan	Sekarang		Usulan		Beda	
	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Jml	Wkt
	○ Operasi	22	234			
□ Inspeksi	3	15				
⇒ Transportation	18	56				
D Delay	1	20				
▽ Storage	2					
Total	46	320				

No. Peta : 01

Orang  Bahan

Sekarang  Usulan

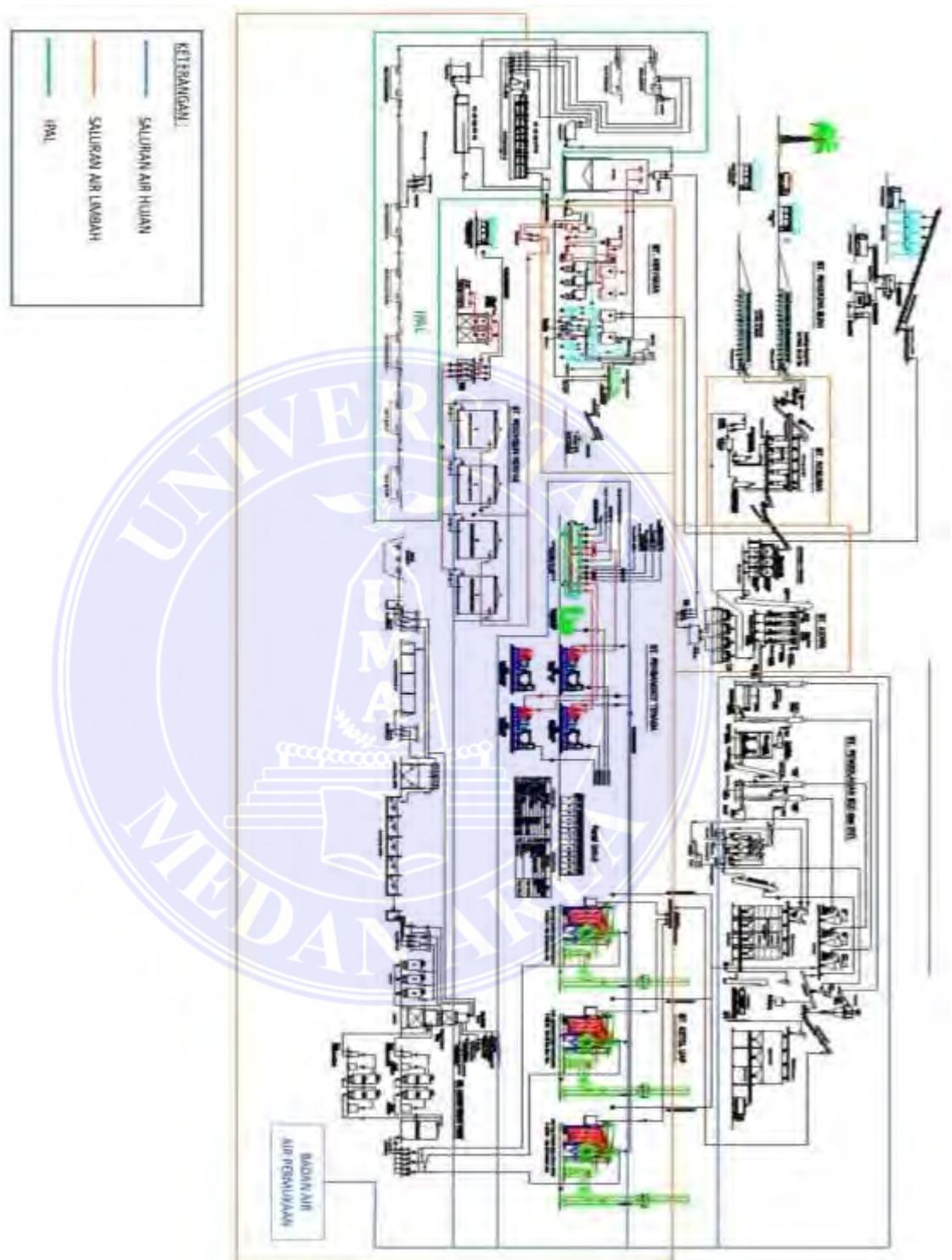
Dipetakan Oleh : Andrean Ramadanu

Tanggal Dipetakan : 16 Maret 2025

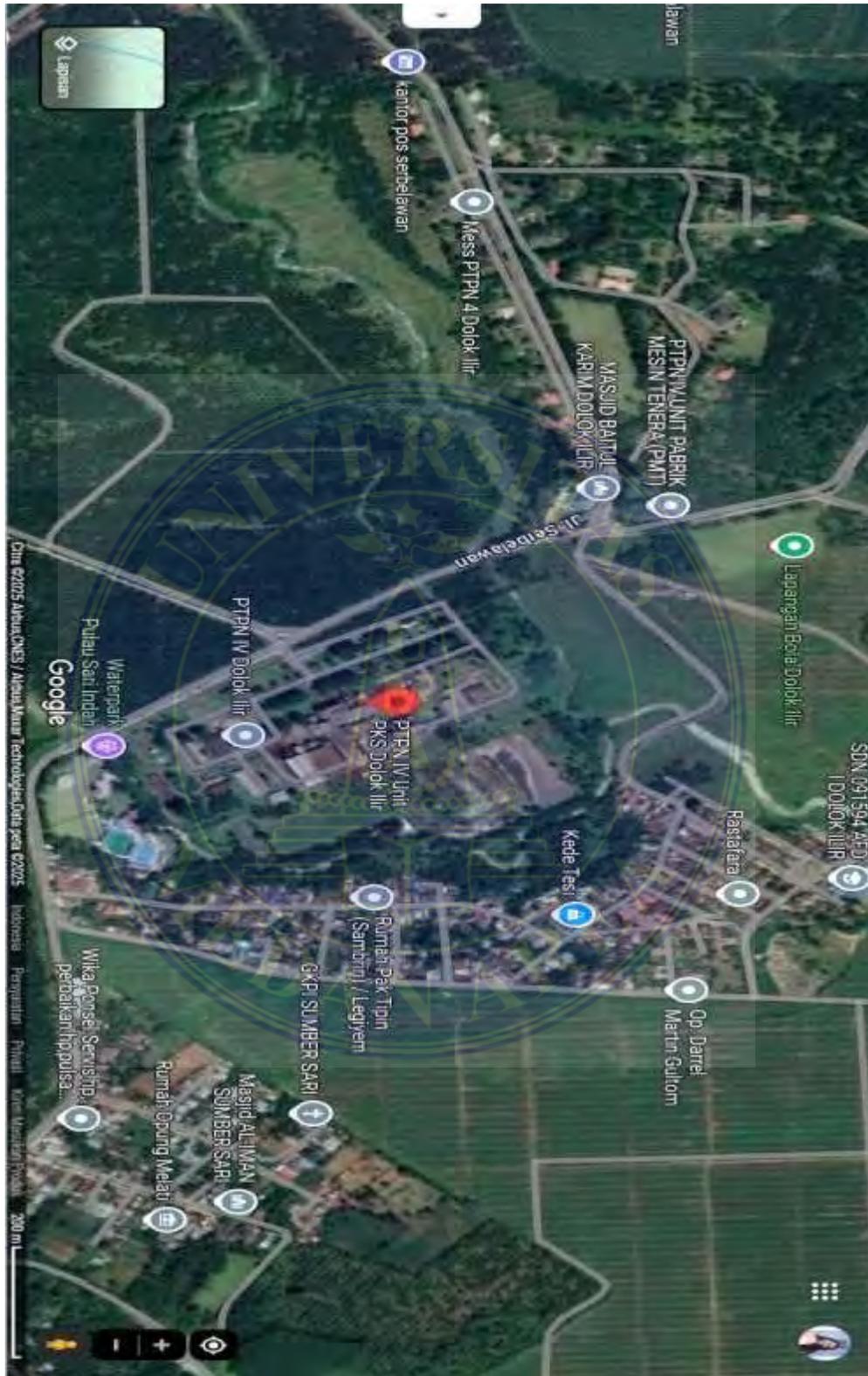
Uraian Kegiatan	Lambang					Jarak (m)	Jml	Waktu(mnt)	Catatan
	○	□	⇒	D	▽				
TBS tiba di PKS menggunakan truk									
Pemeriksaan dokumen & kondisi buah di pos <i>security</i>								5	
Penimbangan di <i>weighbridge</i>						100		5	
Truk menuju loading ramp						300		5	
Antrian di <i>loading ramp</i>								20	
Pemeriksaan kualitas TBS di <i>loading ramp</i>								5	
Bongkar muat TBS ke <i>loading ramp</i>						50		10	
Penyimpanan sementara di <i>loading ramp</i>									
Pengisian scraper <i>sterilizer</i>						20		10	
Sterilisasi di <i>sterilizer</i>								95	
Sawit keluar ke <i>thresher</i>						50		5	
Perontokan brondolan di <i>thresher</i>								10	
Jangkos (EFB) keluar dari <i>thresher</i>						200		5	
Jangkos masuk ke <i>Empty Bunch Press (EBP)</i>								8	
Minyak hasil press EBP ke <i>oil gutter</i>						10		2	
EFB kering ke penampungan limbah						300		5	
Brondolan masuk ke digester								5	
Pemerasan di <i>screw press</i>								15	
Minyak ke <i>oil gutter</i>						10		2	
Masuk ke <i>sand trap tank</i>								5	

Lanjut ke <i>vibrating screen</i>								5	
Dialirkan ke <i>crude oil tank</i> (COT)						20		3	
Masuk ke <i>vertical clarifier tank</i> (VCT)								10	
Masuk ke <i>oil tank</i>						10		3	
Minyak diproses di <i>vacuum dryer</i>								7	
CPO masuk ke <i>storage tank</i>						30			
Cake keluar dari <i>screw press</i> menuju <i>Cake Breaker Conveyor</i>						20		5	
Pemecahan cake di <i>Cake Breaker Conveyor</i>								5	
Cake masuk ke <i>Depericarper</i> (separasi nut dan fiber)								8	
Fiber keluar menuju <i>Fiber Cyclone</i>						15		3	
Pemisahan fiber di <i>Fiber Cyclone</i>								5	
Fiber ke <i>Fiber Conveyor</i>						10		2	
Fiber masuk ke <i>Boiler</i>								5	
<i>Boiler</i> menghasilkan steam untuk <i>Turbin</i>								5	
Nut masuk ke <i>Polishing Drum</i>						15		3	
Pembersihan nut di <i>Polishing Drum</i>								5	
Nut ke <i>Nut Hopper</i>								2	
Nut masuk ke <i>Ripple Mill</i>								8	
Nut pecah menjadi kernel & cangkang di <i>Ripple Mill</i>								5	
Nut & cangkang ke <i>LTDS 1</i>						8		2	
Separasi pertama di <i>LTDS 1</i>								5	
Ke <i>LTDS 2</i> untuk separasi lanjutan						7		2	
Separasi kedua di <i>LTDS 2</i>								5	
Kernel ke <i>Hydrocyclone</i>						5		2	
Pemisahan akhir kernel di <i>Hydrocyclone</i>								5	
Kernel masuk ke <i>Bulk Silo</i>						10		5	

## LAYOUT PABRIK KELAPA SAWIT PTPN IV REGIONAL II DOLOK ILIR



## DENAH PABRIK KELAPA SAWIT PTPN IV REGIONAL II DOLOK ILIR





PKS Dolok Ilir, 28 Februari 2025

Nomor: IPSL / X / III/2025

Lamp : -

Hal : **Izin Kerja Praktek**

**Kepada Yth :**

**Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area**

Jln.Kolam No.1

Di.-

**Medan**

Menindaklanjuti Perijinan Perihal izin kerja praktek pada tanggal 30 januari 2025, dengan ini kami sampaikan bahwa :

No	Nama	NPM	Program Studi
1	Andrean Ramadani	228150008	Teknik Industri
2	Muhammad Ibnu Batutah	228150018	Teknik Industri
3	Rizky Pradila	228150046	Teknik Industri
4	Boga Persadanta Sembiring	228150068	Teknik Industri
5	Sevia Endang Manalu	228150088	Teknik Industri

Mahasiswa/i tersebut telah selesai melaksanakan Izin Kerja Praktek terhitung mulai tanggal 01 s/d 28 Februari 2025 di PTPN IV Regional II Unit PKS Dolok Ilir

Demikian surat keterangan ini diperbuat agar dapat dipergunakan seperlunya.-

**Disetujui Oleh :**

**Manajer**

**PTPN IV REGIONAL II PKS DOLOK ILIR**

(Ratya Asa Sinulingga)

*Tembusan : 1.Arsip*

