

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. PERKEBUNAN NUSANTARA REGIONAL I**  
**PKS PAGAR MERBAU**

**DISUSUN OLEH :**

**AHD. YASIR ABDULLAH BATUBARA**

**( NPM : 218150046 )**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 5/3/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/3/25







## 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 PT. Perkebunan Nusantara Regional I (PKS PAGAR MERBAU) dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr. IR. HJ, Haniza A. Susanto, M.T selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Irfan S Siregar, selaku Manager PT. Perkebunan Nusantara Regional I (Unit. PKS PAGAR MERBAU) yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek
5. Bapak Aghib Rithaldy Siregar, selaku Asisten Maintenance sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara Regional I (Unit. PKS PAGAR MERBAU).

6. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara Regional I (Unit. PKS PAGAR MERBAU). yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung
7. Seluruh Staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
8. Kepada Orang tua & Saudari Perempuan yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.
9. Kepada Teman sekelompok Kerja Praktek yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek di PT. Perkebunan Nusantara Regional I (PKS PAGAR MERBAU)

Dalam penyusunan laporan ini, penulis juga tidak luput dari sejumlah kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan segala kritik, saran, dan masukan yang berarti agar di kemudian hari dapat menjadi lebih baik lagi. Dan pada akhirnya besar harapan penulis agar Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi kemajuan semua pihak.

Medan, 28 Februari 2024

(Ahd Yasir Abdullah Batubara)

( NPM : 218150046 )

## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek .....	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
1.5. Metodologi Kerja Praktek.....	4
1.6. Metodologi Pengumpulan Data.....	6
1.7. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b> .....	<b>8</b>
2.1. Sejarah Perusahaan.....	8
2.2. Visi dan Misi Perusahaan .....	10
2.2.1. Visi Perusahaan.....	10
2.2.2. Misi Perusahaan .....	10
2.3. Ruang Lingkup Bidang Usaha .....	11

2.4. Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan .....	11
2.5. Struktur Organisasi.....	12
2.5.1. Uraian Tugas Wewenang dan Tanggung Jawab.....	13
2.5.2. Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan .....	20
2.5.3. Sitem Pengupahan dan Fasilitas Perusahaan .....	21
<b>BAB III PROSES PRODUKSI.....</b>	<b>23</b>
3.1. Bahan Baku .....	23
3.2. Bahan Penolong.....	23
3.3. Proses Produksi .....	24
3.3.1. Stasiun Penerimaan Buah.....	24
3.3.1.1. Timbangan.....	24
3.3.1.2. Sortasi .....	25
3.3.1.3. <i>Loading Ramp</i> .....	26
3.3.1.4. Lori TBS .....	27
3.3.2. Stasiun Perebusan .....	28
3.3.3. Stasiun Penebah .....	31
3.3.3.1. Alat Pengangkat ( <i>Hoisting Crane</i> ).....	31
3.3.3.2. Pengisi Otomatis.....	32
3.3.3.3. Stasiun Bantingan ( <i>Thresher</i> ).....	33
3.3.3.4. <i>Bottom Conveyor</i> .....	34
3.3.3.5. <i>Fruit Elevator</i> .....	35

3.3.3.6. <i>Top Cross Conveyar (Conveyor Silang Atas)</i> .....	36
3.3.4. Stasiun Pengepresan ( <i>Pression Stasion</i> ) .....	36
3.3.4.1. Ketel Adukan ( <i>Digester</i> ).....	36
3.3.4.2. Pengempaan ( <i>Press</i> ) .....	38
3.3.5. Stasiun Pengolahan Biji ( <i>Kernel</i> ).....	38
3.3.5.1. Pemecah Ampas Kempa ( <i>Cake Breaker Conveyor</i> ).....	39
3.3.5.2. Pemisah Ampas dan Biji ( <i>Depericaper</i> ) .....	40
3.3.5.3. <i>Destoner</i> .....	40
3.3.5.4. Silo Biji ( <i>Nut Hopper</i> ) .....	41
3.3.5.5. <i>Ripple Mill</i> .....	41
3.3.5.6. TDS ( <i>Light Teneras Dast Separator</i> ) .....	43
3.3.5.7. <i>Claybath</i> .....	43
3.3.5.8. <i>Kernel Dryer</i> .....	44
3.3.5.9. <i>Bulking Kerne/Silo Inti (Kernel Bunker)</i> .....	45
3.3.6. Stasiun Pemurnian Minyak ( <i>Clarificatton Station</i> ) .....	46
3.3.6.1. Tangki Pemisah Pasir ( <i>Sand Trap Tank</i> ) .....	46
3.3.6.2. Saringan Bergetar ( <i>Vibro Seperator</i> ).....	47
3.3.6.3. Tangki Minyak Kasar/ Bak RO ( <i>Crude Oil Tank</i> ) .....	48
3.3.6.4. Tangki Pemisah Minyak ( <i>Continous Settling Tank</i> ).....	49
3.3.6.5. Tangki Minyak ( <i>Oil Tank</i> ) .....	49
3.3.6.6. <i>Sentrifugasi Minyak (Oil Purifier)</i> .....	51

3.3.6.7. Pengeringan Minyak (Vacuum Dryer) .....	52
3.3.6.8. Tangki Penimbunan Minyak ( <i>Storage Tank</i> ).....	53
3.3.6.9. Tangki <i>Sludge</i> ( <i>Sludge Tank</i> ).....	53
3.3.6.10. Saringan Berputar ( <i>Rotary Struiner</i> ).....	54
3.3.6.11. <i>Balance Tank</i> .....	55
3.3.6.12. Sentrifugasi <i>Sludge</i> ( <i>sludge separator</i> ).....	55
3.3.6.13. <i>Fat Fit</i> .....	56
3.3.7. Stasiun Ketel Uap .....	56
3.3.7.1. Proses Kerja Ketel Uap.....	57
3.3.7.2. Alat-alat yang Terdapat pada Stasiun Ketel Uap .....	58
3.3.7.3. Hal-hal yang diperlukan pada saat Oper.....	62
3.3.7.4. Urutan Menghidupkan Ketel.....	64
3.3.7.5. Menghentikan Ketel Uap .....	65
3.3.8. Stasiun Kamar Mesin .....	65
3.3.8.1. Kran Uap Masuk.....	67
3.3.8.2. Kran Uap Masuk Otomatis .....	67
3.3.8.3. Katup Pengaman.....	67
3.3.8.4. Putaran Turbin Terlalu Tinggi.....	67
3.3.8.5. Putaran Terlalu Rendah.....	68
3.3.8.6. Pengaturan Putaran Otomatis .....	68
3.3.8.7. Kran Uap Bekas.....	69

3.3.8.8. Tabung Air Pendingin.....	69
3.3.8.9. Alat Ukur.....	69
3.3.8.10. Bejana Uap Bekas.....	71
3.3.9. <i>Diesel Genset</i> .....	72
3.3.10. Perusahaan Listrik Negara (PLN).....	73
3.3.11. Lemari Pembangkit Listrik ( <i>Main Panel Switching Board</i> ).....	73
3.3.12. Stasiun <i>Demineralisasi</i> .....	74
<b>BAB IV TUGAS KHUSUS.....</b>	<b>75</b>
4.1. Pendahuluan.....	75
4.1.1. Latar Belakang Masalah.....	75
4.1.2. Rumusan Masalah.....	76
4.1.3. Tujuan Penelitian.....	76
4.1.4. Manfaat Penelitian.....	76
4.1.5. Batasan Masalah dan Asumsi.....	77
4.1.5.1. Batasan Masalah.....	77
4.1.5.2. Asumsi.....	77
4.2. Landasan Teori.....	78
4.2.1. Konsep produktivitas.....	78
4.2.2. Pengukuran produktivitas.....	83
4.2.3. Manfaat pengukuran produktivitas.....	82
4.2.4. Syarat pengukuran produktivitas.....	85

4.2.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas .....	87
4.2.6. Mutu dan produktivitas .....	88
4.2.7. Hubungan produktivitas dengan efisiensi dan efektivitas .....	89
4.2.8. Metode pengukuran produktivitas perusahaan .....	91
4.2.9. Pengukuran produktivitas berdasarkan metode PET .....	92
4.3. Metodologi Penelitian.....	95
4.3.1. Objek Penelitian.....	95
4.3.2. Flowchart Penelitian .....	96
4.4. Pengumpulan Dan Pengolahan Data .....	95
4.4.1. Pengumpulan Data .....	97
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>100</b>
5.1. Kesimpulan .....	100
5.2. Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	HALAMAN
Gambar 3.1. Stasiun Penimbanga.....	25
Gambar 3.2. <i>Sortasi</i> .....	26
Gambar 3.3. <i>Loading Ramp</i> .....	27
Gambar 3.4. Lori .....	28
Gambar 3.5. Stasiun Perebusan .....	29
Gambar 3.6. <i>Hosting Crane</i> .....	32
Gambar 3.7. Pengisi Otomatis.....	33
Gambar 3.8. Stasiun Bantingan ( <i>Thresher</i> ).....	34
Gambar 3.9. <i>Bottom Conveyor</i> .....	35
Gambar 3.10. <i>Fruit Elevator</i> .....	35
Gambar 3.11. <i>Top Cross Conveyar</i> .....	36
Gambar 3.12. Stasiun Pengepresan .....	36
Gambar 3.13. <i>Digester</i> .....	37
Gambar 3.14. Mesin <i>Press</i> .....	38
Gambar 3.15. Stasiun <i>Kernel</i> .....	39
Gambar 3.16. Pemecah Ampas Kempa .....	39
Gambar 3.17. Pemisah Ampas dan Biji .....	40
Gambar 3.18. <i>Destoner</i> .....	41
Gambar 3.19. Silo Biji .....	41
Gambar 3.20. <i>Ripple Mill</i> .....	42
Gambar 3.21. TDS.....	43

Gambar 3.22. <i>Claybath</i> .....	44
Gambar 3.23. <i>Kernel Dryer</i> .....	45
Gambar 3.24. <i>Kernel Bunker</i> .....	46
Gambar 3.25. <i>Sand Trap Tank</i> .....	47
Gambar 3.26. <i>Vibro Seperator</i> .....	48
Gambar 3.27. <i>Crude Oil Tank</i> .....	48
Gambar 3.28. Tangki Pemisah Minyak.....	49
Gambar 3.29. <i>Oil Tank</i> .....	50
Gambar 3.30. <i>Oil Purifier</i> .....	51
Gambar 3.31. <i>Vacuum Dryer</i> .....	52
Gambar 3.32. <i>Storage Tank</i> .....	53
Gambar 3.33. <i>Sludge Tank</i> .....	54
Gambar 3.34. <i>Sludge Separator</i> .....	55
Gambar 3.35. Bak <i>Fat Pit</i> .....	56
Gambar 3.36. Ketel Uap.....	57
Gambar 3.37. Ruang Pembakaran.....	59
Gambar 3.38. Drum Atas.....	59
Gambar 3.39. Drum Bawah.....	60
Gambar 3.40. Pipa-Pipa Air.....	60
Gambar 3. 41. Pembuangan Abu.....	61
Gambar 3. 42. Pembuangan Gas Bekas.....	61
Gambar 3.43. Turbin Uap.....	66
Gambar 3. 44. Kran Uap Otomatis.....	67
Gambar 3.45. <i>Back Pressure Vessel</i> .....	72

Gambar 3. 46. <i>Diesel Genset</i> .....	73
Gambar 3.47. Lemari Pembangkit Listrik .....	74
Gambar 4. 1 siklus produktivitas.....	91
<u>Gambar 4. 2 Kombinasi cara alternatif meningkatkan produktivitas.....</u>	<u>92</u>
<u>Gambar 4. 3 Langkah-langkah yang digunakan saat penelitian .....</u>	<u>96</u>
<u>Gambar 4. 4 Langkah-langkah perencanaan PET .....</u>	<u>97</u>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1. Luas Kebun .....	9
Tabel 4. 1. Biaya produksi bulan oktober 2023 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2. Biaya produksi bulan november 2023 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3. Rekapitulasi perhitungan alternatif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. 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,menuntun dunia 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 menghadapi 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 I (PKS Pagar Merbau) 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 bakusampai menjadi produk Minyak Kelapa Sawit (*Crude Palm Oil*) dan Inti Sawit (*Kernel*) yang bahan bakunya berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit.

## 1.2. 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

UNIVERSITAS MEDAN AREA 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 di lapangan secara langsung, khususnya di bagian 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 di tinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusun laporan kerja praktek.

### 1.3. Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat kerja praktek yaitu:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek lapangan.
  - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan dilapangan.
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 praktekkan oleh Mahasiswa.
- b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan dibidang pendidikan dan peningkatan efisiensi Perusahaan.

#### 1.4. 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. Untuk bukti pelaksanaan Kp terdapat di lampiran 1, 2 dan 4, sedangkan untuk bukti dokumentasi terdapat di lampiran 5

#### 1.5. Metodologi Kerja Praktek

Di dalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan

dilaksanakan adalah sebagai berikut:

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

## 1. Tahap Persiapan

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

## 2. Studi Literatur

Mempelajari 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. Peninjauan Lapangan

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

## 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

## 5. Analisa dan Evaluasi Data

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

## 6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

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

## 7. Asistensi Perusahaan dan Dosen Pembimbing

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

## 8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

### 1.6. Metodologi Pengumpulan Data

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

### 1.7. Sistematika Penulisan

#### **BAB I PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

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

### **BAB III PROSES PRODUKSI**

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

### **BAB IV TUGAS KHUSUS**

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah **“Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Perkebunan Nusantara Regional I (PKS Pagar Merbau)”**.

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

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara Regional I (PKS PAGAR MERBAU) serta saran-saran bagi perusahaan.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

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

PT. Perkebunan Nusantara Regional I adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang sebelumnya perusahaan ini dikuasai oleh Varinge Deli My (VDM), dimana VDM adalah salah satu maskapai Belanda yang terbatas pada sektor perkebunan. Perkebunan ini sangat terkenal dalam mengusahakan perkebunan tembakau Deli, setelah terjadi peralihan kekuasaan Belanda kepada bangsa Indonesia, perusahaan ini dikenal sebagai NV. Deli. Maskapai (MOAT CHAPPY) yang berklan tor pusat di Medan. Kemudian dengan peraturan pemerintah, perusahaan ini diambil alih oleh pemerintah dan di beri nama Perusahaan Perkebunan Negara Tembakau Deli (PTPNTD-I).

Berdasarkan instruksi presiden tahun 1968 dirubah menjadi Perusahaan Perkebunan Negara (PPN-II) yang merupakan gabungan dari PPN TD-I, dengan beberapa TD-II dan YD-II pada tanggal 1 april 1974 terjadi peralihan dari PPN II kepada PTP IX sekaligus diadakan keorganisasian berdasarkan dari tingkat direktur, staff dan karyawan.

Menurut SK No. 393/KPTS/UM/!970 tanggal 6 agustus 1970 untuk Pagar Merbau dan Kuala namun dialihkan menjadi tanaman sawit, karena produksi tembakau sangat rendah akibatnya derajat penyakit layu yang dipertahankan akan menimbulkan kerugian besar.

Pabrik PKS Pagar Merbau direncanakan tahun 1974 oleh direksi PTP IX. Tahun 1976 pembangunan pabrik dimulai dengan kapasitas awal 30 ton TS/jam Yang dirncanakan 50 ton TBS/jam. Penyelesaian pabrik pada akhir November 1976 dan dilakukan test, pemanasan perlahan-lahan, pembersihan dan *trial run*.

Pada awal January 1977 pabrik dimulai berangsur angsur untuk mencapai **kapasitas penuh (30 tonTBS/jam)**. Pada awal February 1977 dan dilanjutkan dengancommissioning pada akhir February 1977.

Tahun selanjutnya perluasan tanaman juga dilakukan bebrapa kebun lainnya sehingga jumlah keseluruhan tanaman terdapat table berikut:

**Tabel 2.1. Luas Kebun**

<b>Kebun</b>	<b>Luas m<sup>2</sup></b>
Pagar Merbau	7693,34
Batang Kuis	608,89
Klumpang	601,47
Bandar Klippa	32
Sampali	44
Saentis	14
Helvetia	146
<b>Jumlah</b>	<b>9211,70 m<sup>2</sup></b>

Untuk denah dari PTPN. Regional I terdapat pada Lampiran 3

## 2.2. Visi dan Misi Perusahaan

Secara umum, visi merupakan tujuan utama atau main idea darididirikannya suatu organisasi atau lembaga dan perusahaan. Intinya, visi menjadi alasan utama dari dibentuknya lembaga tersebut dan ini sudah mendasar sehingga tidak mungkin sebuah organisasi didirikan tanpa adanya visi. Sedangkan misi secara umum adalah serangkaian hal yang dilakukan untuk mencapai sebuah visi. Kedua istilah tersebut, yaitu antara visi dan misi keduanya saling berkaitan satu sama lain. Dengan tujuan utamanya secara umum adalah untuk memajukan dan mengembangkan lembaga, organisasi, atau perusahaan yang dibangun.

### 2.2.1. Visi Perusahaan

Adapun visi dari perusahaan perkebunan PT. Perkebunan Nusantara Regional I adalah sebagai berikut :

- a. Mengoptimalkan seluruh potensi sumber daya dan usaha
- b. Memberikan kontribusi optimal
- c. Menjaga kelestarian dan pertambahan nilai

### 2.2.2. Misi Perusahaan

Adapun misi perusahaan perkebunan PT. Perkebunan Nusantara Regional I adalah sebagai berikut Dari perusahaan perkebunan menjadi perusahaan multi usahaberdaya saing tinggi.

### 2.3. Ruang Lingkup Bidang Usaha

Peningkatan produksi barang mentah berupa minyak mentah kelapa sawit telah membuka peluang usaha untuk membangun industry hiker. PKS Pagar Merbau bergerak dalam bidang pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit mentah (CPO) dan inti sawit.

Pemasaran produknya dilakukan dengan penjualan secara partai besar, yang dilakukan oleh Kantor Pemasaran bersama dengan pusat pelelangan CPO Nasional di Jakarta.

### 2.4. Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan

Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau di sekitar lokasi pabrik, banyak memberi dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di daerah itu, baik di luar lingkungan perusahaan apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampak ekonomi yaitu terbukanya lapangan pekerjaan. Aktifitas perusahaan yang mengolah TBS menjadi *CPO* dan *PKO* tentunya memberi kontribusi yang besar bagi pihak perusahaan berupa keuntungan dari hasil penjualan produknya. Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau ini turut berperan dalam peningkatan taraf ekonomi dan sosial budaya penduduk sekitar lokasi pabrik. PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau juga memberikan pelayanan kepada karyawan sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah, seperti:

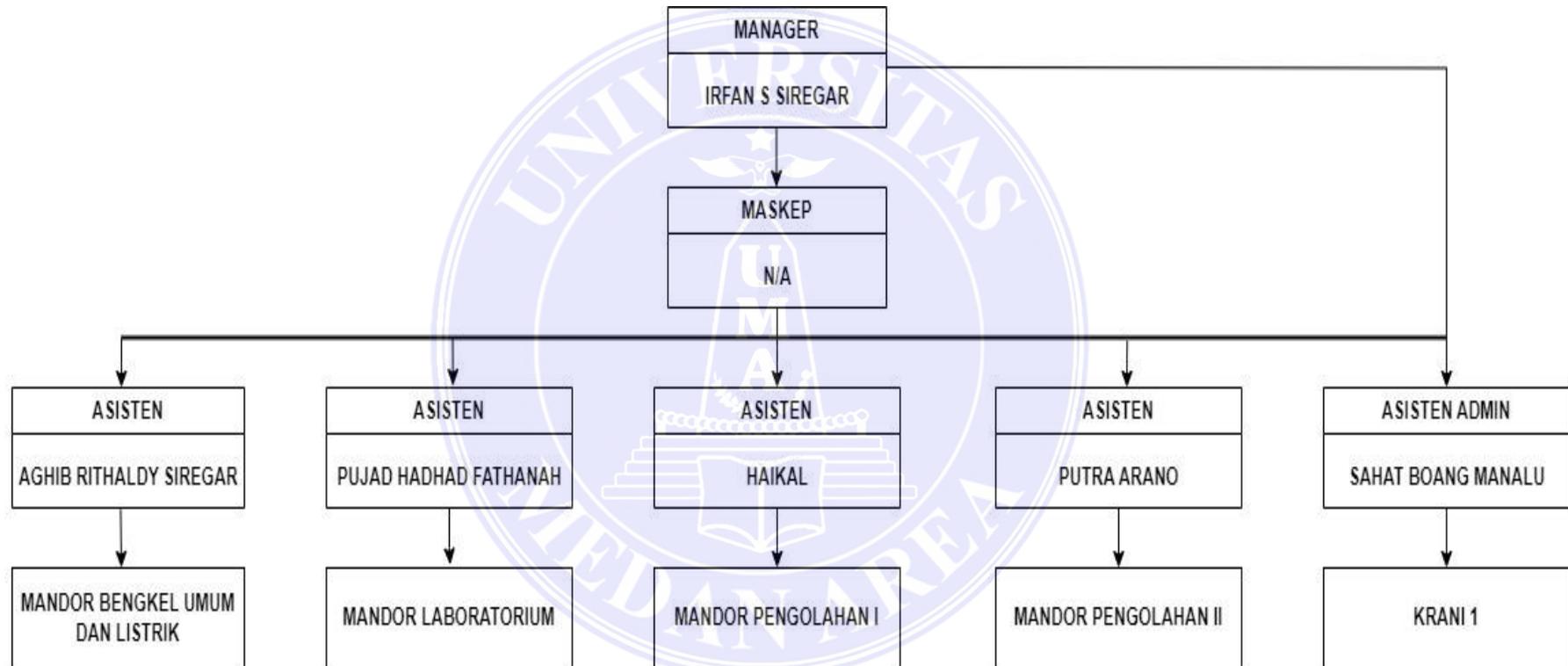
1. Memberikan asuransi kepada karyawan.
2. Memberikan upah minimum regional kepada karyawan sesuai dengan

ketetapan pemerintah.

3. Memberikan pelayanan kesehatan kepada karyawan.
4. Memberikan fasilitas tempat tinggal dan beribadah untuk karyawan, dan lainnya.



## 2.5. Struktur Organisasi (FUNGSIONAL)



Pengertian organisasi secara umum adalah kelompok yang bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Dalam hal ini tugas dan kegiatan di distribusikan untuk dikerjakan oleh setiap anggota kelompok sehingga tujuan yang telah ditetapkan tercapai.

Untuk perusahaan yang mempunyai tujuan tertentu akan berusaha semaksimal mungkin membuat suatu hubungan kerja sama yang baik dan harmonis. Demikian juga halnya dengan PKS Pagar Merbau ini, untuk mencapai hubungan kerja sama yang baik dan harmonis dalam operasionalnya maka perusahaan ini juga memiliki struktur organisasi. Dengan adanya struktur organisasi, uraian tugas.

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

#### **A. Asisten Laboratorium**

Tugas dan Tanggung jawab Seorang Asisten Laboratorium

1. Mengawasi operasi pabrik dalam hal kendali mutu dengan menggunakan semua sarana yang telah di sediakan untuk mencapai kualitas dan kuantitas selama proses pengolahan berlangsung
2. Melaksanakan pemeriksaan besarnya losses minyak dan inti yang terjadi selama proses pengolahan berlangsung
3. Mengawasi pemakaian bahan bahan laboratorium dan bahan bahan pembantu selama proses pengolahan berlangsung
4. Mengawasi pemeriksaan limbah pabrik baik dari hasil kegiatan hasil produksi pabrik maupun kegiatan lain dan pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar

5. Mengawasi dan membuktikan jumlah TBS yang masuk ke pabrik sesuai dengan SBP dari tiap tiap afdeling untuk menentukan kapasitas olah, dan perhitungan renfdamen bersama dengan asisten pengolahan
6. Mengawasi jumlah pengeluaran baik hasil produksi maupun tanda dari kegiatan produksi
7. Mengawasi proses pengolahan air baik untuk kebutuhan proses maupun kenutuhan domestik di sekitar pabrik
8. Membuat laporan sebagai informasi bagi unit pengolahan
9. Bertanggung jawab terhadap manager pabrik

#### **B. Wewenang Asisten Laboraturium**

1. Menjamin dan menyetujui proses pengolahan
2. Menyetujui wewenang dan yang dibawahinya sesuai dengan bagian organisasi perusahaan. Tanggung
3. Menjamin dan mnyetujui rencana kalibrasi peralatan atau pengukuran di pabrik yang ditugaskan kepadanya jawab personil
4. Melaksanakan penelitian dan pengujian terhadap produk atau proses baru

#### **C. Asisten Pengolahan**

- a) Tugas dan Tanggung jawab seorang Asisten pengolahan
  1. Menjamin bahwa kebijakan mutu, di mengerti, di terapkan, dan dipelihara diseluruh mandor dan pekerjaan di proses pengolahan
  2. Membuat rencana Pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang di gunakan pada proses pengolahan sesuai

dengan RKAP dan penjabaran ke RKO

3. Berusaha agar proses pengolahan dilakukan efektif dan efisien, supaya prouktifitas dapat tercapai
4. Mempersiapkan agenda meeting yang berhubungan dengan proses pengolahan seperti produksi, tenaga kerjs, peralatan, dan bahan bahan kimia yang digunakan
5. Mengendalikan proses sesuai pengolahan dengan spesifikasi yang telah di ditetapkan
6. Melakukan pengawasan terhadap indetifikasi dan mamputelusur yang berhubungan dengan proses pengolahan sampai final produk di gudang
7. Melakukan *adjustment* sesuai data yang telah diberikan oleh asisten laboratorium
8. Melakukan pengawasan terhadap jumlah bahan baku yang diterima serta produksi yang dikirim
9. Mengawasi penanganan proses pengolahan dan final produk sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan serta penanganan *packing* dan penyimpanannya
10. Mengawasi dan melakukan stock produksi yang ada digudang atau
11. Mengendalikan catatan mutu termasuk idntifikasi, pengarsipan, pemeliharaan, apakah sesuai dengan spesifikasi yang telah storage thank ditentukan.
12. Mengorganisasikan audit di proses pengolahan sehingga internal

audit dan external audit dapat dilaksanakan secara efektif

13. Bertanggung jawab terhadap kebersihan seluruh lingkungan pabrik
14. Melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan yang di tentukan di dalam internal audit dan eksternal audit
15. Menandatangani deb mengevaluasi check sheet dalam proses pengolahan
16. Membuat laporan manajemen pengolahan
17. Mengidentifikasi kebutuhan pelatihan untuk semua mandor proses pengolahan.

#### **D. Wewenang seorang Asisten pengolahan**

1. Memulai dan menghentikan produksi sesuai dengan rencana produksi
2. Melakukan penyesuaian proses produksi sesuai dengan data yang diterimadari laboratorium
3. Menghentikan produksi apabila terjadi *trouble shooting* peralatan
4. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yangdi bawahinya sesuai dengan organisasi
5. Asisten *Maintenance/Begkel Umum/Bengkel Traksi umum/bengkel listrik/bengkel taraksi*

#### **E. Tugas dan tanggung jawab seorang asisten maintance/bengkel**

1. Menjamin bahwa kebijakan mutu, dimengerti, diterapkan, dan dipelihara oleh semua mandor - Tugas dantanggung jawab

- seorang asisten maintenance/bengkel mandor dan pekerja di bengkel
2. Menjamin bahwa semua aktifitas yang dilakukan oleh pelaksanaan teknik sesuai dengan prosedur mutu, instruksi kerja yang telah di dokumentasi dan diimplementasikan sampai efektif
  3. Mempersiapkan agenda meeting untuk tinjauan manajemen yang berhubungan dengan masalah-masalah di bengkel
  4. Mengajukan permintaan bahan bahan dan alat/mesin kepentingan dibengkel sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat
  5. Menjamin bahwa semua peralatan/mesin yang digunakan dalam untuk proses telah siap di operasikan oleh pabrik Merencanakan semua peralatan/mesin baik rutin maupun pemeliharaan *break down* pemeliharaan secara
  6. Menjamin dan mengecek rencana dengan aktifitas aktifitas hasil pemeliharaan baik secara rutin maupun *break down*
  7. Bertanggung jawab atas pemakaian *spare part* serta mencatat waktu pemeliharaan
  8. Menandatangani laporan pemeliharaan pemeliharaan *break down* rutin dan laporan Membuat laporan *Emergency maintenance*
  9. Bertanggung jawab atas pelaksanaan kalibrasi alat-alat pemeriksaan pengukuran dan alata alat uji yang di gunakan di pabrik

10. Mengidentifikasi kebutuhan terhadap semua personil yang ada pada pengawasannya
11. Menindaklanjuti tindakan perbaikan yang di temukan pada internal audit.

**F. Wewenang Asisten *Maintenance/Bengkel Umum/Bengkel Listrik/Bengkel Traksi***

1. Menerima laporan hasil perbaikan/reparasi yang diborongkan kepada kontraktor
2. Membantu manager dalam evaluasi hasil reparasi yang dilakukan pemborong
3. Menentukan *spare part* yang digunakan pada mesin sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
4. Menyetujui pekerjaan yang telah dilakukan oleh mandor mekanik/listrik termasuk work shop
5. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang di bawahinya sesuai dengan badan organisasi

**G. Kepala Tata Usaha (KTU)**

1. bahwa kebijakan mutu, dimengerti, diterapkan, dan dipelihara oleh semua personil yang ada bagian administrasi
2. Menjamin bahwa semua aktifitas pekerjaan pada pembeli, Menjamin persetujuan rekanan, pengadaan produk yang tidak berwujud sesuai dengan prosedur mutu yang telah di dokumentasikan dan di terapkan secara efektif

3. Memeriksa dan mengevaluasi setiap permintaan dari bagian yang terkait untuk disesuaikan kepada rekening anggaran
4. Mengawasi pelaksanaan identifikasi terhadap semua bahan yang di terima di gudang pabrik
5. Mengawasi keberadaan stok bahan yang ada di gudang pabrik
6. Membantu atau melaksanakan pengeluaran barang dan penerima barang
7. Mengidentifikasi kebutuhan peltih untuk semua personil di bagian administrasi

#### **H. Wewenang seorang tata kepala usaha (KTU)**

1. Melakukan tindakan pernaikan atau pencegahan jika terjadi sesuatu masalah yang berhubungan dengan pemeliharaan, sesuai dengan persetujuan asisten terkait
2. Memeriksa daftar sisa barang yang ada di gudang masing-masing PKS
3. Menyetujui wewenang dan tanggung jawab personil yang di bawahinya sesuai dengan bagian organisasi

#### **I. Perwira pengaman (PAPAM)**

1. Menjamin bahwa kebijakan mutu, dimenegrti, diterapkan dan dipelihara diseluruh tingkat organisai PAPAM PKS Pagar Merbau
2. Membantu manager di dlama penanganan di pabrik dan unit kebun
3. Menangani hal pencurian dan tersangka dan menyerahkan

kepada pihak yang berwajib, serta di dalamnya penanganan pengamanan kebun

4. Mengadakan jaringan komunikasi terhadap pihak yang terkait di dalam penanganan unjuk rasa dan lain-lain yang sifatnya untuk mengamankan kebun atau pabrik
5. Mengadakan dan menugaskan personil yang di bawahnya untuk melaksanakan patroli pada area pabrik dan kebun
6. Wewenang seorang perwira pengaman Menyetujui wewenang dan tanggungjawab personil yang di bawahnya sesuai dengan badan organisasi

### **2.5.2. Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan**

#### Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang bekerja di PKS Pagar Merbau dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Pegawai staff golongan III-A sampai IV-B
2. Pegawai non-staff golongan I-A sampai II-D

#### Jam Kerja Perusahaan

Pada masa produksi jam kerja yang dilakukan bagi setiap karyawan/staff produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut:

1. Shift I : Pukul 07.00 WIB-19.00 WIB
2. Shift II : Pukul 19.00 WIB-07.00 WIB

Sedangkan untuk karyawan dibagian administrasi masa kerja selama 6 hari kerja. Dalam seminggu kecuali hari minggu dengan jam kerja kantor adalah sebagai berikut:

1. Senin-Kamis

Pukul 07.00 WIB-12.00 WIB : Jam kerja

Pukul 12.00 WIB-14.00 WIB : Jam Istimahat

Pukul 14.00 WIB-16.00 WIB : Jam kerja setelah istirahat

2. Jumat

Pukul 07.00 WIB-11.30 WIB : Jam kerja

Pukul 11.30 WIB-14.00 WIB : Jam istirahat

Pukul 14.00 WIB-16.00 WIB : Jam kerja setelah istirahat

3. Sabtu

Pukul 07.00 WIB-13.30 WIB : Jam kerja

### 2.5.3. Sitem Pengupahan dan Fasilitas Perusahaan

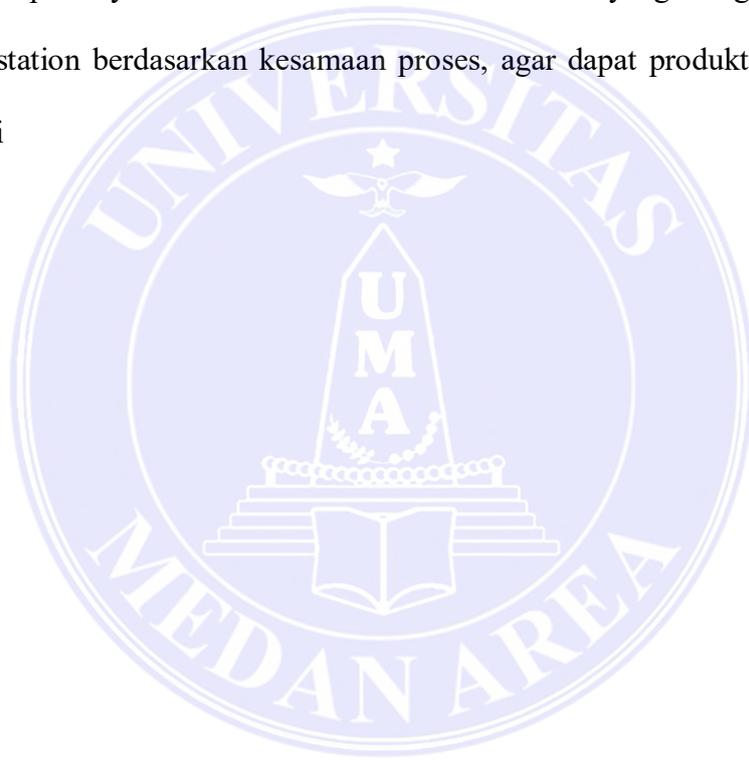
Kesejahteraan umum bagian pegawai dan karyawan pabrik merupakan hal yang sangat penting. Produktivitas kerja seseorang karyawan sangat di pengaruhi tingkat kesejahteraannya. PKS Pagar Merbau PT. Perkebunan Nusantara Regional I memikirkan hal dengan memberikan beberapa fasilitas yaitu:

1. Perumahan bagi staff karyawan dan keluarganya yang berada di lokasi perkebunan sekitar. Apabila tidak mengambil perumahan diberikan bantuan sewa rumah sebesar 25%.
2. Sarana pendidikan dan memberikan bantuan dana pendidikan berupa uang pemondokan untuk anak-anak staff maupun karyawan yang kuliah atau

bersekolah jauh dari rumah.

3. Sarana kesehatan untuk staff dan karyawan beserta keluarganya berupa rumah sakit PT. Perkebunan Nusantara Regional I
4. Membuat sarana olahraga yang tersedia di lokasi kompleks perumahan karyawan.
5. Rumah ibadah yaitu masjid yang dibangun di lokasi lingkungan pabrik.

Adapun layout dari PT.PN II adalah tata letak yang mengelompokkan workstation berdasarkan kesamaan proses, agar dapat produktivitas yang tinggi



## BAB III

### PROSES PRODUKSI

#### 3.1. Bahan Baku

Bahan yang digunakan untuk proses produksi yang telah di standarisasi dan akan diubah menjadi produk jadi maupun setengah jadi adalah TBS yang diperoleh dari kebun milik perusahaan dan plasma milik masyarakat.

Tanaman kelapa sawit yang umum dikenal dapat dibedakan beberapa jenis yaitu jenis *dura*, *pasifera*, dan *tenera*. Ketiga jenis ini dapat dibedakan berdasarkan penampang irisan buah, dimana jenis *dura* memiliki tempurung tebal, jenis *pasifera* memiliki biji kecil dengan tempurung tipis, sedangkan *tenera* yang merupakan hasil persilangan *dura* dengan *pasifera* yang menghasilkan buah dengan tempurung tipis dan inti yang besar.

Buah sawit mempunyai ukuran kecil antara 12-18 gram/butir yang menempel pada sebuah bulir. Setiap bulir terdapat 10-18 butir yang tergantung pada kebaikan penyerbukannya. Beberapa bulir bersatu membentuk tandan, buah sawit dipanen dalam bentuk tandan buah segar. Buah yang pertama keluar masih dinyatakan dengan buah pasir, artinya belum dapat diolah dalam pabrik karena masih mengandung minyak yang rendah.

#### 3.2. Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menambah mutu produk, tetapi tidak terdapat dalam produk akhir. Pada PT.

PERKEBUNAN NUSANTARA REGIONAL I PAGAR MERBAU digunakan 2 macam

bahan penolong, yaitu :

1. Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah untuk proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan proses produksi.

2. Uap (*Steam*)

Uap memegang peranan sangat penting dalam pabrik kelapa sawit. Karena sebagian dari proses produksi menggunakan tenaga uap. Uap di-*supply* dari *boilerstation* selanjutnya di distribusikan ke stasiun yang membutuhkan Uap

### 3.3. Proses Produksi

Proses produksi adalah kegiatan produksi yang menggabungkan dari satu bagian ke bagian yang lain. Artinya, dalam setiap bagian terdapat tahapan yang perlu dilalui baik itu berupa proses menjadi barang atau berbentuk jasa.

#### 3.3.1. Stasiun Penerimaan Buah

Stasiun Penerimaan Buah Yang berfungsi sebagai tempat penerimaan TBS dari kebun PTPN dan masyarakat. Pada stasiun ini dapat diketahui jumlah dan kualitas TBS yang diterima.

##### 3.3.1.1. Timbangan

Truk yang membawa TBS dari ditimbang terlebih dahulu pada stasiun timbangan yang bertujuan untuk mengetahui jumlah muatan dalam truk.

Timbangan ialah alat ukur berat yang berfungsi untuk menimbang dan mengetahui

jumlah tandan buah segar (TBS) yang diterima. Untuk penimbanganyang tepatdilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada awal penimbangan jarum harus berada pada titik 0 (nol).
2. Timbangna di baca pada posisi jarum maksimal.
3. Pada musim hujan air dalam pit harus dipompa guna mencegah terjadinya kerusakan pada alat.
4. Pemeriksaan kebersihan timbangan dilakukan setiap hari dan pemeriksaan total dilakukan satu minggu.

Berikut adalah gambar timbangan tersebut :



**Gambar 3.1. Stasiun Penimbangan.**

### 3.3.1.2. Sortasi

Untuk memenuhi mutubuah yang akan diolah maka perlu diketahui keadaan TBS, dilakukan dengan cara pengambilan sampel sesuai dengan kriteria panen. Dimana dilakukan pemisahan terhadap TBS yang akan di terima dari masing-masing *afdeling* atau masyarakat berdasarkan standar kematangan buah. Untuk memenuhi mutubuah yang akan diolah maka perlu diketahui keadaan TBS, dilakukan dengan cara pengambilan sampel sesuai dengan kriteria panen. Dimana

dilakukan pemisahan terhadap TBS yang akan di terima dari masing-masing *afdeling* atau masyarakat berdasarkan standar kematangan buah.

Berikut adalah gambar sortasi yang dimaksud :



Gambar 3.2. Sortasi

### 3.3.1.3. Loading Ramp

*Loading Ramp* adalah tempat penimbunan sementara TBS sebelum tandan buah segar tersebut dipindahkan ke lori perebusan. Di PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau terdapat 22 buah pintu *loading ramp* dengan kapasitas 220 ton, dimana tiap pintu *loading ramp* berkapasitas 10 ton. Tandan buah segar tersebut di letakkan pada tiap-tiap sekat (*T- Bar*) dan diatur dari pintu ke pintu lainnya dengan isian sesuai dengankapasitas, pengisian hendaknya jangan terlalu penuh karena dapat mengakibatkan:

1. Pintu maupun plat penahan buah akan menjadi benkok.
2. Tandan buah dan brondolan dapatjatuh ke bawah.
3. Kesulitan untuk menurunkan buah ke dalam lori.

Hal-hal tersebut di atas dapat mengakibatkan kerugian produksi,

meningkatnya loses. serta bertambahnya jam kerja pabrik.

Gambar dibawah ini menunjukkan gambar loading ramp



**Gambar 3.3. Loading Ramp**

#### **3.3.1.4. Lori TBS**

Lori adalah alat yang digunakan untuk merebus TBS (Tandan Buah Segar) ke tempat perebusan, di PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau memiliki 10 unit dengan kapasitas 2,5 tan TBS/ lori. Lori dilengkapi dengan lubang-lubang pada dinding dan alas yang gunanya untuk memudahkan uap masuk ke dalam, keluar masuknya lori dari rebusan dilakukan melalui *capsatantal* dan *holard*, Pengisian lori dengan cara membuka pintu bays yang diatur dengan sistem paku hidraulik. Lantai lantai ramp di buat miring sekitar 15° dan berkisi-kisi sehingga saat pembongkaran TBS dari truk maupun memasukkan TBS ke lori, sebagian besar kotoran turun, keluar melalui kisi-kisi tersebut.

Dibawah ini adalah gambar lori :



**Gambar 3.4. Lori**

Pada pengisian lori tidak dibenarkan sampai membumbung karena dapat mengakibatkan:

1. Packing pintu dari ketel rebusan rusak akibat tergesek buah.
2. Buah terjatuh dalam rebusan. Hal- hal tersebut di atas dapat mengakibatkan:
  - a) Kerugian minyak pada kondesat.
  - b) Jembatan pipa pada kondesator.
  - c) Kerugian waktu dan steam.
  - d) Kerusakan alat (packing pintu dan body rebusan).

### **3.3.2. Stasiun Perebusan**

*Sterillizer* adalah bejana uap yang digunakan untuk merebus TBS. Pada pabrik pengolahan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara I Unit Usaha Pagar Merbau terdapat 4 tetapi hanya 3 unit yang bisa digunakan *Sterillizer* 1.3, & 4 dengan kapasitas masing-masing 10 lori dan lama perebusan antara 80-90 menit,

dengan temperatur 135-140<sup>0</sup> C.

Pemberian tekanan dengan sistem perebusan 3 puncak:

1. Tekanan puncak 1 : 0 – 2,1 kg/cm<sup>3</sup>
2. Tekanan puncak 2 : 2 – 2,5 kg/cm<sup>3</sup>
3. Tekanan puncak 3 : 2,8 – 3,0 kg/cm<sup>3</sup>

Berikut ini adalah stasiun perebusan



**Gambar 3.5. Stasiun Perebusan**

Adapun tujuan dari perebusan adalah :

- a. Menghentikan Kegiatan *Enzim*

Aktivitas *enzim* semakin tinggi apabila buah mengalami luka. Untuk mengurangi aktivitas enzim diusahakan agar kelukaan buah relatif kecil. *Enzim* pada umumnya tidak aktif lagi pada suhu >50<sup>0</sup>C maka perebusan yang bersuhu diatas 120<sup>0</sup>C akan menghentikan kegiatan enzim. Sehingga dapat menghentikan perkembangan asam lemak bebas (ALB) atau *free Jalty acid* (FFA).

b. Memudahkan Pelepasan Buah dari Janjangan

Untuk melepaskan brondolan (*spikelets fruits*) dari tandan secara manual, sebenarnya cukup merebus dalam air mendidih. Namun, cara ini tidak memadai. Oleh Karenanya diperlukan uap jenuh bertekanan agar diperoleh temperatur yang semestinya di bagian dalam tandan buah.

d. Mengurangi Kadar Air Dalam Buah

Selama proses perebusan kadar air dalam buah akan berkurang karena proses penguapan. Dengan berkurangnya air, susunan daging buah berubah. Perubahan tersebut memberikan efek positif, yaitu mempermudah pengambilan minyak selama proses pengempaan dan mempermudah pemisahan minyak dari zat non lemak (*non-oil solid*). Dengan proses perebusan, kadar air dalam biji akan berkurang sehingga daya lekat inti terhadap cangkangnya menjadi berkurang.

e. Melunakkan Daging Buah

Akibat dari perlakuan pada tekanan tertentu dan suhu yang tinggi daging buah akan menjadi lunak, yang dapat membantu untuk mempermudah pemecahan sel-sel minyak dalam proses pelunakan daging buah pada ketel adukan (*digester*).

Langkah-langkah kerja pengoperasian ketel rebusan sebagai berikut:

1. Membuka pintu rebusan dan memasang jembatan rel
2. Memasukkan lori berisi TBS kedalam ketel rebusan.
3. Membersihkan packing pintu dari kotoran dan dilumasi dengan *greose*.
4. Membuka dan mengangkat jembatan *rek track*.

5. Menutup pintu rebusan dan dikunci dengan baik.

Cara Kerja dari Stasiun Rebusan:

Lori berisi TBS memasukkan ke dalam *Sterillizer* dengan kapasitas 10 ton, tiap-tiap lori berka (asita 2,5 ton. Setelah pintu ditutup, kran-kran *inlet steam*, *exhaust*, dan kondensat ditutup, *Inlet steam* dibuka dan kondensat dibuka untuk membuang udara -udara yang ada di dalam *Sterillizer* selama 2 – 3 menit. Sistem perebusan di PKS Pagar Merbau dengan 3 sistem puncak (*Qriple Peak*) yaitu sistem yang mengalami 3 kali kenaikan tap (*steam*) pada waktu melakukan perebusan.

### 3.3.3. Stasiun Penebah

Stasiun penebah atau stasiun bantingan merupakan salah satu stasiun yang terdapat di pabrik kelapa sawit yang berfungsi untuk memisahkan brondolan dari tandan sawit setelah melalui proses perebusan di sterilizer dengan cara bantingan dan berputar sekitar 23-25 rpm di *drum tresher*

#### 3.3.3.1. Alat Pengangkat (*Hoisting Crane*)

Alat Pengangkat (*Hoisting Crane*) ialah alat yang digunakan untuk mengangkat lori yang berisi buah masak dan menuangkannya ke dalam *Auto Feeder*, kemudian menurunkan kembali lori kosong ke posisi semula. Pengoperasian *Hoisting Crane* adalah kontiniu sesuai dengan kapasitas pabrik, pengoperasian dimulai dengan mencoba seluruh digerakan (naik-turun, maju-mundur) secara perlahan-lahan, apabila dijumpai ada bagian tali baja yang putus harus segera diganti. Kendala yang sering di jurnpai pada *Hoisting Clrane* ialah

ranka angkat slip, oleh karena itu kita sebelum mengoperasikan harus terlebih dahulu dipastikan alat pengaman berfungsi dengan baik. *Hoisting Crone* yang digunakan di Pabrik PT. Perkebunan Nusantara Regional I Unit Usaha Pagar Merbau berkapasitas 5 ton. Operator yang mengoperasikan *Hoisting Crune* harus memiliki Surat Izin Operasi (SIO) dari DEPNAKER RI.

Berikut ini adalah gambar dari hosting crane



**Gambar 3.6. Hoisting Crane**

### **3.3.3.2. Pengisi Otomatis**

*Auto Feeder* adalah alat yang digunakan untuk mengatur pemasukkan tandan buah ke dalam trontol pembanting. Alat ini dipasang di ruang bawah *Include Lloper* dan dilengkapi daun-daun pendorong (*Scraper llar*) yang terbuat dari rantai dan digerakkan oleh elektro motor melalui *Sprocket*. sehingga tandan buah yang ada dalam *inclined hoper* terdorong masuk kedalam pembanting (*Thresher*).

Berikut ini adalah gambar pengisi otomatis tersebut :



**Gambar 3.7. Pengisi Otomatis**

### **3.3.3.3. Stasiun Bantingan (*Thresher*)**

*Thresher* adalah alat yang digunakan untuk melepaskan dan memisahkan buah dari tandan dengan cara dibanting. Pada pabrik pengolahan Kelapa Sawit FT. Perkebunan Nusantara Regional I Unit Usaha Pagar Merbau terdapat dua Unit *Thresher* dengan tipe drum yang beroperasi secara bersamaan dengan kapasitas 20 ton TBS/jam. Diameter Drum sebesar 2m dan panjang AS adalah 4.5 m dilengkapi dengan kisi yang berjarak 7 Inchi dengan kecepatan putaran 21 - 23 rpm/menit, yang digerakkan oleh elektro motor dengan daya 5 Hp dan putaran 1460 rpm melalui poros roda gigi (*Gear box*) dengan ukuran ratio 1 : 60. Dalam hal ini kecepatan putaran mempengaruhi efisiensi *Thresher*. putaran yang terlalu cepat akan membuat tandan seolah-olah lengket pada dinding Drum, sedangkan putaran yang terlalu pelan akan membuat pembantingan yang tidak sempurna. Untuk putaran yang baik adalah jika tandan buah jatuh pada lintasan parabola.

Cara Kerja *Thresher* :

Tandan buah yang ada pada inclined hopper di dorong oleh *automatic feeder* masuk ke dalam tromol pembanting. Dengan bantuan sudut-sudut yang terdapat dalam drum yang berputar pada kecepatan 23rpm, mengakibatkan tandan buah terangkat dan jatuh terbanting sehingga buah membrondol. Di Pabrik Pagar Merbau saat pengolahan dilakukan *double Thresher* dimana *Thresher* yang ke-2 berfungsi memisahkan buah yang tersisa dari proses *Thresher* pertama yang mana sebelumnya tandan di pecah oleh *Scraper*. Pada *Thresher* ke-2 *Automatic Feeder* tidak beroperasi. Melalui kisi-kisi drum buah masuk dan jatuh ke dalam *Conveyor Buah (Bottom Fruit Conveyor)*, untuk dibawa ketempat pembuangan.

Berikut ini adalah gambar dari stasiun bantingan :



**Gambar 3.8. Stasiun Bantingan (*Thresher*)**

#### **3.3.3.4. *Bottom Conveyor***

*Bottom Conveyor* adalah alat yang dipergunakan untuk menghantarkan berondolan ke *fruit elevator* lalu dikirim pada *digester*.

Berikut ini adalah gambar botlom conveyer :



**Gambar 3.9. Bottom Conveyor**

### 3.3.3.5. Fruit Elevator

*Fruil Elevctor* adalah alat yang dipergunakan untuk mengangkat buah/berondolan dari *conveyor* pembagi. Alat ini terdiri dari sejumlah timba-timba yang dikaitkan pada rantai dan digerakkan oleh *electromotor*. Hal- hal yang perlu diperhatikan dalam beroperasi :

1. Baut-baut timba agar tetap terikat dengan kuat.
2. Adakan penyetelan jika rantai kendur.
3. Pengisian merata sesuai dengan ketentuan.
4. Pembersihan dilakukan setiap hari dan pemeriksaan setiap minggu.

Berikut ini adalah gambar dari fruit Elevator :



**Gambar 3.10. Fruit Elevator**

### 3.3.3.6. *Top Cross Conveyar (Conveyor Silang Atas)*

*Top Cross Conveyar* berfungsi mentransfer brondolan ke distribusi *Conveyar digester*. Gambar Top cross Conveyar seperti yang ditunjukkan di bawah :



Gambar 3.11. *Top Cross Conveyar*

### 3.3.4. Stasiun Pengepresan (*Pression Stasion*)

Stasiun pengepresan adalah pertama dimulainya pengambilan minyak dari buah dengan jalan melumat dan mengempa, baik-buruknya pengoperasian peralatan mempengaruhi efisiensi pengutipan minyak.

Berikut ini adalah stasiun pengepresan :



Gambar 3.12. Stasiun Pengepresan

#### 3.3.4.1. Ketel Adukan (*Digester*)

*Digester* adalah alat yang digunakan untuk melumatkan berondolan

sehingga daging buah terpisah dari biji. Alat ini terdiri dari tabung *silinder* yang berdiri tegak lurus, dibagian (dalamnya dilengkapi dengan tiga tingkat pisau dimana pada tingkat pertama dan kedua yaitu pisau pengiris (*Stiring Arms*) dikaitkan oleh poros dan digerakkan oleh electromotar, digunakan untuk mengaduk atau melumat, dan pisau bagian bawah (*Stiring Arm llcttom*) disamping pengaduk juga sebagai pendorong massa keluar dari ketel adukan. Proses pelumatan diperlukan panas  $90^{\circ}\text{C} - 95^{\circ}\text{C}$ . yang diberikan dengan cara mengijeksikan uap langsung ataupun pemasangan mantel (*Jacket*). Jarak pisau dengan dinding *degester* maksimum 15 mm.

Cara Kerja *Digester* :

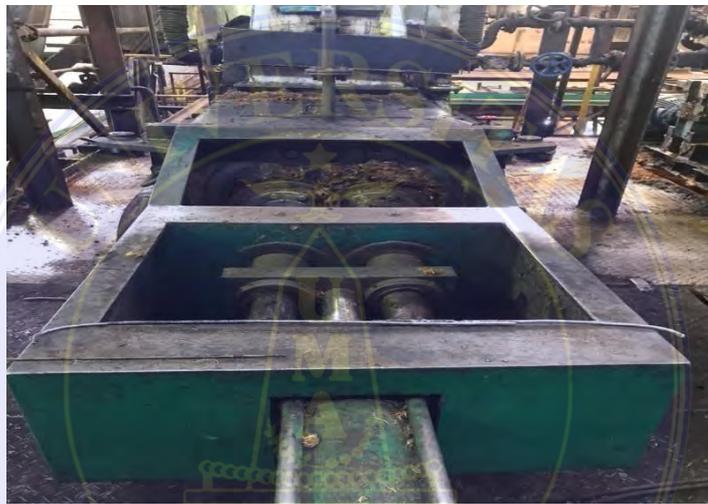
Buah/berondolan dari *conveyor* pembagi dimasukkan kedalam *Digester* melalui pintu-pintu yang diatur oleh operator, pengisian buah pada *Digester* dari *silinder*, setelah berjalan 15 menit pintu masuk massa di buka, proses pengadukan ini berjalan terus sampai waktu tertentu (proses pengadukan dihentikan). Berikut adalah gambar dari *digester* tersebut



**Gambar 3.13. *Digester***

### 3.3.4.2. Pengempaan (*Press*)

Pengempaan dilakukan untuk memisahkan minyak kasar (*Crude Oil*) dari daging buah. Alat ini terdiri dari silinder (*Press Cylinder*) yang berlubang-lubang dan di dalamnya terdapat dua ulir (*Screw*) yang berputar berlawanan arah. Tekanan kempa diatur oleh dua buah konus yang berada pada bagian ujung pengempa yang digerakkan oleh *hidrolik*. Berikut ini adalah foto dari pengempaan tersebut :



Gambar 3.14. Mesin *Press*

### 3.3.5. Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel*)

Stasiun pengolahan biji adalah stasiun terakhir untuk memperoleh inti sawit. Biji dari pemisah biji dan ampas dikirim ke stasiun ini untuk dipecah. Dipisahkan antar biji dan cangkang. Inti dikeringkan sampai batas yang ditentukan, dan cangkang dikirim ke pusat pembangkit tenaga sebagai bahan bakar.

Berikut gambar dari stasiun kernel tersebut :



**Gambar 3. 15. Stasiun *Kernel***

### **3.3.5.1. Pemecah Ampas Kempa (*Cake Breaker Conveyor*)**

Ampas *press* basah yang masih bercampur biji dan terbentuk gumpalan-gumpalan dipecah dan dibawa oleh *Cake Breaker Conveyor* terdiri dari pedal yang terbuat pada poros, kemiringan diatur oleh pedal-pedal sedemikian rupa sehingga pemecahan gumpalan dengan sempurna. Untuk mempermudah pemindahan antara biji dan serat (sampah). Gambar cake breaker conveyor terdapat dibawah :



**Gambar 3.16. Pemecah Ampas Kempa**

Hal- hal yang perlu diperhatikan daalam beroperasi :

1. Benda yang melekat pada poros dan gantung harus dibuang.
2. Baut-baut yang longgar harus diperbaiki.
3. Pernbersihan dan pemeriksaan secara menyeluruh dilakukan setiap minggu.

### 3.3.5.2. Pemisah Ampas dan Biji (*Depericaper*)

*Depericaper* adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan ampas dan biji. Pemisahan terjadi dikarenakan perbedaan berat jenis antara ampas dan biji. Ampas yang kering berat jenisnya lebih ringan terhisap ke dalam *vertical coloum*. Pemisahan terjadi pada *separating coloum* yaitu kolom pemisah, sedangkan sistem pemisahan dikarenakan hampa udara di dalam kolom yang disebabkan oleh isapan *blower*. Berikut adalah gambar dari *depericaper* :



Gambar 3. 17. Pemisah Ampas dan Biji

### 3.3.5.3. Destoner

Biji yang dibawa *inclined nul conveyor* akan masuk ke *destoner* dan diteruskan ke *nut cyclone* untuk dikumpulkan. Setelah melewati *nut cyclone*, biji dimasukkan ke *nut grading drum* yang diputar oleh elektromotor untuk dipilih letak jatuhnya ke dalam *nut hopper nut silo*.

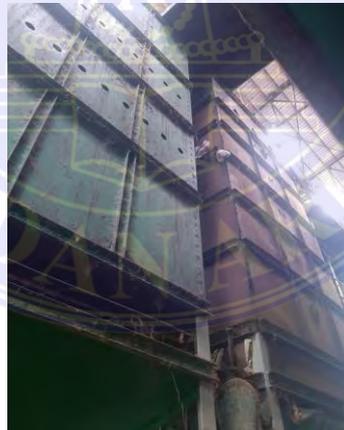
Gambar destoner terdapat dibawah:



**Gambar 3.18. Destoner**

#### **3.3.5.4. Silo Biji (*Nut Hopper*)**

*Nut Hopper* adalah alat yang digunakan untuk pemeraman biji yang selanjutnya apabila biji tersebut sudah cukup keringakan dipecah dengan alat pemecah sebelumnya melewati *vibratory Jbeder* yang berfungsi meratakan dan mengatur jatuhnya biji ke *ripple mill*. Jumlahnya ada 2 kapasitas tiap unit 55 m<sup>3</sup> berikut adalah gambar nut hopper :



**Gambar 3.19. Silo Biji**

#### **3.3.5.5. *Ripple Mill***

*Ripple Mill* adalah alat yang dipakai untuk memecahkan biji yang telah di peram dan dikeringkan didalam silo. Jumlahnya ada 2 unit, kapasitas tiap unit 6 ton biji/jam. Pemecah ini terdiri dari pada rotor dengan kecepatan 1000 - 1450 rpm.

Hal -hal yang perlu diperhatikan:

1. Persentase nut biji utuh tinggi disebabkan oleh :
  - a. Biji mentah dan isian uaksel terlalu penuh dengan putaran *rotor* yang kurang.
  - b. *Rotor dan stator aus*.
2. Persentase inti pecah tinggi disebabkan oleh :

Adapun proses pemecahan biji ini sebagai berikut :

- a. Nut hasil pemisahan dai deprecaper masuk ke *hopper* melalui *destoner blower*.
- b. Dari *nut hopper* diolah atau dipecah di *ripple mill*.
- c. *Craksel* melalui .timba-timba dibawa ke LTDS I & LTDS II inti untuk masuk ke *kernel draver & kraksel*, yang belum terpisah masuk ke bak *hidroclone* untuk dipisahkan inti pecah dan kotoran yang masih ada.
- d. Prinsip kerja LTDS ripple mill adalah kevakuman dan kunci utamanya adalah keberadaan air lock
- e. Karet air *lock* tidak boleh bocor agar efisiensi dapat tercapai.

Gambar ripple mill terdapat dibawah:



**Gambar 3.20. Ripple Mill**

### 3.3.5.6. TDS (*Light Teneras Dast Separator*)

1. LTDS I adalah alat yang dipergunakan untuk memisahkan inti sawit dengan cangkang-cangkang halus dan serabut. Proses pemisahannya berdasarkan perbedaan berat jenis antara inti dengan cangkang dan serabut, inti yang berat jenisnya lebih berat dariserabut maka inti tersebut jatuh ke bawah dan serabut cangkang halus yang berat jenisnya lebih kecil dihisap melalui *blower* dan dibawa keketeluaup untuk dijadikan bahan bakar.
2. LTDS II adalah alat yang digunakan untuk memisahkan inti sawit dengan cangkang yang dilakukan melalui sistem pengisapan yaitu *blower*. Hasil dan LTDS I dipindahkan di LTDS II.

Gambar TDS terdapat di bawah :



**Gambar 3.21. TDS**

### 3.3.5.7. *Claybath*

Fungsi dari *claybath* adalah untuk memisahkan cangkang dan inti sawit pecah (*broken kernel*) yang besar dan beratnya hampir sama. Proses pemisahan dilakukan berdasarkan kepada perbedaan berat jenis (BJ). Inti sawit basah memiliki beraat jenis 1,07 sedangkan cangkang 1.15-1.20. Maka untuk memisahkan inti dan cangkang di buat (BJ) larutan, 12 sehingga inti akan mengapung dan cangkang akan

tenggelam. Bila campuran cangkang dan inti dimasukkan kedalam suatu cairan yang berat jenisnya di antara berat jenis cangkang dan inti maka untuk berat jenisnya yang lebih kecil dari pada berat jenis larutan akan terapung diatas dan yang berat jenisnya lebih besar akan tengggelam. *Kernel* (inti sawit) memiliki berat jenis lebih ringan dari pada larutan kalsium karbonat sedangkan cangkang berat jenisnya lebih besar. Gambar claybath terdapat di bawah :



Gambar 3.22. Claybath

#### 3.3.5.8. Kernel Dryer

*Kernel Dryer* adalah alat yang digunakan untuk mengeringkan inti sawit, *kernel silo* ini hasil dari *hidrocyclone* sampai kadar airnya mencapai 7% pengeringan dilakukan dengan udara yang ditiupkan oleh *fan melahti elemen pemanas*. Di stasiun pengolahan biji ini terdapat 4 *kernel dryer* berkapasitas 10 ton.

Pada alat ini kadar air yang terkandung didalam biji akan dikurangi dengan cara meniupkan udara panas yang dialirkan melalui *elemen pemanas (fteding Element)*, yangtiap sebuah *kernel dryer* terdapat 3 *heating element*.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian :

1. Inti Mentah Inti yang masih mengakibatkan kadar air tinggi, mudah menimbulkan jamur dan dapat mempercepat naiknya ALB (Asam Lemak Bebas) hal ini di sebabkan :
  - a. *Brower* tidak dijalankan secara kontiniu.
  - b. Elemen pemanas kotor
  - c. Silo inti kotor.
  - d. Lama pemanas kurang.
2. Inti Terlalu Kering Inti terlalu kering akan mengakibatkan inti gosong dan berat inti menjadi rendah. Berikut gambar kernel dryer :



**Gambar 3.23. Kernel Dryer**

### **3.3.5.9. Bulking Kerne/Silo Inti (Kernel Bunker)**

*Kernel Bunker* adalah tempat yang digunakan untuk rnenimbun inti produksi. Alat ini berbentuk *silinder*, dan siap untuk dikirim ke PPIS (Pabrik Pengolahan Inti Sawit).Jumlahnya ada 2 unit dengan kapasitas penampungan 850 ton. Berikut adalah gambar dari kernel bunker



**Gambar 3.24. Kernel Bunker**

### **3.3.6. Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarificatton Station*)**

Stasiun pemurnian minyak adalah stasiun terakhir untuk pengolahan minyak. Minyak kasar dari hasil presan, dikirim ke stasiun ini untuk diproses lebih lanjut sehingga diperoleh minyak produksi yang telah sesuai dengan norma standar mutu minyak produksi. Proses pemisahan minyak, air dan kotoran dilakukan dengan sistem pengendapan sentrifugasi dan penguapan.

#### **3.3.6.1. Tangki Pemisah Pasir (*Sand Trap Tank*)**

*Sand Trap Tank* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan pasir dari cairan minyak kasar yang berasal dari *Screw Press* dengan cara pengendapan. Untuk memudahkan pengendapan pasir, cairan minyak kasar harus cukup panas dan perbandingan air (campuran air).

Hal-Hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a. Suhu minyak kasar  $95^{\circ}\text{C}$  -  $98^{\circ}\text{C}$ .

Pembuangan rutin dilakukan setiap 4 jam sekali, dan dihidarkan jangan sampai terbawa minyak. Berikut gambar sand trap tank :



**Gambar 3.25. Sand Trap Tank**

### **3.3.6.2. Saringan Bergetar (*Vibro Seperator*)**

*Vibro separator* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan benda-benda yang terikut minyak kasar. Benda padat berupa ampas yang tersaring dikembalikan ke timba buah untuk diproses ulang. Saringan ini terdiri dari dua tingkat atas: tingkat atas memakai saringan kawat *mesh* 40 dan bagian barwah memakai saringan kawat *mesh* 40. Untuk memudahkan penyaringan, saringan-saringan tersebut disiram dengan air panas, cairan minyak yang jatuh ditampung dalam *Crued Oil Tank*. Berikut adalah gambar dari *vibro seperator*



**Gambar 3.26. Vibro Separator**

### **3 3.6.3. Tangki Minyak Kasar/ Bak RO (Crude Oil Tank)**

*Crude oil tank* adalah tangki penampung minyak kasar, hasil penyaringan untuk dipompakan ke dalam tangki pemisah (*Contirutus Settling Tank*) dengan pompa minyak kasar. Untuk menjaga agar suhu cairan tetap, diberikan penambahan panas dengan menginjeksikan uap. Pembersihan secara menyeluruh (sisi luar dan dalam) dilakukan setiap minggu sekali pada jam akhir setelah mengolah. Berikut gambar krude oil tank :



**Gambar 3.27. Crude Oil Tank**

#### 3.3.6.4. Tangki Pemisah Minyak (*Continuous Settling Tank*)

Berfungsi untuk memisahkan minyak dan air serta *sluge*, dengan proses pengendapan (sistem pemisah secara gravitasi) dilakukan didalam tangki. Untuk mempermudah pemisahannya, suhu dipertahankan 95°C dengan sistem spiral dan tekanan dengan kapasitas 90m<sup>2</sup>. Berikut adalah gambar dari continuous settling tank



Gambar 3.28. Tangki Pemisah Minyak

Hal - hal yang perlu diperhatikan dalam *Continuous Settling*, Tank yaitu :

1. Pengaturan minyak dilakukan dengan sedemikian rupa agar jangan terlalu rendah menurunkan alat pengatur sehingga banyak terbawa kotoran ke *Oil Tank*.
2. Pemanasan dilakukan selama pabrik mengolah.
3. Penyepian dilakukan minimal 2x sehari (1 x 1 shift)

#### 3.3.6.5. Tangki Minyak (*Oil Tank*)

Oil tank adalah tangki penampung minyak yang telah dipisahkan pada *Continuous Settling Tank*, dalam tangki ini dipanasi lagi sebelum diolah lebih lanjut dengan pemanasan tetap 95°C. Sistem Pemanasan ini dengan menggunakan *Coil*

Pemanas, *oil tank* ini berbentuk silinder dengan bagian dasar berbentuk kerucut dan mempunyai kapasitas *oil tank* lebih kurang  $\pm 6$  ton/unit.

Hal - hal yang diperlukan pada *oil tank* yaitu:

1. Saringan Uap (*Strctiner*) dan steam trap berfungsi dengan baik.
2. Kadar air dalam minyak diusahakan kurang lebih 0,40 - 0,80 %, dan kadar kotoran dalam minyak diusahakan kurang lebih 0,20 - 0.40 %.
3. Pembuangan pada kerucut tangki dilakukan sesuai awal jalan pabrik
4. Pembersihan dan pemeriksaan secara menyeluruh dilakukan seminggu sekali.

Di PT. Perkebunan Nusantara Regional I unit usaha pagar merbau memakai 2 *Tank* dengan sistem *Over Flow*, yang diharapkan terjadi pengendapan *sludge* halus yangselanjutnya minyak dari *Oil Tank* ke-2 akan diolah dengan prinsip gaya *sentrifugal*. Sedangkan *oil purifier* yaitu alat yang memisahkan *sludge*, sehingga minyak produkkotorannya  $< 0,020$  % dan mempunyai kapasitas 3 ton/ jam, setiap unit. Berikut adalah gambar dari *oil tank*



**Gambar 3.29. Oil Tank**

### 3.3.6.6. Sentrifugasi Minyak (*Oil Purifier*)

*Oil Purifier* adalah alat yang dipergunakan untuk memurnikan minyak yang berasal dari tangki penampungan minyak yang masih mengandung kadar air 0,40A-80y% dan kotoran 0,20-0,40% dengan cara sentrifugasi yang berputar ada kecepatan 7500 rpm dan berjumlah 3 unit mempunyai kapasitas 4000-4500 liter/jam 1 unit.

Cara kerja *oil purifier*:

Minyak mentah dari oil tank masuk ke *oil purifier* mengalir melalui piringan *bowl* dan akibat sentrifugasi yang tinggi. minyak yang berat jenisnya lebih ringan masuk ke celah-celah sepanjang piringan (*dish*), *bowl* kemudian naik ke atas melalui poros dan terdorong keluar pada sudu-sudu, sedangkan air dan kotoran yang berat jenisnya lebih besar akan terlempar kesamping dan keluar melalui pipa pembuangan *fat fit*. Hasil pemisahan ini yaitu minyak yang dipompakan ke *vacuum dryer*. Berikut adalah gambar dari oil purifier



Gambar 3.30. *Oil Purifier*

Hal - hal yang perlu diperhatikan dalam operasi:

1. Pembebanan baru akan dapat dilakukan setelah dicapai putaran normal dengan cara menghitung (*revolution counter*) 120 - L26.
2. Apabila putaran mesin tidak tercapai, lakukan pemeriksaan mesin pada "*clutch/ kopling*" dan rem.
3. Adakan pembersihan/ pencucian "*bowl*" apabila mesin bergerak.
4. Suhu minyak harus mencapai 95<sup>0</sup>C.
5. Kadar air minyak setelah sentrifugasi (*oil purified*) berkisar 0,020 - 0,050% sedangkan kadar kotoran 0,010 – 0,013%. Jika hal ini tercapai adakan pemeriksaan pada *disc, gasket, sliding piston*.

### 3.3.6.7. Pengeringan Minyak (Vacuum Dryer)

*Vacumm dryer* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan air dan minyak dengan cara penguapan hampa yang terjadi berdasarkan perbedaan titik didih. Alat ini terdiri dari tabung hampa alat ini terdiri dari sebuah tabung berbentuk *silinder* dua buah pompa isap dimana uap masuk dihisap oleh pompa. Berikut adalah gambar dari vacuum dryer



Gambar 3.31. *Vacuum Dryer*

### 3.3.6.8. Tangki Penimbunan Minyak (*Storage Tank*)

*Storage tank* adalah tempat penimbunan dan pengukuran minyak produksi harian. Alat ini terdiri dari beberapa tangki berbentuk *silinder* yang berkapasitas 500-1000 ton. Dan minyak ditangki ini sudah menjadi CPO dan siap untuk dikirim. Di pabrik pagar merbau ada 2 unit tangki penimbunan minyak. dengan kapasitas masing-masing 2 unit berkapasitas 1000 ton, dan 1 unit berkapasitas 500 ton. Berikut adalah gambar dari storage tank



Gambar 3.32. *Storage Tank*

### 3.3.6.9. Tangki *Sludge* (*Sludge Tank*)

*Sludge Tank* adalah tangki yang dipergunakan untuk menampung cairan minyak dan kotoran lain (*sludge*) yang masih mengandung minyak 6-8 % tangki ini berbentuk *Cylinder* pada bagian bawahnya sebagai tempat pengendapan kotoran, dilengkapi dengan pipa steam untuk menjaga agar *sludge* tetap panas dan mencair, pemanas dengan cara menginjeksikan uap pada temperatur 95°C, kapasitas tangki

adalah 20 dan 23m<sup>3</sup>. Sistem pemisahannya berlangsung secara *gravitasi*, hasil pengendapan berupa pasir dan harus dibuang sebelum *sludge separator*. Berikut adalah gambar dari *sludge tank*



**Gambar 3.33. Sludge Tank**

#### **3.3.6.10. Saringan Berputar (*Rotary Strainer*)**

*Rotary Strainer* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan pasir yang masih ada dalam *sludge* sebelum diolah ke *sludge separator*. Dengan berputarnya saringan dan karena berat jenis pasir lebih berat dari berat jenis minyak maka pasir akan turun dan mengendap pada *sludge Tank*. Cairan yang telah tersaring keluar dari bagian atas menuju dalam *desander*, sedangkan serabut/sampah dibuang dari bagian bawah.

Hal - hal yang perlu diperhatikan dalam operasi :

1. Pembuangan serabut atau sampah pada bagian bawah *silinder* dilakukan minimal 2 jam sekali.
2. Lubang - lubang *strainer* jangan sampai tersumbat.

### 3.3.6.11. Balance Tank

*Balance Tank* adalah tangki yang dipergunakan untuk goncangan yang dihasilkan pada *pre cleaner*. Tangki ini berbentuk *silinder*.

### 3.3.6.12. Sentrifugasi Sludge (*sludge separator*)

*Sludge Separator* adalah alat yang digunakan untuk mengutip minyak pada *Pre Cleaner* dengan gaya *sentrifugal*, minyak yang berat jenisnya lebih kecil akan bergerak menuju ke poros dan terdorong keluar melalui sudu - sudu (*disc*) ke ruang pertama tangki pemisah (*continuous Tank*) cairan dan ampas yang mempunyai berat jenis lebih berat dari pada minyak, terdorong kebagian dinding *bowl* dan melalui *nozzle viskositas* cairan *sludge*, komposisi dan temperatur *sludge* akan mempengaruhi *efisiensi* dari pada pengutipan minyak dan peralatan. Alat ini berkapasitas 7 m<sup>3</sup>/jam. Berikut adalah gambar dari *sludge separator*



**Gambar 3.34. *Sludge Separator***

### 3.3.6.13. Fat Fit

*Fat fit* adalah alat yang digunakan untuk menampung cairan-cairan yang masih mengandung minyak yang berasal dari proses klarifikasi dan air kondensat rebusan untuk kemudian dipompakan kembali untuk di proses ulang. Berikut adalah gambar dari fat pit



Gambar 3.35. Bak *Fat Pit*

### 3.3.7. Stasiun Ketel Uap

Ketel uap berfungsi sebagai alat memproduksi air menjadi uap yang akan dipakai untuk memutar *wheel (turbin)* dan putaran turbin tersebut menghasilkan energi mekanis pennggerak *generator* penghasil energi listrik untuk proses pengolahan. Ketel uap yang digunakan adalah tipe ketel pipa air. Di pabrik PKS PT. Perkebunan Nusantara Regional I pagar Merbau terdapat 2 ketel uap yaitu :

1. Ketel uap I Ketel uap I di PTPN Regional I pagar merbau bermerek TAKUMA buatan PT SAS/INA, perolehan tahun 1975. Ketel uap I ini berkapasitas 20ton/jam, dan tipe N-600. Dengan menggunakan uap kering sebagaipenggerak sudu-sudu generator.
2. Ketel uap II Ketel uap II di PTPN Regional I Pagar Merbau bermerek TAKUMA buatan PT SAS/INA, perolehan tahun 1975. Ketel uap II ini berkapasitas 20ton/ jam, dan tipe N-600. Dengan menggunakan uap kering sebagai penggerak sudu sudu generator. Berikut adalah gambar dari ketel uap



**Gambar 3.36. Ketel Uap**

### **3.3.7.1. Proses Kerja Ketel Uap**

Dalam ruang pembakaran pertama udara pembakaran ditiupkan oleh *Blower Forced Draft Fan (FDF)* melalui lubang - lubang kecil sekeliling dinding ruang pembakaran dan melalui kisi - kisi bagian bawah dapar ( *Fire Grates*).

Jumlah udara yang diperlukan diatur melalui klep (*Air Draft Controller*) yang dikendalikan dari panel saklar ketel. Sedangkan dalam ruangan kedua, gas panas dihisap *Blowerinduced Draft Fan (IDF)* sehingga terjadi aliran panas dari ruangan pertama ke ruangan kedua dapur pembakaran.

Diruangan kedua dipasang sekat-sekat sedemikian rupa yang dapat memperpanjang permukaan yang dilalui gas panas, supaya gas panas tersebut dapat memanasi seluruh pipa air, sebagian permukaan luar drum atas dan seluruh bagian luar drum bawah.

### 3.3.7.2. Alat-alat yang Terdapat pada Stasiun Ketel Uap

#### 1. Ruang pembakaran

Pada ketel uap terdapat 2 bagian ruang bakar yaitu :

- a. Ruang pertama berfungsi sebagai ruang pembakaran sebagai pemanas yang dihasilkan diterima langsung oleh pipa-pipa air yang berada didalam fiangan dapur tersebut (pipa-pipa air) dari drum ke *header* samping kanan / kiri.
- b. Ruangan kedua merupakan ruangan gas panas diterima dari hasil pembakaran dalam ruangan pertama. Dalam ruangan kedua ini sebagian besar panas dari gas diterima oleh pipa - pipa air drum atas ke drum bawah.



**Gambar 3.37. Ruang Pembakaran**

2. Drum atas

Drum atas berfungsi sebagai tempat pembentukan uap yang dilengkapi dengan sekat-sekat penahan butir-butir air untuk memperkecil kemungkinan air terbawa uap masuk ke turbin.



**Gambar 3.38. Drum Atas**

3. Drum bawah

Drum bawah berfungsi sebagai tempat pemanas air ketel yang didalamnya dipasang plat-plat pengumpul endapan lumpur untuk memudahkan pembuangan keluar (*Blow Down*).



**Gambar 3.39. Drum Bawah**

#### 4. Pipa - Pipa Air (*Header*)

Pipa-pipa air berfungsi sebagai tempat pemanasan air ketel yang dibuat sebanyak mungkin hingga penyerapan panas lebih merata dengan efisiensi tinggi, pipa - pipa terbagi dalam :

- a. Pipa air yang mengandung drum atas dengan *Header* muka atau belakang.
- b. Pipa air yang menghubungkan drum dengan *header* samping kanan atau samping kiri.
- c. Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan drum bawah.
- d. Pipa air yang menghubungkan drum atas dengan *header* belakang.



**Gambar 3.40. Pipa-Pipa Air**

### 5. Pembuangan abu (*Ash Hopper*)

Abu yang terbawa gas panas dari ruang pembakaran pertama terbang jatuh di dalam pembuangan abu yang berbentuk kerucut. Berikut adalah gambar dari pembuangan abu



**Gambar 3. 41. Pembuangan Abu**

### 6. Pembuangan gas bekas

Gas bekas setelah ruang pembakaran kedua dihisap oleh *blower* isap (*induce draft fan*) melalui saringan abu (*dust collector*) kemudian dibuang keudara bebas melaiui cerobong asap (*chimney*).



**Gambar 3. 42. Pembuangan Gas Bekas**

### 3.3.7.3. Hal-hal yang diperlukan pada saat Oper

- a. Untuk memperoleh pembakaran yang baik, pemasukan bahan bakar harus diatur dengan merata.
- b. Bahan bakar harus cukup kering dan perbandingan bahan bakar cangkang dan ampas diatur 1:3.
- c. Tinggi air dalam ketel uap diatur agar berada pada pertengahan gelas penduga dan diusahakan tetap stabil.
- d. Hindarkan udara masuk dalam ruang pembakaran melalui pintu depan.
- e. Panas air umpan dijaga agar minimal 90°C.
- f. Pemakaian bahan kimia dalam ketel (*Internal Water Treatment*) secara terus menerus selama ketel beroperasi dilakukan dengan dosis yang telah ditentukan.
- g. Lakukan peniupan abu setiap 3 (tiga) jam sekali.

Lakukan spei air ketel (*Blow Down*) sesuai dengan analisa TDS air ketel dengan ketentuan sebagai berikut:

1. TDS 2500 ppm, spei setiap 3 jam
2. TDS 2000 ppm, spei setiap 4 jam
3. TDS 1500 ppm. Spei setiap 6 jam
4. TDS 1000 ppm, spei setiap 8 jam

Jika pada pengoperasian ketel dijumpai uap basah karena kelebihan air, maka:

1. Kran - Kran air kondensat pada pipa uap dibuka.
2. Kurangi air dalam ketel dengan cara spei

Uap basah karena membusa (*Foaming*), maka:

1. Buka kran air kondensat pada pipa induk
2. Tutup kran uap ke turbin
3. Adakan spei air (*Blow Down*) tetapi sebanding dengan penambahan air dalam ketel.

Jika air yang membusa itu berkelanjutan dalam waktu lama, maka ketel harus dihentikan, diadakan penggantian air dan dicari penyebab pembusaannya atau besar kemungkinan air bercampur minyak.

Dalam hal ketel kekurangan air, sedangkan pompa air ketel tidak dapat beroperasi, lakukan tindakan pengamanan sebagai berikut:

1. Tarik api.
2. Turup kran induk.
3. Hentikan *induced draft fan* dan *fordced draft fan*
4. Tutup semua pintu setelah Tarik api, agar udara dingin tidak masuk kedalam dapur.
5. Periksa penyebab pompa tidak beroperasi dengan baik.

Jangan memakai air untuk mematikan api dalam dapur. Pembersihan dan pemeriksaan rutin pada bagian luar dan dalam ketel dilakukan setiap minggu, dan pemeriksaan berkala oleh IPNKK, 2 tahun sekali.

Cara mengoperasikanl menghidupkan ketel uap

Ketel uap dapat dihidupkan bila telah memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Tangki air umpan dalam keadaan penuh dengan mutu air menurut persyaratan air umpan.

2. Pompa air umpan berada dalam kondisi yang baik (digerakkan) oleh listrik maupun uap.
3. Seluruh peralatan pengaman ketel uap dalam kondisi yang lebih baik.
4. Tinggi permukaan air dalam ketel sesuai dengan batas yang ditentukan.
5. Dapur dalam keadaan bersih.
6. Bahan bakar cukup tersedia.

#### 3.3.7.4. Urutan Menghidupkan Ketel

Setelah persyaratan tersebut diatas dipenuhi, maka ketel uap dapat dihidupkan dengan urutan - urutan sebagai berikut:

1. Buka kran buang udara pada drum *superheater*.
2. Spei air pada *glass* penduga (*Sight Glass*).
3. Hidupkan pompa air pengumpan dan buka keran buangan air pada drum (*Blow Down*) selama 1 menit.
4. Tutup kran tersebut, ketinggian air diatur sampai batas yang ditentukan.
5. Nyalakan api.
6. Setelah api cukup besar, hidupkan IDF (pintu dapur tertutup).
7. Hidupkan *conveyer* bahan bakar.
8. Hidupkan FDF dan dijaga agar tekanan udara dalam ruang bakar 10 -30 mm Hg.
9. Pada tekanan 10 kg/cm<sup>2</sup> air kondensat dalam pipa - pipa dibuang dengan membuka kran selama 1/2 menit.

### 3.3.7.5. Menghentikan Ketel Uap

1. Hentikan *fuel conveyor*, *fuel feeder*, *blower* dan tarik api.
2. Turunkan tekanan dengan mengadakan sirkulasi air dan blow down.
3. Buka kran buangan sampai sampai pada *super heater*.
4. Buka kran *kondensat*.
5. Tutup kran uap induk.
6. Atur level air pada ketel dengan ketinggian 75% pada *glass* penduga, selanjutnya matikan pompa - pompa air dan *chemical pump*.
7. Tutup kran uap pada *dreator* dan *feed tank*.

### 3.3.8. Stasiun Kamar Mesin

Turbin uap merupakan alat pengkonversi energy utama pada PKS, putaran turbin uap digunakan untuk memutar generator sebagai pembangkit listrik, Rangkaian pembangkit listrik tenaga uap ini terdiri dari:

1. Turbin merk KKK dengan kapasitas 625 kVa (tidak beroperasi).
2. Turbin merk *Dresser Rand* dengan kapasitas 1050 kVa.
3. Turbin *Hadrowsky* Kapasitas 1050 kVa.
4. Turbin uap yang dipakai di PKS pagar merbau adalah

Turbin uap satu tingkat (*Single Stage*) yang pada garis besarnya terdiri dari :

1. Bagian yang diam (*Casing*)
2. Bagian yang berputar (*Rotor*)
3. Bantalan - bantalan (*Bearing Rotor*)
4. Peralatan pembantu seperti:

- a) Kran masuk 1 dan 2 (atas dan bawah)
- b) Kran uap masuk otomatis.
- c) Katup pengaman (*Emergency Valve Trip*).
- d) Pengatur putaran otomatis.
- e) Kran uap bekas.
- f) Pompa minyak pelumas bantalan.
- g) Kran - kran air kondensat.
- h) Tabung air pendingin minyak pelumas.
- i) Alat ukur seperti:
  - 1. Pengukur tekanan uap
  - 2. Pengukur tekanan minyak pelumas dan pengukur puritan

Uap yang berasal dari ketel uap masuk ke dalam sudu - sudu dan menggerakkan rotor yang porosnya dikopel dengan poros *Gear Box*. Putaran turbin diatur dengan alat pengatur otomatis (*Governor*) hingga membatasi putaran max dan min tergantung turbinnya, pada umumnya diperlukan putaran 5000 rpm.

Mengingat putaran pembangkit listrik (*Generator*) yang rendah, yaitu 1500 rpm, maka putaran turbin harus diturunkan dengan bantuan *Gear Box*. Berikut adalah gambar dari turbin uap



**Gambar 3.43. Turbin Uap**

### 3.3.8.1. Kran Uap Masuk

Membuka dan membuka aliran uap dalam pipa uap masuk turbin yang dikendalikan secara manual.

### 3.3.8.2. Kran Uap Masuk Otomatis

Membuka dan menutup aliran uap setelah kran uap masuk yang dikendalikan alat pengukur otomatis (*Governor*). Berikut adalah gambar dari kran uap otomatis.



Gambar 3. 44. Kran Uap Otomatis

### 3.3.8.3. Katup Pengaman

Turbin dilengkapi dengan alat pengaman yang berfungsi untuk dapat menutup secara otomatis aliran uap masuk ke dalam casing rotor.

### 3.3.8.4. Putaran Turbin Terlalu Tinggi

Bila putaran terlalu tinggi melebihi batas yang telah ditentukan (5.350-5.400 rpm), maka peralatan pada over speed trip akan bekerja dan mendorong tuas

(*Weight Trip Lever*) melepaskan kaitan (*Trip Valve Lever*) dan katup pengaman menutup uap dengan cepat karenatarikan pegas yang kuat.

### 3.3.8.5. Putaran Terlalu Rendah

Bila putaran terlalu rendah dari putaran minimum yang diizinkan menyebabkan minyak pelumas turun 3 psi (0,2 kg/cm<sup>2</sup>), maka alat pengaman tekanan minyak akan melepaskan tuas *trip valve* dan *emergency valve* menutup dengan cepat.

Berlawanan putaran jam untuk merendahkan *tripping speed*, atur jika perlu. Ikat kembali *lock screw* agar kedudukannya tetap, kemudian turbin dijalankan untuk dicoba putaran *over speed*. bila berlebih atau berkurang dari putaran yang ditentukan, atur sesuai keterangan diatas. Jarak antara *over speed trip level 239* dan *emergency weight* adalah 0,245 - 1,524 mm.

Cara menyetel jika putaran terlalu rendah :

- a. Longgarkan *lock crew* pada *valve lever connection* yang terpasang pada *valve spindle*.
- b. Geser *valve lever connection* sepanjang *valve spindle* untuk mendapatkan jarak yang ditentukan 0,245 - 1,524 mm.
- c. Setelah diperoleh jarak diatas, ikat kembali *lock screw* agar tidak berubah kedudukan *valve level connection* pada *valve spindle*.

### 3.3.8.6. Pengaturan Putaran Otomatis

Agar putaran turbin dapat tetap lebih stabil walaupun beban yang diterima berubah setiap saat, maka turbin dilengkapi alat pengatur putaran (*Governor*). Alat

ini bekerja dengan sistem *hydrolysis* yang dapat mengatur kran uap masuk agar terbuka/ tertutup secara otomatis tergantung kebutuhan uap yang diperlukan turbin.

### 3.3.8.7. Kran Uap Bekas

Kran ini dipasang pada pipa uap bekas turbin (*Exhaust Pipe*) kran ini dibuka terlebih dahulu sebelum turbin turbin beroperasi dan ditutup bila tidak dioperasikan.

### 3.3.8.8. Tabung Air Pendingin

Karena putaran yang demikian tinggi, maka temperatur minyak pelumas cepat naik. Untuk mendinginkan digunakan pendingin dengan mengalirkan air ke dalam tabung yang berlawanan arah dengan aliran minyak. Kran ini harus tetap terbuka selama turbin beroperasi. Panas dari minyak pelumas tertinggi yang diizinkan 82°C.

### 3.3.8.9. Alat Ukur

Berikut beberapa pengukur tekanan yang digunakan antara lain adalah sebagai berikut :

#### A. Pengukur tekanan

Berikut beberapa pengukur tekanan yang digunakan antara lain adalah sebagai berikut :

- a. 1 (satu) untuk tekanan dalam pipa uap.
- b. 1 (satu) untuk tekanan uap dalam turbin.
- c. 1 (satu) untuk tekanan uap bekas.

## B. Pengukur tekanan minyak pelumas

Berikut beberapa pengukur tekanan minyak pelumas yang digunakan antara lain adalah sebagai berikut :

- a. 1 (satu) untuk tekanan minyak sebelum *filter*.
- b. 1 (satu) untuk tekanan minyak setelah *filter*.
- c. 1 (satu) untuk pengukur putaran.
- d. 1 (satu) untuk frekuensi meter putaran tinggi.

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama pengoprasian *turbin* adalah :

- a. Tekanan minyak pelumas.
- b. Air pendingin.
- c. Putaran mesin.
- d. Tekanan uap masuk.
- e. Tekanan uap bekas pada *back pressure vassel*.
- f. Beban normal.

Apabila dalam pengoprasian dijumpai uap basah masuk kedalam turbin, maka diambil langkah-langkah penanggulangan sebagai berikut :

1. Semua kran air kondesat pada pipa dan turbin dibuka.
2. Beba mesin dikurangi.
3. Beritahukan kepada operator ketel bahwa uap dari ketel basah.

Bila uap basah terus berlanjut, maka turbin harus diberhentikan (*stop*), untuk keamanan pengoprasian turbin, dapat dilakukan percobaan (*test*) pada katup pengaman *emergency valve trip* minimum setiap 2 (dua) minggu, bila hal ini tidak bekerja segera perbaiki.

### 3.3.8.10. Bejana Uap Bekas

Bejana uap bertekanan ini digunakan untuk pengumpulan uap bekas dari turbin dan membaginya kepada instalasi yang memerlukan uap. Alat ini dilengkapi dengan katup pengaman tekanan uap (*safety valve*) dan ran uap pembagi.

Pada beberapa PKS alat ini dilengkapi dengan pompa yang dapat menginjeksikan air ke dalam bejana untuk memperbesar produksi uap. Tinggi air dapat diketahui dari gelas penduga (*sight glass*) yang terpasang pada bejana ini.

Ada alat lain yang gunanya untuk penambah uap yaitu *reducer ventil* yang dapat mengatur pemasukan uap secara otomatis dari tekanan tinggi ke tekanan rendah dan dipasang pada pipa uap yang tersambung langsung pada pipa induk (*main pipe line*).

Pada bagian bawah bejana dipasang kran spei, yang dapat digunakan bila perlu. Hal-hal yang perlu diperhatikan saat pengoprasian antara lain :

- a) Pada bagian bawah bejana dipasang kran spei, yang dapat digunakan bila perlu. Hal-hal yang perlu diperhatikan saat pengoprasian antara lain :
- b) *Safety valve* membuka tekanan 3 s/d 3,2 kg cm<sup>2</sup>.
- c) Bila *safety, valve* tidak mampu mengatasi dan tekanan berlanjut naik, maka kran darurat dibuka perlahan-lahan secara manual.



Gambar 3.45. *Back Pressure Vessel*

### 3.3.9. *Diesel Genset*

Mesin *diesel* dioperasikan apabila turbin tidak beroperasi. Jika turbin hidup untuk proses pengolahan, maka *diesel genset* tidak perlu dioperasikan, tetapi bila beban lebih maka *diesel genset* akan dipararel dengan turbin uap. Pada akhir pengolahan, *diesel genset* mulai dioperasikan kembali *voltase* pada *diesel genset* harus dipastikan berada pada batas normal yaitu 380-400 volt. *Diesel genset* disinkronisasikan dengan turbin uap melalui main panel. Setelah sinkron, beban turbin diturunkan dan beban genset dinaikan. Jika beban turbin sudah mencapai nol, lepaskan beban turbin dari main panel. Selanjutnya turbin dihentikan dengan menutupi kran uap induk. Berikut adalah gambar dari *diesel genset*



Gambar 3. 46. Diesel Genset

### 3.3.10. Perusahaan Listrik Negara (PLN)

PLN digunakan sebagai tambahan *power supply* tenaga listrik. karena listrik dan turbin tidak cukup.

### 3.3.11. Lemari Pembangkit Listrik (*Main Panel Switching Board*)

*Switch board* adalah alat untuk mendistribusikan tenaga listrik ke bagian-bagian yang ada dalam pabrik serta peralatan lain yang menggunakan tenaga listrik. Lemari ini dilengkapi dengan saklar-saklar otomatis (*automatic circuit breaker*), *capasitor bank*, dan alat ukur listrik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian antara lain :

- a) Sewaktu memasukkan saklar utama, semua saklar pembagi dalam keadaan bebas.

- b) Apabila mesin akan paralel, *voltage*, frekuensi dari kedua mesin harus sama, kemudian jarum *synchronizer* tepat pada angka nol, dan lampu paralel padam. Berikut adalah gambar dari lemari pembangkit listrik



Gambar 3.47. Lemari Pembangkit Listrik

### 3.3.12. Stasiun *Demineralisasi*

Stasiun demineralisasi berfungsi untuk menangkap kotoran yang terlarut dalam air yang berupa *kation* dan *anion* terutama *calcium* (Ca) dan *magnesium* (Mg) dan *silica* (Si) yang dapat menyebabkan timbulnya kerak didalam *boiler*

## **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 Produktivitas di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara Regional I Menggunakan Metode Productivity Evaluation Tree (PET)”**.

##### **4.1.1. Latar Belakang Masalah**

Produktivitas merupakan salah satu aspek yang menentukan keberhasilan suatu perusahaan dalam persaingan dunia usaha yang semakin ketat. Tingkat produktivitas yang dicapai perusahaan merupakan indikator seberapa efisien perusahaan dalam mengkombinasikan sumber daya ekonomisnya saat ini.

Usaha peningkatan produktivitas harus direncanakan secara baik dan sistematis sehingga berhasil apabila diaplikasikan kedalam suatu perusahaan. Tahap pengukuran, evaluasi, perencanaan dan perbaikan harus disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik masing-masing perusahaan.

Mengingat persaingan industri Minyak di daerah Medan sangat ketat, maka PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau III, harus pandai dalam menjaga hubungan dengan konsumen agar konsumen tidak pindah ke produsen minyak yang lain. Agar hubungan tersebut berjalan dengan baik maka perusahaan ini selalu berpedoman pada **“mutu tinggi, tepat waktu dan efisiensi”** dalam memproduksi produk. Perusahaan ini menginginkan adanya suatu perencanaan program-program produktivitas agar dimasa yang akan datang dapat tercapai target produksi dan secara

otomatis keuntungan dari perusahaan akan meningkat.

Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin meneliti tentang kondisi produktivitas yang ada di perusahaan PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau III tersebut serta merencanakan program peningkatan produktivitas untuk masa yang akan datang. Judul yang diangkat dalam peneliti ini adalah “**Analisis Produktivitas PT. Perkebunan Nusantara Regional I dengan Menggunakan Metode *Productivity Evaluation Tree (PET)*”**”.

#### 4.1.2. Rumusan Masalah

Dalam upaya mempertahankan pasar perusahaan saat ini, bertolak dari kenyataan tersebut, pokok masalah yang dirumuskan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

Berapa nilai tingkat produktivitas total PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau pada Oktober 2023?

#### 4.1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui berapa nilai tingkat produktivitas pada tahun 2023 sepanjang bulan Oktober

#### 4.1.4. Manfaat Penelitian

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

1. Bagi Penulis, diharapkan mampu menjadi penambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.
2. Bagi Perusahaan, untuk memilih dan menggunakan metode yang tepat dalam

meningkatkan kualitas produktivitas pada produk karet yang dihasilkan

selalu diminati masyarakat.

3. Bagi Pembaca, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi tambahan bagi yang menghadapi permasalahan serupa

#### **4.1.5. Batasan Masalah dan Asumsi**

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

##### **4.1.5.1. Batasan Masalah**

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

Data yang di amati dan di analisis yaitu data pada tahun 2023 sepanjang bulan Oktober.

##### **4.1.5.2. Asumsi**

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung, wawancara terhadap Asisten manajer di PT. Perkebunan Nusantara Regional I (PKS Pagar Merbau).

## 4.2. Landasan Teori

adalah sebuah konsep dengan pernyataan yang tertata rapi dan sistematis memiliki variabel dalam penelitian karena landasan teori menjadi landasan yang kuat dalam penelitian yang akan dilakukan.

### 4.2.1. Konsep produktivitas

Pengertian produktivitas sangat berbeda dengan produksi. Tetapi produksi merupakan salah satu komponen dari usaha produktivitas, selain kualitas dan hasil keluarannya. Produksi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan hasil keluaran dan umumnya dinyatakan dengan volume produksi, sedangkan produktivitas berhubungan dengan efisiensi penggunaan sumber daya (masuk dalam menghasilkan tingkat perbandingan antara keluaran dan masukan).

Peningkatan produktivitas dan efisiensi merupakan sumber pertumbuhan utama untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan juga merupakan unsur penting dalam menjaga kesinambungan peningkatan produktivitas jangka panjang. Dengan jumlah tenaga kerja dan modal yang sama, pertumbuhan output akan meningkat lebih cepat apabila kualitas dari kedua sumber daya tersebut meningkat. Walaupun secara teoritis faktor produksi dapat dirinci, pengukuran kontribusinya terhadap output dari suatu produksi sering dihadapkan berbagai kesulitan. Disamping itu, kedudukan manusia, baik sebagai tenaga kerja kasar maupun sebagai manajer, dari suatu aktivitas produksi tentunya juga tidak sama dengan mesin atau alat produksi lainnya. Seperti diketahui bahwa output dari setiap aktivitas ekonomi tergantung pada manusia yang melaksanakan aktivitas tersebut, maka sumber daya manusia merupakan sumber daya utama dalam pelaksanaan aktivitas perusahaan.

Sejalan dengan fenomena ini, konsep produktivitas yang dimaksud adalah

produktivitas tenaga kerja. Tentu saja, produktivitas tenaga kerja ini dipengaruhi, dikondisikan atau bahkan ditentukan oleh ketersediaan faktor produksi komplementernya seperti alat dan mesin. Namun demikian konsep produktivitas adalah mengacu pada konsep produktivitas sumber daya manusia. Secara umum konsep produktivitas adalah mengacu pada konsep produktivitas sumber daya manusia. Secara umum konsep produktivitas adalah suatu perbandingan antara keluaran (output) dan masukan (input) persatuan waktu. Produktivitas dapat dikatakan meningkat apabila :

1. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) tetap
2. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) naik
3. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) tetap, Output (O) naik
4. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) naik, Output (O) naik tetapi jumlah kenaikan Output lebih besar dari pada kenaikan Input.
5. Produktivitas (P) naik apabila Input (I) turun, Output (O) turun tetapi jumlah penurunan Input lebih kecil dari pada turunnya Output.

Konsep tersebut tentunya dapat dipakai didalam menghitung produktivitas disemua sektor kegiatan. Peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan menekan sekecil-kecilnya segala macam biaya termasuk dalam memanfaatkan sumber daya manusia dan meningkat keluaran sebesar-besarnya Dengan kata lain bahwa produktivitas merupakan pencerminan dari tingkat efisiensi dan efektifitas kerja secara total.

Prinsip dalam manajemen produktivitas adalah efektif dalam mencapai tujuan dan efisien dalam menggunakan sumber daya. Unsur-unsur yang terdapat dalam produktivitas :

1. Efisiensi.

Produktivitas sebagai rasio output/input merupakan ukuran efisiensi pemakaian

sumber daya (input). Efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan (input) yang direncanakan dengan penggunaan masukan yang sebenarnya terlaksana. Pengertian efisiensi berorientasi kepada masukan.

2. Efektivitas

Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target yang dapat tercapai baik secara kuantitas maupun waktu.

Makin besar presentase target tercapai, makin tinggi tingkat efektivitasnya.

3. Kualitas.

Secara umum kualitas adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh pemenuhan persyaratan, spesifikasi, dan harapan konsumen. Kualitas merupakan salah satu ukuran produktivitas. Meskipun kualitas sulit diukur secara matematis melalui rasio output/input, namun jelas bahwa kualitas input dan kualitas proses akan meningkatkan kualitas output

#### 4.2.2. Pengukuran produktivitas

Pengukuran produktivitas merupakan suatu alat manajemen yang paling penting disemua tingkatan industri. Pengukuran produktivitas berhubungan dengan perubahan produktivitas sehingga usaha-usaha untuk meningkatkan produktivitas dapat dievaluasi. Pengukuran dapat juga bersifat propektif dan sebagai masukan untuk pembuatan keputusan strategi. Pengukuran produktivitas adalah penilaian kuantitatif atas perubahan produktivitas. Tujuan pengukuran ini adalah untuk menilai apakah efisiensi produktif meningkat atau menurun. Hal ini berguna sebagai informasi untuk menyusun strategi bersaing dengan perusahaan lain, sebab perusahaan yang produktivitasnya rendah biasanya kurang dapat bersaing dengan perusahaan yang produktivitasnya tinggi. Oleh sebab itu, setiap perusahaan untuk mencapai produktivitas yang tinggi dengan berbagai macam cara, misalnya perbaikan alat atau peningkatan sumber daya manusia

Disini menjelaskan bahwa ukuran produktivitas bisa dilihat dengan dua cara yaitu produktivitas operasional dan produktivitas finansial. Produktivitas operasional adalah rasio unit terhadap output terhadap unit input. Baik pembilang maupun penyebut merupakan ukuran fisik. Produktivitas finansial juga merupakan rasio output terhadap input, tetapi angka pembilang atau penyebutnya dalam satuan mata uang.

Ukuran produktivitas bisa mencakup seluruh faktor produksi atau fokus pada satu faktor atau sebagian faktor produksi yang digunakan dalam produksi. Ukuran produktivitas yang memusatkan perhatian pada hubungan antara satu atau sebagian faktor input dan output yang dicapai disebut dengan ukuran produktivitas parsial.

### Contoh-Contoh Produktivitas :

1. Hasil bahan baku langsung (output/input bahan baku).
2. Produktivitas tenaga kerja, seperti output per jam tenaga kerja atau output pekerjanya.
3. Produktivitas proses, seperti output perjam mesin atau output perkilowatt. produktivitas input tunggal biasanya diukur dengan menghitung rasio output terhadap input sebagai contoh Rumusnya

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

Karena yang diukur hanya produktivitas satu input maka ukuran tersebut dinamakan ukuran produktivitas parsial. Pembilangnya adalah output jumlah unit yang diproduksi seperti jam tenaga kerja langsung atau sumber daya input yang digunakan. Jika output dan input keduanya diukur dalam kuantitas fisik maka ukuran tersebut dinamakan ukuran produktivitas parsial operasional. Jika output dan input dinyatakan dalam nilai uang maka ukuran ini dinamakan ukuran produktivitas finansial. Produktivitas parsial keuangan menunjukkan jumlah input dan output yang diproduksi untuk setiap sumber daya input yang digunakan perusahaan.

Ukuran produktivitas yang memasukan seluruh sumber daya input yang digunakan dalam produksi disebut sebagai produktivitas total. Produktivitas gabungan semua sumber daya input yang diperlukan. Produktivitas total merupakan ukuran produktivitas keuangan. Menggunakan bahwa pengukuran produktivitas dilakukan dengan mengukur perubahan produktivitas sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap usaha untuk memperbaiki produktivitas. untuk mengukur

perubahan produktivitas, ukuran produktivitas berjalan aktual dibandingkan dengan ukuran produktivitas periode awal. Periode awal ini dapat ditentukan secara bebas untuk evaluasi strategis periode dasar biasanya dipilih tahun yang lebih awal. Untuk pengendalian operasi periode dasar cenderung mendekati periode berjalan.

#### 4.2.3. Manfaat pengukuran produktivitas

Suatu organisasi perusahaan perlu mengetahui pada tingkat mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandingkan produktivitas standart yang ditetapkan manajemen, mengukur tingkat produktivitas dari waktu ke waktu, dan membandingkan dengan produktivitas sejenis yang menghasilkan produk serupa. Hal ini penting agar perusahaan dapat membandingkan daya saing dari produk yang dihasilkannya dari pasar yang kompetitif.

Manfaat pengukuran produktivitas dalam suatu organisasi perusahaan antara lain :

1. Strategi untuk meningkatkan produktivitas dapat ditetapkan berdasarkan tingkat produktivitas yang direncanakan dan tingkat produktivitas yang diukur.
2. Perencanaan target tingkat produktivitas dimasa mendatang dapat dirubah kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas.
3. Perencanaan sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien melalui pengukuran produktivitas, baik dalam perencanaan jangka pendek maupun perencanaan jangka panjang.
4. Pengukuran tingkat produktivitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktivitas diantara organisasi perusahaan dalam industri sejenis serta bermanfaat pula untuk informasi produktivitas industri pada skala nasional maupun global.

5. Tujuan ekonomis dan non ekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas. Perusahaan dapat menilai efisiensi sumber dayanya agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi pengguna sumber daya itu.
6. Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan-tindakan kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktivitas terus menerus (*continuos productivity improvement*).

Hasil pengukuran produktivitas perusahaan akan menjadi landasan dalam membuat kebijakan perbaikan produktivitas secara keseluruhan dalam proses bisnis, kondisi – kondisi berikut sangat diperlukan untuk mendukung pengukuran produktivitas yang valid. Beberapa kondisi itu adalah :

1. Pengukuran harus dimulai pada permulaan program perbaikan produktivitas. Berbagi masalah tindakan yang berkaitan dengan produktivitas serta peluang untuk memperbaikinya harus dirumuskan secara jelas.
2. Pengukuran produktivitas dilakukan pada sistem industri, fokus dari pengukuran produktivitas adalah sistem industri secara keseluruhan.
3. Pengukuran produktivitas seharusnya melibatkan semua individu yang terlibat dalam proses industri itu. Dengan demikian pengukuran produktivitas bersifat partisipatif.
4. Pengukuran produktivitas seharusnya dapat mengumpulkan data, dimana nantinya data itu dapat ditunjukkan atau ditampilkan dalam bentuk peta, diagram, tabel, hasil perhitungan statistik dan lain – lain.
5. Perlu adanya komitmen secara menyeluruh dari manajemen dan karyawan untuk pengukuran produktivitas dan perbaikannya.

#### 4.2.4. Syarat pengukuran produktivitas

Untuk mendapatkan rasio produktivitas yang baik, maka harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Validitas

Ukuran yang valid adalah ukuran yang dapat secara tepat menggambarkan perubahan dari input menjadi output dalam proses produksi yang sebenarnya.

2. Kelengkapan

Kelengkapan berkaitan dengan ketelitian seluruh output atau hasil yang didapat dari input atau sumber yang digunakan, dapat diukur dan termasuk didalam rasio produktivitas tersebut.

3. Dapat dibandingkan

Produktivitas adalah ukuran relative dengan mengukur kemudian membandingkan sekarang dengan kemarin, bulan ini dengan bulan keamari, tahun ini dengan tahun kemarin. Pentingnya pengukuran produktivitas terletak pada kemampuannya untuk dapat diperbandingkan antara periode dengan periode sehingga dapat dilihat apakah sumber efisien atau tidak dalam mencapai hasil.

4. Inclusiveness

Pengukuran produktivitas biasanya terpusat pada kegiatan produksi atau manufacturing. Oleh karena itu, pengukuran produktivitas haruslah dikembangkan ada kegiatan-kegiatan non manufacturing dalam organisasi, termasuk pembelian, manajemen persediaan, pengendalian serta kegiatan dalam fungsi-fungsi organisasi.

5. Timeliness

Memastikan bahwa data yang dihasilkan cukup tepat bagi manajer untuk mengambil suatu tindakan bila persoalan tersebut timbul.

Pengukuran

produktivitas dimaksudkan sebagai alat yang efektif bagi manajemen, sehingga harus dikomunikasikan pada setiap manajemen yang bertanggung jawab pada bidangnya dalam waktu yang secepat-cepatnya tetapi dalam batas yang masih praktis untuk dilakukan.

6. Keefektifan ongkos

Pengukuran harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu usaha-usaha produktif yang sedang berjalan dalam organisasi. Sumber yang digunakan untuk melakukan pengukuran haruslah dipandang sebagai sumber baru dan digunakan efisien mungkin didalam mendapatkan ukuran.

#### 4.2.5. Factor-faktor yang mempengaruhi produktivitas

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas secara umum diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Faktor tenaga kerja

Tenaga kerja dalam produktivitas merupakan factor yang sangat penting, karena dengan tenaga kerja yang terdidik lebih sehat dan lebih bergizi dan berketerampilan akan meningkatkan semangat untuk bekerja.

2. Faktor Energi

Energi juga berpengaruh terhadap pencapaian produktivitas dalam perusahaan. Karena dengan adanya energi yang tersedia dan juga mudah dalam perolehannya maka perusahaan akan lebih cepat memproduksi barang yang akan diproduksi.

3. Faktor Modal

Modal merupakan faktor dominan dalam pencapaian sasaran produktivitas yaitu berupa investasi awal seperti mesin, gedung, peralatan serta bahan baku.

4. Faktor Metode dan Proses

Metode berpengaruh pada perencanaan tata ruang tugas dan produksi serta pengawasan produksi.

5. Faktor lingkungan baik internal maupun eksternal

Faktor meliputi organisasi dan sistem manajemen, kondisi kerja, kondisi ekonomi dan perdagangan serta sosial dan politik.

#### 4.2.6. Mutu dan produktivitas

Perbaikan mutu dapat meningkatkan produktivitas maupun sebaliknya sebagai contoh, apabila pengulangan kerja berkurang karena menurunnya unit produk cacat, maka lebih sedikit tenaga kerja dan bahan yang digunakan untuk menghasilkan output yang sama. Penurunan jumlah unit cacat memperbaiki mutu, sementara pengurangan jumlah input yang digunakan meningkatkan produktivitas.

Karena sebagian besar perbaikan mutu mengurangi jumlah sumber daya yang digunakan untuk memproduksi dan menjual output perusahaan, maka kebanyakan perbaikan mutu, akan meningkatkan produktivitas. Namun ada cara lain untuk meningkatkan produktivitas yaitu dengan memproduksi barang dengan sedikit atau tanpa produk cacat tetapi masih menjalankan proses yang tidak efisien.

#### 4.2.7. Hubungan produktivitas dengan efisiensi dan efektivitas

Produktivitas adalah sebagai suatu ukuran atas penggunaan sumber daya dalam organisasi biasanya dinyatakan sebagai rasio dari keluaran yang dicapai dengan sumber daya yang digunakan. Dengan kata lain pengertian produktivitas memiliki dua dimensi, yakni efektivitas dan efisiensi.

Dimensi pertama berkaitan dengan pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, yakni efektivitas dan efisiensi.

Dimensi Pertama berkaitan dengan pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Sedangkan dimensi kedua berkaitan dengan upaya membandingkan masukan dengan realisasi penggunaannya

atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Penjelasan tersebut mengutarakan produktivitas total atau secara keseluruhan, artinya keluaran yang dihasilkan diperoleh dari keseluruhan masukan yang ada dalam organisasi. Masukan (input) tersebut dinamakan faktor produksi, masukan atau factor produksi dapat berupa tenaga kerja, material, teknologi dan energi. Salah satu masukan seperti tenaga kerja, dapat menghasilkan keluaran yang dikenal dengan produktivitas dengan produktivitas individu, yang dapat juga disebut produktivitas parsial.

Efektifitas berorientasi pada hasil atau keluaran (output) yang lebih baik dan efisiensi berorientasi kepada input dan sering digunakan secara bersamaan, sehingga sering mengaburkan arti sesungguhnya. Beberapa definisi dari efektivitas dan efisiensi. Efektivitas merupakan derajat pencapaian output dari system produksi dan efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output.

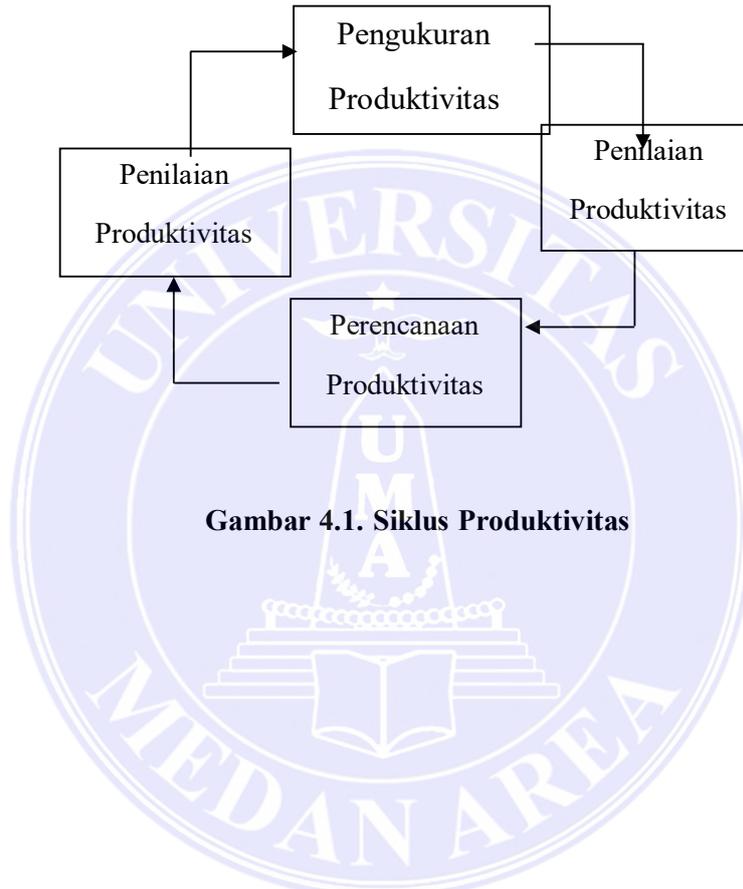
Jika efektivitas berorientasi pada hasil atau keluaran (output) yang lebih baik dan efisien berorientasi pada masukan (input), maka produktivitas berorientasi pada keduanya. Jika efektivitas membandingkan hasil yang dicapai, dan efisiensi membandingkan masukan sumber-sumber daya yang digunakan, maka produktivitas membandingkan hasil yang dicapai dan sumber daya yang digunakan, yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output yang dihasilkan}}{\text{input yang digunakan efektifitas}}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{menghasilkan output}}{\text{efisiensi menggunakan input}}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{efektivitas}}{\text{efisiensi}}$$

#### 4.2.8. Metode Pengukuran Produktivitas Perusahaan



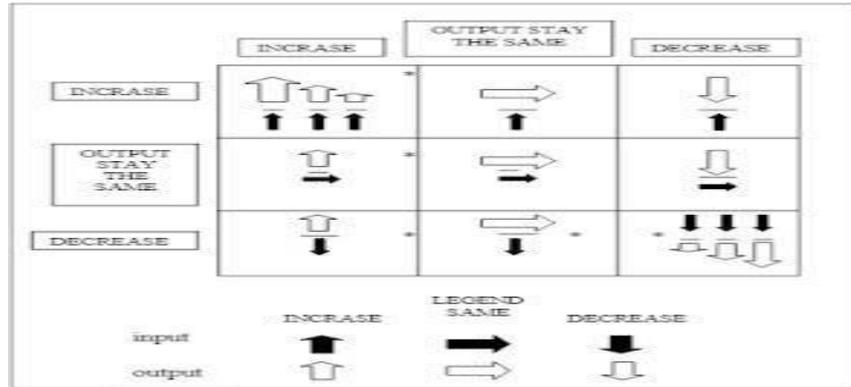
Gambar 4.1. Siklus Produktivitas

- 5 Dari gambar 4.1. tampak bahwa siklus produktivitas merupakan suatu proses yang kontinu, yang melibatkan aspek – aspek pengukuran, penilaian, perencanaan dan peningkatan produktivitas. Berdasarkan konsep siklus produktivitas, program peningkatan produktivitas harus dimulai dari pengukuran produktivitas dari sistem industri itu sendiri.
- 6 Apabila produktivitas dari sistem itu telah dapat diukur, langkah berikutnya adalah mengevaluasi tingkat produktivitas aktual untuk

dibandingkan rencana yang telah ditetapkan. Kesenjangan yang terjadi antara tingkat produktivitas aktual dan rencana (Productivity Gap) merupakan masalah produktivitas yang harus dievaluasi dan dicari akar penyebab yang menimbulkan kesenjangan produktivitas tersebut. Berdasarkan evaluasi ini, selanjutnya dapat direncanakan kembali target produktivitas yang akan dicapai dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

#### **4.2.9. Pengukuran produktivitas dengan menggunakan metode (PET)**

Model *Productivity Evaluation Tree (PET)* merupakan salah satu metode dalam membuat perencanaan produktivitas jangka pendek yang menggunakan evaluasi produktivitas. Metode ini merupakan suatu metode yang mengandalkan pada keputusan manajerial terutama dalam mengidentifikasi dan menguji alternatif yang mungkin serta memutuskan alternatif mana yang sebaiknya dilakukan dalam penetapan target produktivitas total dimasa yang akan datang. Jadi penetapan tingkat produktivitas dimasa yang akan datang tidak semata-mata hanya berdasarkan hasil peramalan dengan menggunakan data masa lalu. Usaha pengembangan alternatif dan pembuatan pohon evaluasi dapat dilakukan dengan menggunakan dasar kombinasi alternatif dalam peningkatan produktivitas seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.2. Kombinasi Altrnatif Cara Peningkatan Produktivitas**

Pada umumnya terdapat 5 strategi yang dapat digunakan dalam menyusun usaha perbaikan produktivitas yaitu:

1. Meningkatkan input dan output, dimana perubahan/peningkatan output > dari pada input.
2. Menurunkan input dan output dimana perubahan/penurunan input > dari pada output
3. Input tetap, output meningkat.
4. Input turun, output tetap.
5. Input turun, output meningkat.

Aspek penting dalam *Productivity Evaluation Tree (PET)* ini selain pada pengembangan dan pengujian alternatif diatas adalah syarat yang harus diperhatikan dalam mengaplikasikan model ini pada sebuah perusahaan.

$$TPF_t = \frac{\sum_{i=1}^n O_{it}}{\sum_{i=1}^n I_{it}} \quad \dots(1)$$

$$TP_{it} = \frac{O_{it}}{\sum_j I_{ijt}} \quad \dots(2)$$

$$\Delta \hat{O}_{it+1} = \hat{O}_{it+1} - O_{it} \quad \dots(3)$$

$$\Delta \hat{I}_{it+1} = \hat{I}_{it+1} - I_{it} \quad \dots(4)$$

$$\Delta \hat{TP}_{it+1} = \hat{TP}_{it+1} - TP_{it} \quad \dots(5)$$

$$\Delta \hat{TP}_{it+1} = \hat{TP}_{it+1} / TP_{it} \quad \dots(6)$$

Beberapa formula yang berkaitan dengan model adalah:

**Keterangan:**

$TPF_t$  = produktivitas total perusahaan pada periode t

$O_{it}$  = nilai output/keluaran produk i pada periode t

$I_{it}$  = nilai input/ masukan untuk produk i pada periode t

n = jumlah variasi produk

j = input yang digunakan

$TP_{it}$  = produktivitas total untuk produk i pada periode

$t \hat{O}_{it+1}$  = estimasi nilai output produk i pada periode t + 1

$\hat{I}_{it+1}$  = estimasi nilai input produk i pada periode t + 1

$\Delta \hat{O}_{it+1}$  = estimasi besar perubahan output produk i pada periode t + 1

$\Delta \hat{I}_{it+1}$  = estimasi besar perubahan input produk i pada periode t + 1

$\check{T}P_{it-1}$  = estimasi produktivitas total untuk produk i pada periode t + 1

$\Delta \check{T}P_{it-1}$  = estimasi besar perubahan produktivitas total produk I pada periode t + 1

$\check{T}PI_{it-1}$  = estimasi indeks produktivitas total produk I pada periode t + 1

### 4.3. Metode penelitian

Pengumpulan data adalah proses pengumpulan observasi atau pengukuran yang sistematis baik untuk tujuan bisnis, pemerintahan, akademik, dan lain sebagainya. Pengolahan data bertujuan untuk mencari insight langsung mengenai masalah yang sedang diteliti.

#### 4.3.1. Objek penelitian Penelitian

Lokasi penelitian berada di PT. Perkebunan Nusantara Regional I yang mana adalah sebuah Pabrik Kelapa Sawit yang terletak di Desa Pagar Merbau III, Kecamatan Pagar Merbau, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Waktu penelitian dilaksanakan selama 30 hari terhitung pada tanggal 06 Februari 2024 sampai 06 Maret 2024 di PT. Perkebunan Nusantara Regional I ( Pks Pagar Merbau).

### 4.3.2. Flow chart penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam peneltin ini dapat dilihat pada gambar 4.3. berikut:

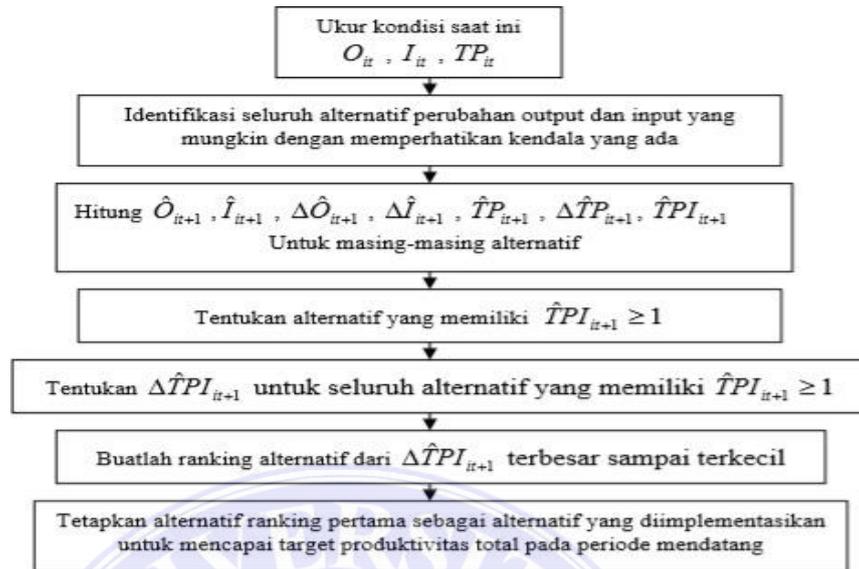


### 4.4. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data akan diolah dengan metode Productivity Evaluation Tree (PET) mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

#### Langkah-langkah perencanaan produktivitas dengan PET model

Gambar 4.4. Langkah-langkah Perencanaan PET



#### 4.4.1. Pengumpulan Data

Data yang di peroleh data berupa biaya produksi PT. Perkebunan Nusantara Regional I Pagar Merbau III pada bulan Oktober 2023. Tabel 4.1.

menunjukkan rekapitulasi biaya produksi pada bulan Oktober 2023. Untuk output yang didapat pks adalah 882.000.000

Untuk mengetahui produktivitas dapat digunakan rumus sebagai berikut: t

$$TPF = \frac{\sum_{i=1}^n O_{it}}{\sum_{i=1}^n I_{it}} = \frac{882.000.000}{1.404.675.000} = 0,62$$

Jadi produktivitas perusahaan pada bulan Oktober adalah 0,62

**Tabel 4.1. Biaya Produksi Bulan Oktober 2023**

<i>Biaya</i>	<i>Pengeluaran</i>	<i>Jumlah</i>
Bahan baku-CPO	Rp	-
Bahan penolong		
Bleaching earth	Rp	94.500.000
Carbon Active	Rp	118.550.000
H3PO4	RP	86.625.000
Tenaga kerja		
Bulanan	Rp	120.000.000
Listrik/energi	Rp	950.000.000
Perawatan mesin	Rp	35.000.000
Jumlah	Rp	1.404.675.000

**Tabel 4.2. biaya produksi pada bulan November 2023**

Biaya		Jumlah
Bahan baku-CPO	Rp	-
Bahan penolong		
Bleaching earth	Rp	97.000.000
Carbon Active	Rp	120.500.000
H3PO4	RP	90.500.000
Tenaga kerja		
Bulanan	Rp	120.000.000
Listrik/energi	Rp	1.050.000.000
Perawatan mesin	Rp	30.000.000
Jumlah	Rp	1.508.000.000

Output Perusahaan pada bulan November adalah 1.050.000.000

Produktivitas di bulan November adalah 0,69

Jadi produktivitas untuk produk CPO pada bulan Oktober 2023 adalah

$$TP t \frac{Oit}{lit} = \frac{1.050.000.000}{1.508.000.000} = 0,62$$

Dari hasil perhitungan maka dapat diketahui tingkat produktivitas tiap-tiap rencana dirangkum dalam tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Rekapitulasi Perhitungan Alternatif**

Alternatif	$O_{it}$	$I_{it+1}$	$\Delta O_{it+1}$	$\Delta I_{it+1}$	$T^{PI}_{it-1}$	$\Delta T^{PI}_{it+1}$	$T^{PI}_{it+1}$
1	882.000.000	1.404.675.000	0	91.000.000	0,62	0,06	1,01
2	1.050.000.000	1.508.000.000	168.000.000	103.000.000	0,69	0,07	1,11

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui ranking mulai dari yang terbesar sampai terkecil dengan menggunakan pohon evaluasi produktivitas. Indeks produktivitas yang terbesar adalah alternatif ke 2 yaitu 1,11 dengan besar peningkatan produktivitas 0,07 maka alternatif yang disarankan untuk diterapkan diperusahaan adalah menstimulasi antara alternatif 2 (Menggunakan standart penggunaan bahan baku dari 20% menjadi 30% dan biaya pengeluaran bahan baku sama dengan bulan lalu) dengan melakukan manajemen pegawai agar tenaga kerja lebih termotivasi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kapasitas produksi TBS adalah 30 Ton/Jam, produksi CPO adalah 5 Ton/Jam, dan produksi Kernel adalah 2,5 Ton/Jam

Untuk struktur organisasi dari PTPN II adalah struktur fungsional.

Layout yang di pakai perusahaan adalah process layout

Dengan melakukan pengolahan data dengan menggunakan *Productivity Evaluation Tree (PET) Model* maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat produktivitas total PT. Perkebunan Nusantara Regional I (Persero) Pagar Merbau III pada Oktober 2023 adalah sebesar 0,62.
2. Tingkat produktivitas produk *crude palm oil (CPO)* pada bulan November adalah sebesar 0,69.
3. Alternatif untuk perencanaan produktivitas adalah sebagai berikut:
  - a. Menurunkan input dengan meningkatkan standart penggunaan bahan bakulateks dari 20% menjadi 30% dan output diusulkan sama dengan periode yang lalu.
  - b. Input bahan baku diusulkan sama dengan periode lalu tetapi output diharapkan akan naik dengan peningkatan standart penggunaan bahan baku sebesar 30%.
  - c. Menstimulasi alternatif 2 dengan melakukan sistem manajemen pegawai terhadap tenaga kerja agar pekerja dapat termotivasi dalam melaksanakan pekejaan.
4. Hasil dari perencanaan peningkatan produktivitas produk *RSS* tiap alternatifnya adalah:

- a. Alternatif 1, produktivitas sebesar 0,62 dengan Indeks produktivitas 1,01, serta besar perubahan produktivitas 0,06.
- b. Alternatif 2, produktivitas sebesar 0,69 dengan Indeks produktivitas 1,11, serta besar perubahan produktivitas 0,07.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, terdapat saran dari peneliti yang dapat dilakukan terkait dengan hasil penelitian yang ditemukan selama penelitian ini, adapun saran tersebut yaitu :

1. Diharapkan perusahaan melakukan pengawasan kepada para pekerja secara rutin, serta mengharuskan pekerja untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dengan lengkap, menyediakan APD yang layak dengan melakukan pergantian secara berkala dan memberi sanksi yang tegas kepada pekerja yang melanggar norma-norma keselamatan dan kesehatan kerja, selain itu memberikan pelatihan K3 untuk meningkatkan pemahaman kepada pekerja tentang bahaya dan risiko serta upaya pencegahan kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

Suryatama, Erwin, S.E. 2018. *Lebih Memahami Analisis SWOT Dalam Bisnis*, Kata pena; Surabaya.

Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D. (2012). *Statistik Industri*. Jakarta: Erlangga.

Amin Syukron, ST. MT., Jr. Muhammad Kholi. (2014) *Pengantar Teknik Industri*.

### Graha Ilmu

Drs. Muchdarsyah Sinungan, *Produktivitas Apa Dan Bagaimana*. (Bumi Aksara, 2009).

Gasperz, Vincent, *Manajemen Produktivitas Total* (Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2000)

<https://jurnal.uns>, Beny,Lianto, (2000). *Perencanaan Produktivitas Dengan PET Model*, Jurnal , Vol 1, No 1, Universitas Surabaya.

<https://ums.ac.id> Anis, Muchlison, Siti Nandiroh, Agung Supriyanto. (2007). *Usahapeningkatan Produktivitas Dengan Productivity Evaluation Tree (PET)Models* ,Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol.5 No.3.

<https://Repository.unpas.ac.id> Reza Muhammad Iqbal (2014). *Upaya Peningkatan Produktivitas Operator Mesin CNC Milling Dengan Model PET* .

Ir. Arman Hakim Nasution, M.Eng Manajemen Industri ( Yogyakarta: Andi 2005).

Prof. Dr. Rully Indrawan, M.Si, Prof. Dr. R. Poppy Yaniawati, M.Pd. (2014).  
Metodologi Penelitian. Kuantitatif, Kualitatif dan Campuran. Bandung :  
Refika Aditama.

Sumanth D. J (1990). *Productivity Engineering and Management*, India  
Professional.

Dajan, Anto, 1986, *Pengantar Metode Statistik Jilid 1*, LP3ES, Jakarta

Dell, Twyla, 1991, *Motivasi Kerja Yang Berhasil*, Binarupa Aksara,  
Jakarta.

Husnan, Suad, 1998, *Manajemen Keuangan, Teori dan Penerapan (Keputusan Jangka  
Pendek)*, BPFE, Yogyakarta,

Beny, Lianto, 2000, *Perencanaan Produktivitas Dengan PET Model*, *Jurnal  
Teknologi Industri dan Informasi*, Vol 1, No 1, Universitas Surabaya,  
Surabaya.

Ndraha, Thaliziduhu, 1999, *Teori Manajemen Sumber Daya Manusia*, PT Rineka  
Cipta, Jakarta.

Supriyono, 1993, *Akuntansi Biaya Edisi 2*, BPFE, Yogyakarta

Sinungan, 2000, *Produktivitas: Apa dan Bagaimana*, Edisi 2, Bumi Aksara,  
Jakarta.

Sumanth D. J, 1984, *Productivity Engineering and Management*, McGraw-Hill, New  
York. Tri, Cahyono, Bambang, 1996, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, IPWI,  
Jakarta

# LAMPIRAN



Lampiran 1



Nomor : 013/FT.5/01.10/1/2024 11 Januari 2024  
 Lamp : -  
 Hal : Kerja Praktek

Yth. Pimpinan PT. Perkebunan Nusantara Regional I  
 Jalan Raya Medan - Tanjung Morawa Km.16  
 Di  
 Sumatera Utara

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

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI	JUDUL
1	Dion Saydor Tamba	218150014	Teknik Industri	Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit Melalui Pendekatan Value Engineering Pada PT. Perkebunan Nusantara (PTPN REGIONAL I)
2	Brian Anugerah Laresokhi Dakhi	218150034	Teknik Industri	Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failur Modes and Effect Analysis Pada PT. Perkebunan Nusantara (PTPN Regional I)
3	Ahd Yasir Abdullah	218150046	Teknik Industri	Analisis Produktivitas PT. Perkebunan Nusantara (Persero) Regional I Dengan Menggunakan Metode Productivity Evaluation Tree (PET)
4	Ilham Baskoro	218150076	Teknik Industri	Analisis Potensi Bahaya pada Pekerja dengan Menggunakan Hazard and Operability Study (HAZOP) Pada PT. Perkebunan Nusantara (PTPN Regional I)
5	Abdul Hadi Zailani Dalimuntie	218150078	Teknik Industri	Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap Stres Kerja Di Area Stasiun Boiler Dan Kamar Mesin Dengan Menggunakan Metode Mead Pada PT. Perkebunan Nusantara (PTPN Regional I)

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.

Dekan,  
  
 Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

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

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2



# UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kotan Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366878, 7360168, 7364346, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Gelabudi Nomor 79 / Jalan Sei Geraya Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax, (061) 8226331 Medan 20122  
Website: [www.ltknk.uma.ac.id](http://www.ltknk.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanama@uma.ac.id](mailto:univ_medanama@uma.ac.id)

Nomor : 016/FT.5/01.10/1/2024

11 Januari 2024

Lamp : -

Hal : Pembimbing Kerja Praktek

Yth. Pembimbing Kerja Praktek

**Dr. Ir. Hj. Haniza, MT**

Di

Tempat

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

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Ahd Yasir Abdullah	218150046	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

**Dr. Ir. Hj. Haniza, MT**

(Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

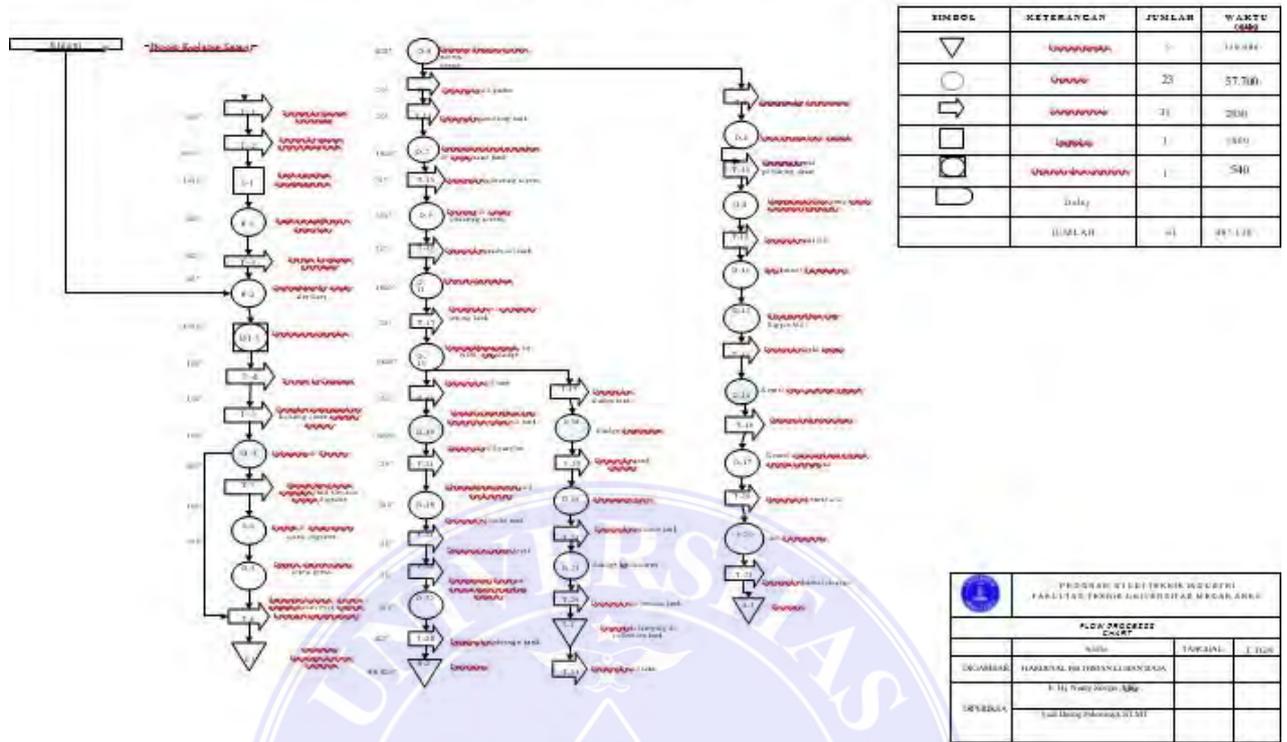
**"Analisis Produktivitas PT. Perkebunan Nusantara (Persero) Regional I Dengan Menggunakan Metode Productivity Evaluation Tree (PET)"**

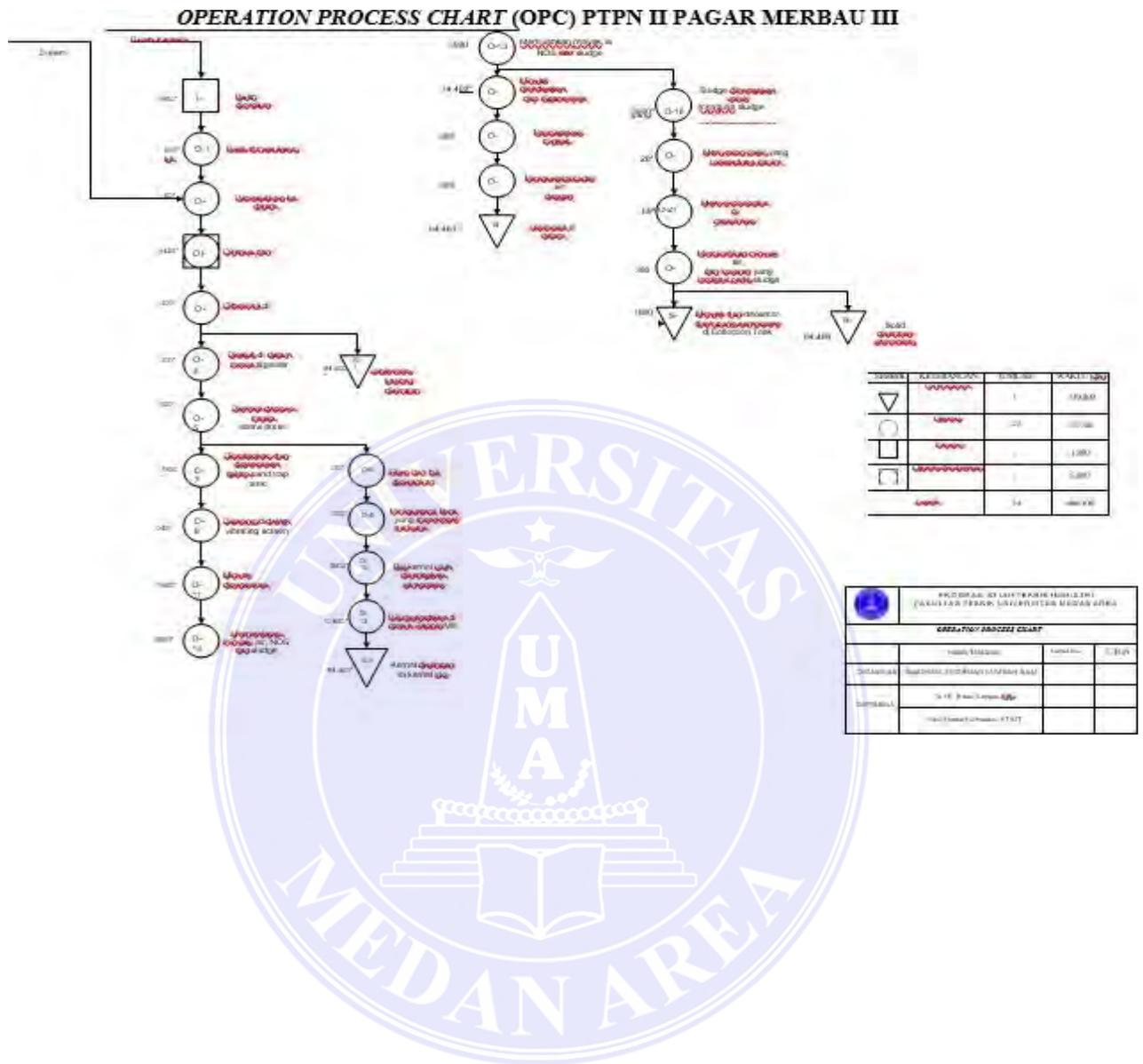
Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

  
Dr. Eng. Supriyanto, ST, MT

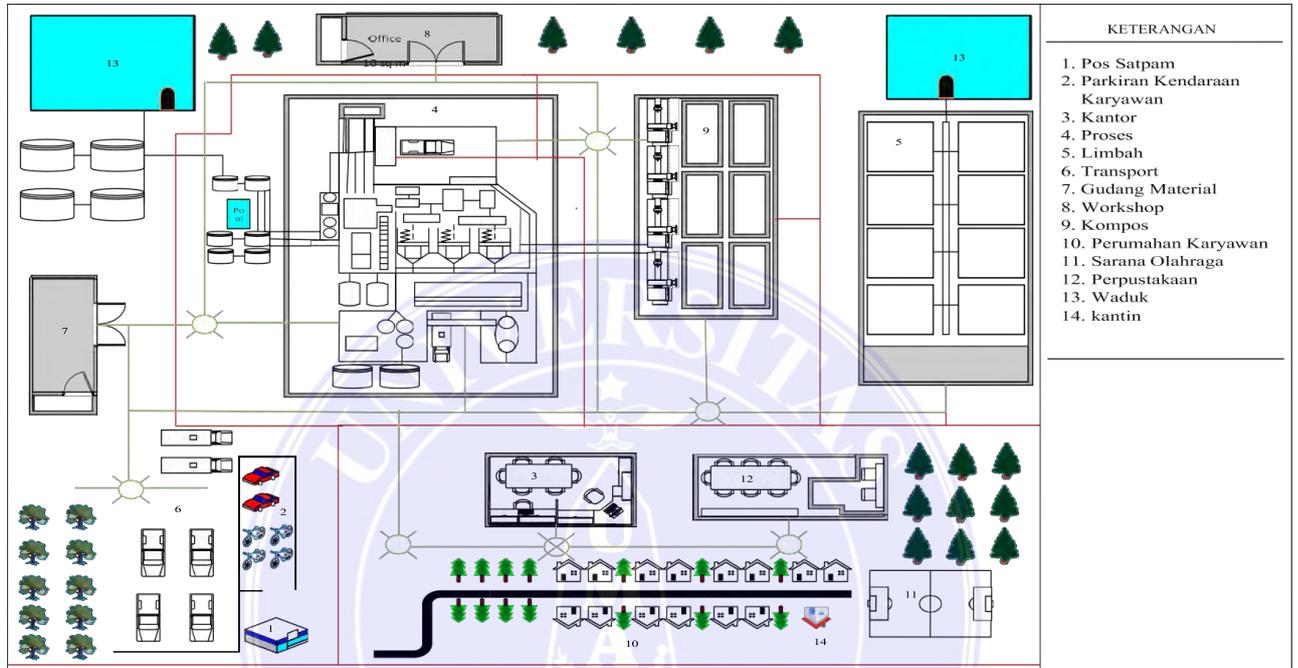
CS Dipindai dengan CamScanner

**FLOW PROCESS CHART (FPC) PTPN II PAGAR MERBAU III**





### Lay Out PTPN II PAGAR MERBAU





## 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

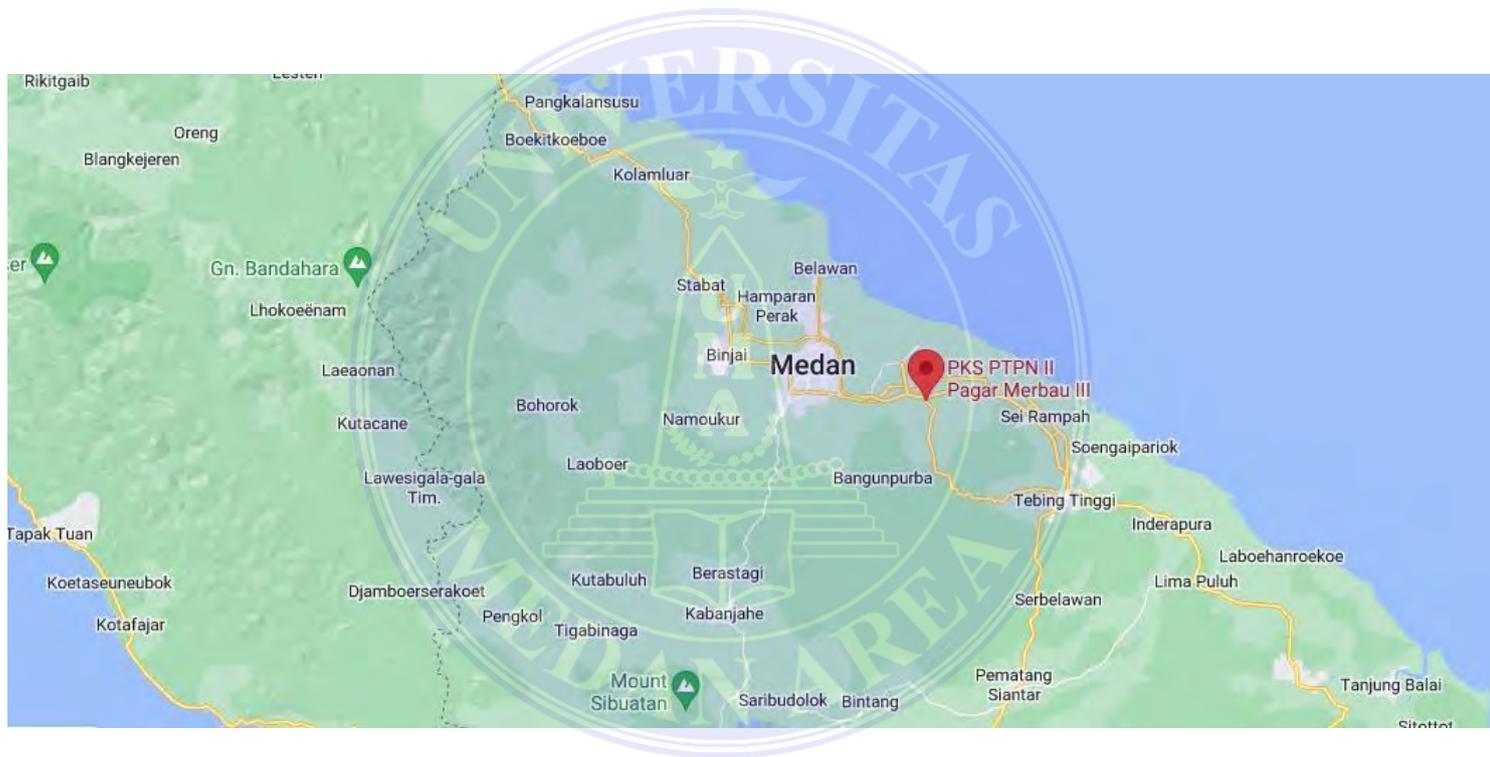
Document Accepted 5/3/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/3/25

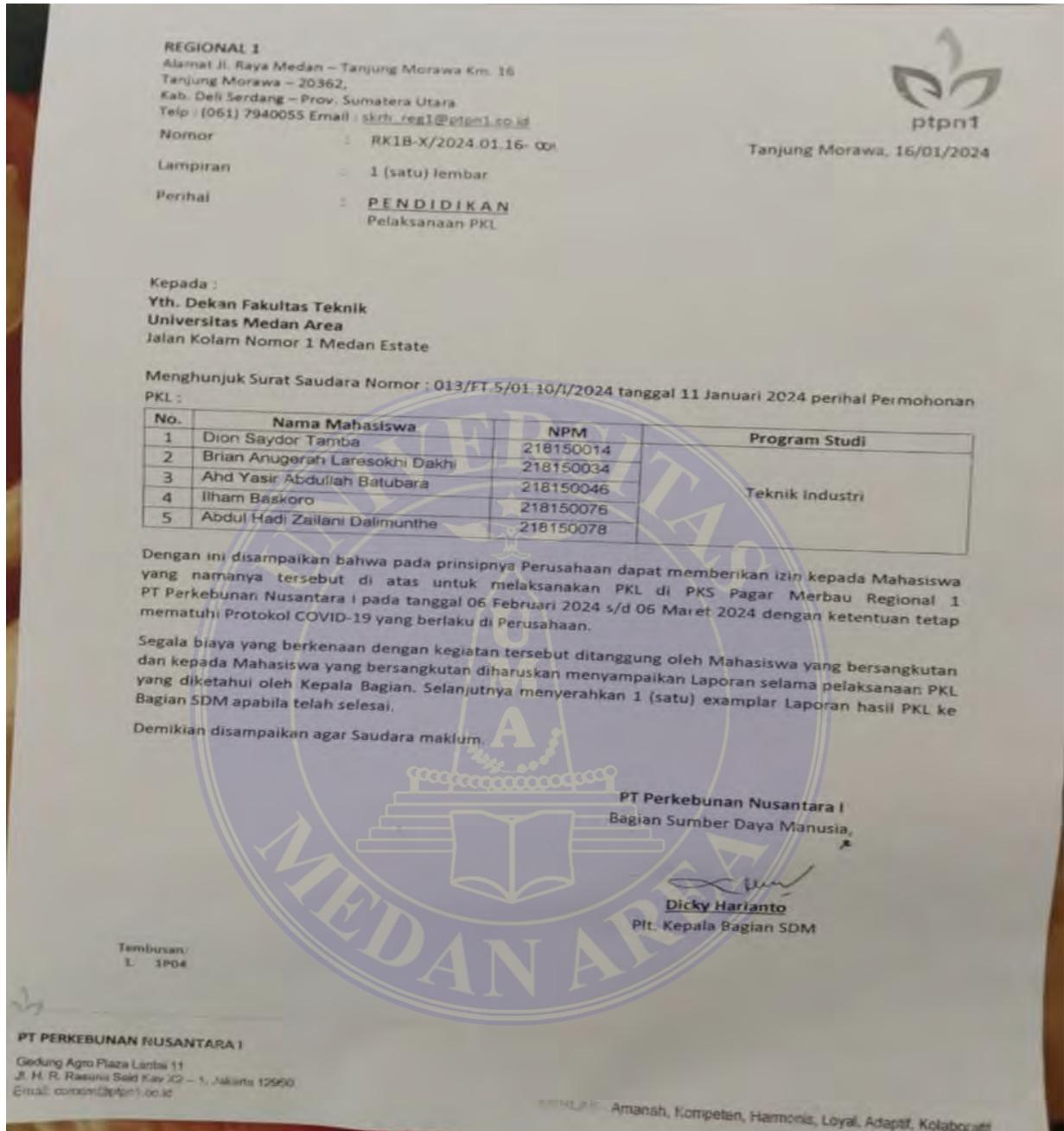
### Lampiran 3

## DENAH PKS PTPN REGIONAL I PAGAR MERBAU

PT. Perkebunan Nusantara Regional I PKS Pagar Merbau , yang lokasinya terletak tepatnya di Jalan Galang, Lubuk Pakam – Sumatera Utara. Kantor pusat PT. Perkebunan Nusantara Regional I PKS Pagar Merbau , berada di Jl. Lintas Sumatera Utara, Tanjung Morawa – Indonesiayang di tunjukkan pada gambar 2.79 di bawah ini.



Lampiran 4



Lampiran 5

Wawancara dengan karyawan PTPN Regional I (PKS Pagar Merbau)



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 5/3/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/3/25



## 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 5/3/25

Access From (repository.uma.ac.id)5/3/25