

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA III (PERSERO) PKS SEI**  
**MANGKEI, KEC. BOSAR MALIGAS, KAB. SIMALUNGUN,**  
**PROV. SUMATERA UTARA**  
**DISUSUN**

**OLEH :**

**ERWANDI RAMBE**

**18 815 0059**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2021**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

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

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

- 4 Bonus tahunan
- 5 Fasilitas kerja, dan olahraga
- 6 Jaminan sosial tenaga kerja (Jamsostek)
- 7 Dana pensiun astra (DPA).



A

Ace

## LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK PADA DI PTPN III (PERSERO) PKS SEI  
MANGKEI, KEC. BOSAR MALIGAS, KAB. SIMALUNGUN, PROV.  
SUMATERA UTARA

**ERWANDI RAMBE**

**NPM : 188150059**

Disetujui Oleh :



Koordinator Kerja Praktek

(Yudi Daeng Polewangi, ST. MT)

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Sirmas Munte, ST. MT)

(Nukhe Andri Silviana, ST. MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2021**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

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

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

## BAB III

### PROSES PRODUKSI

#### 3.1 Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Untuk mengolah tandan buah segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Kernel*, pabrik kelapa sawit Sei Mangkei mempunyai 11 stasiun kerja yang saling terkait, yaitu:

1. Stasiun penerimaan TBS
2. Stasiun loading ramp/*Scafer Conveyor*
3. Stasiun rebusan/*Sterilizer*
4. Stasiun *hosting crane/Threshing dan Tripier*
5. Stasiun *screw press*
6. Stasiun *clarifikasi*
7. Stasiun *kernel plant*
8. Stasiun *water treatment*
9. Stasiun pengolah limbah
10. Stasiun *boiler*
11. Stasiun *power plant*

#### 3.2 Standar Mutu Bahan / Produk

PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) unit PKS Sei Mangkei memiliki standar mutu untuk kualitas produk yang dihasilkan yaitu :

1. Hasil minyak dapat rendemen rata-rata 22 %
2. *Losess* dibawah 1,65 %

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek beserta laporannya di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Unit PKS Sei Mangkei yang berjudul “Analisis Alternatif Peningkatan Produktivitas Pengolahan Kelapa Sawit Di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Unit PKS Sei Mangkei Kec. Bosar Maligas Kab. Simalungun”. Laporan kerja praktek ini untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan strata satu pada jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area. Setelah melaksanakan kerja praktek dan melihat proses produksi kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Unit PKS Sei Mangkei, Penulis mendapatkan banyak ilmu, pemahaman dan pengalaman yang sangat berguna dalam menghadapi dunia kerja yang sesungguhnya.

Penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pelaksanaan kerja praktek dan penyusunan laporan ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat kesehatan dan kesempatan yang baik.
2. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moral maupun materil.
3. Bapak Sirmas Munte, ST. MT dan Nukhe Andri Silviana, ST. MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan masukan dan pengarahan.
4. Bapak pembimbing lapangan, para pegawai, dan seluruh staff masing-masing

departemen di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei, Kec. Bosar

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

### 3.3 Bahan Yang Digunakan

#### 3.3.1 Bahan Baku

Bahan baku adalah bahan utama yang digunakan dalam pembuatan produk, dimana sifat dan bentuknya akan mengalami perubahan secara fisik maupun kimia, dan ikut dalam proses produksi dan memiliki persentase yang besar dibandingkan bahan-bahan lainnya. Tenera adalah jenis varietas kelapa sawit yang mempunyai bentuk buah agak lonjong dan daging buah tebal.

#### 3.3.2 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 III (Persero) unit PKS Sei Mangkei digunakan 2 jenis 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

Uap (*Steam*) memegang peranan sangat penting dalam pabrik kelapa sawit. Karena sebagian dari proses produksi menggunakan tenaga uap. Uap di *supply* dari *boiler station* selanjutnya didistribusikan ke stasiun yang membutuhkan uap.

### 3.4 Uraian Proses Produksi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Tandan buah segar yang telah dipanen akan diolah dalam PKS (Pabrik Kelapa Sawit). Pengolahan tandan buah segar ini dimaksudkan untuk memperoleh

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

Maligas Kab. Simalungun yang telah memberikan bantuan, masukan-masukan, arahan dan bimbingan selama melakukan kerja praktek.

5. Bapak Yudi Daeng Polewangi ST. MT selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Medan Area..
6. Kepada Saudara-saudari saya yang telah memberikan masukan-masukan, pengarahan dan membimbing selama melakukan kerja praktek.
7. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan praktek industri ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan kerja praktek ini masih banyak terdapat kekurangan, dan kesalahan, baik dalam penulisan, maupun penjelasan suatu masalah, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kemajuan yang lebih baik nantinya. Semoga laporan kerja praktek ini bermanfaat bagi semua pembacanya.

Medan, Oktober 2021

Erwandi Rambe

minyak sawit dari daging buah (*crude palm oil*) dan inti (*kernel*). Mutu dan rendemen yang dihasilkan di PKS Sei Mangkei sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor penanganan bahan baku mulai dari pembibitan, pemuliaan tanaman, pemanenan, dan pengangkutan.

Oleh karena itu untuk mendapatkan mutu minyak yang baik, maka harus diperhatikan hal-hal tersebut. Setelah didapatkan hasil panen yang baik maka diperlukan proses pengolahan di pabrik kelapa sawit yang baik juga untuk menekan penurunan mutu dan kehilangan (*losses*) selama proses berlangsung. PKS Sei Mangkei memiliki kapasitas produksi 30 ton/jam dan 45ton/jam. Adapun urutan kegiatan produksi PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei antara lain:

#### **3.4.1 Stasiun Penerimaan Buah (Fruit Reception Station)**

TBS yang berasal dari kebun-kebun diangkut ke pabrik dengan menggunakan truk pengangkut untuk diolah. Pengangkutan secepatnya dilakukan setelah pemanenan (diterima di pabrik maksimum 24 jam setelah dipanen). Hal ini bertujuan untuk mencegah kenaikan kadar asam lemak bebas (ALB) karena keterlambatan pemrosesan.

##### **a. Timbangan**

Proses pengolahan dimulai dari penimbangan buah, bertujuan untuk mengetahui berat brutto (berat kotor), tara (berat kosong) dan akhirnya berat netto (berat bersih) TBS yang diterima di PKS. Seluruh angka-angka timbangan ini dicatat petugas timbang dalam daftar (*Log Book*), untuk truk pengantar TBS yang masuk harus membawa surat pengantar TBS PB-25. Jenis timbangan yang

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II GAMBARAN PERUSAHAAN.....	6
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	6
2.2 Letak Geografis Perusahaan.....	8
2.3 Visi Misi Perusahaan .....	9
2.3.1 Visi Perusahaan .....	9
2.3.2 Misi Perusahaan.....	9
2.4 Sistem Manajemen .....	10
2.5 Struktur Organisasi Perusahaan.....	11
2.5.1 Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab .....	12
2.5.2 Jumlah Tenaga Kerja.....	17
2.5.3 Jam Kerja.....	17
2.5.4 Sistem Pengupahan.....	18
2.6 Fasilitas-Fasilitas Perusahaan .....	18

digunakan adalah merek buatan Taiwan yang berkapasitas 50 ton dengan Erwandi Rambe - LKP di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei, Kec. Bosar....

menggunakan sistem indikator (*load cell*) dan sistem komputer.

Truk masuk melewati jembatan timbang dengan sistem komputerisasi untuk pengambilan data tara, bruto, netto dan lokasi pengambilan tandan buah segar (TBS). Selanjutnya truk yang telah dibongkar meninggalkan pabrik dengan melewati jembatan timbang keluar untuk pengambilan data berat kendaraan. Tandan buah segar (TBS) yang telah dibongkar dilakukan penyortiran untuk melihat TBS yang layak untuk di proses. Gambar 3.1 merupakan jembatan/stasiun timbangan yang berada di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.1 Stasiun Timbangan**

### **b. Sortasi TBS Sortasi**

Sortasi TBS dilakukan di lantai/peron *loading ramp*. Sebelum buah dimasukkan kedalam *loading ramp* terlebih dahulu buah di sortasi yang bertujuan untuk memisahkan tandan buah segar yang tidak layak diolah dan juga sebagai sarana untuk mengevaluasi hasil panen. Rendemen hasil olahan sangat

BAB III PROSES PRODUKSI.....	20
3.1 Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	20
3.2 Standar Mutu Bahan/Produk .....	20
3.3 Bahan Yang Digunakan.....	21
3.3.1 Bahan Baku.....	21
3.3.2 Bahan Penolong.....	21
3.4 Uraian Proses Produksi.....	21
3.4.1 Stasiun Penerimaan Buah ( <i>Fruit Reception Station</i> ).....	22
3.4.2 Stasiun <i>Loading Ramp</i> .....	24
3.4.3 Stasiun Perebusan ( <i>Sterilizer Station</i> ) .....	27
3.4.4 Stasiun Penebah ( <i>Threshing Station</i> ).....	30
3.4.5 Stasiun Pengempaan ( <i>Pressing Station</i> ) .....	31
3.4.6 Stasiun Pemurnian Minyak.....	33
3.4.7 Stasiun Kernel.....	39
3.4.8 Stasiun Pengolahan Limbah .....	45
3.4.9 Stasiun <i>Boiler</i> .....	46
3.4.10 <i>Water Treatment</i> .....	47
3.4.11 Listrik ( <i>Power Plant</i> ).....	48
BAB IV TUGAS KHUSUS.....	49
4.1 Pendahuluan.....	49
4.2 Latar Belakang Masalah .....	50
4.3 Asumsi .....	51
4.4 Rumusan Masalah.....	51
4.5 Tujuan Penelitian .....	51

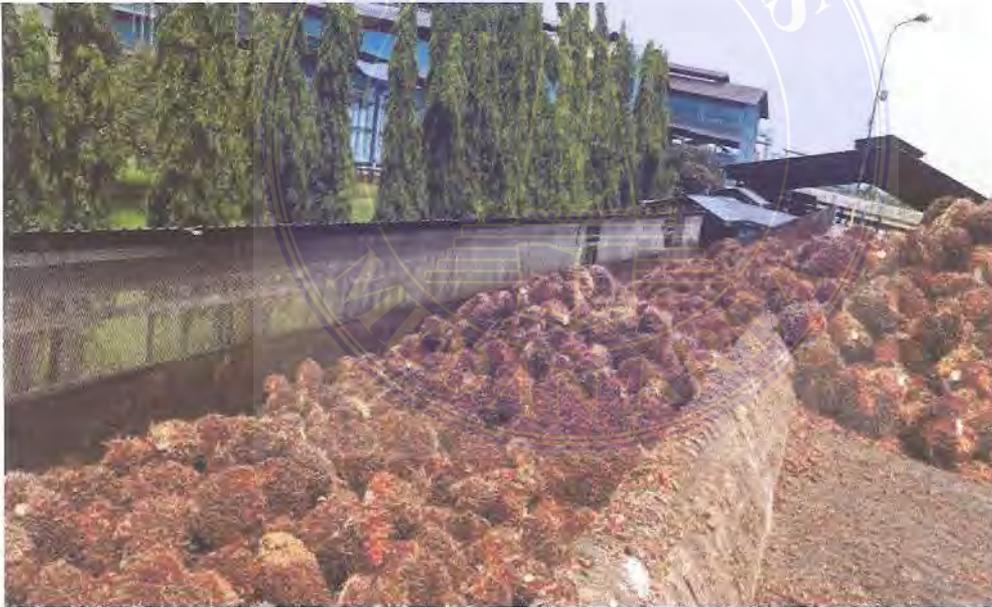
mempengaruhi oleh mutu tandan dan mutu panen. Data sortasi TBS dari kebun seinduk dan pihak ke III dilaksanakan sesuai dengan kriteria panen yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Kriteria Panen dan Syarat Mutu TBS**

Kriteria Matang Panen	Jumlah Berondol di PKS	Komposisi Panen Ideal
Mentah	Tidak Ada	Tidak Boleh Ada
Matang 1	1-30 berondol	5%
Matang 2	31-70 berondol	15%
Matang 3	71-120 berondol	40%
Matang 4	>120 berondol	40%

Sumber : PTPN III PKS Sei Mangkei

Gambar 3.2 merupakan tempat penyortiran TBS di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.2 Tempat Penyortiran TBS**

### 3.4.2 Stasiun Loading Ramp

Setelah dilakukan penimbangan, TBS yang dibawa truk pengangkut kemudian dipindahkan ke *loading ramp*. *Loading ramp* adalah tempat timbunan TBS sementara dan dituang ke tiap-tiap *bays* dari *loading ramp*. TBS yang akan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

4.6 Landasan Teori .....	52
4.7 Pengolahan Data .....	54
4.7.1 Data Input .....	54
4.7.1.1 Biaya Material .....	54
4.7.1.2 Biaya Tenaga Kerja .....	54
4.7.1.3 Biaya Energi .....	55
4.7.1.4 Biaya <i>Maintenance</i> (Pemeliharaan Mesin dan Instalasi).....	55
4.7.1.5 Data Total Input.....	56
4.7.2 Data Output.....	57
4.7.3 Limbah Cair.....	58
4.7.4 Usulan Alternatif Solusi .....	60
4.7.4.1 Aspek Pasar .....	61
4.7.4.2 Aspek Teknik.....	61
4.7.5 Memilih Alternatif.....	64
4.7.6 Analisa .....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

diproses diisi ke dalam lori-lori yang berkapasitas 3,5 dan 15 ton TBS dengan cara membuka pintu *bays* yang diatur dengan sistem pintu hidrolik. PKS Sei Mangkei memiliki 4 *loading ramp*, yaitu berkapasitas 125 ton dengan 10 pintu di *line I* (Kapasitas 30 ton/jam) dan kapasitas 300 ton dengan 15 pintu di *line II* (kapasitas 45 ton/jam). Gambar 3.3 merupakan *loading ramp* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.3 *Loading Ramp*

#### a. Lori TBS dan Sistem *Transfer Carriage*

Lori merupakan tempat untuk merebus TBS. Jumlah lori yang mencukupi merupakan persyaratan yang harus dipenuhi agar kapasitas rebusan tercapai. Lori yang dipergunakan adalah ukuran 3,5 ton untuk *line I* (kapasitas olah 30 ton/jam) dan 15 ton untuk *line II* (kapasitas olah 45 ton/jam).

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Panen dan Syarat Mutu TBS.....	24
Tabel 4.1	Biaya Material PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei.....	54
Tabel 4.2	Biaya Tenaga Kerja PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei.....	55
Tabel 4.3	Biaya Energi PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei.....	55
Tabel 4.4	Biaya <i>Maintenance</i> PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei.....	56
Tabel 4.5	Data Total Input PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei .....	56
Tabel 4.6	Jumlah produksi <i>Crude Palm Oil</i> dan Kernel PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei .....	57
Tabel 4.7	Total Output <i>Crude Palm Oil</i> dan <i>Kernel</i> PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei .....	58
Tabel 4.8	Jumlah Limbah Cair PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei.....	58
Tabel 4.9	Produktivitas Total PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei .....	59
Tabel 4.10	Mesin dan Peralatan Pembuatan Biogas .....	62
Tabel 4.11	Data Perhitungan Rata-rata Input dan Output PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei .....	65
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan <i>Green productivity Ratio</i> (GPR) PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei.....	66
Tabel 4.13	Rincian Biaya Investasi Awal Pembuatan Biogas .....	67
Tabel 4.14	Rincian Biaya Operasional, <i>Maintenance</i> dan Bahan Baku Pembuatan Biogas.....	68
Tabel 4.15	Perhitungan Biaya Alternatif .....	71
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan <i>GPR</i> dan <i>GPI</i> Alternatif.....	72
Tabel 4.17	Rekapitulasi Perhitungan Peningkatan Produktivitas Alternatif.....	73



**Gambar 3.4 Lori**

Pada *line I* (kapasitas olah 30 ton/jam) lori digerakan dari *transfer carriage* menuju rebusan menggunakan *cupstand* sedangkan pada *line II* (kapasitas olah 45 ton/jam) digerakan dari *transfer carriage* menuju rebusan menggunakan sistem hidraulik. Gambar 3.5 merupakan *transfer carriage* di PKS Sei Mangkei



**Gambar 3.5 Transfer Carriage**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo PTPN III PKS Sei Mangkei .....	8
Gambar 2.2	Struktur Organisasi PKS Sei Mangkei .....	12
Gambar 3.1	Stasiun Timbangan .....	23
Gambar 3.2	Tempat Penyortiran TBS .....	24
Gambar 3.3	<i>Loading Ramp</i> .....	25
Gambar 3.4	Lori .....	26
Gambar 3.5	<i>Transfer Carriage</i> .....	26
Gambar 3.6	<i>Sterilizer</i> .....	28
Gambar 3.7	<i>(a)Hoisting Crane (b)Hidraulik Tippler</i> .....	30
Gambar 3.8	Mesin Penebah ( <i>Thresher</i> ) .....	31
Gambar 3.9	<i>Digester</i> .....	32
Gambar 3.10	<i>Screw Press</i> .....	33
Gambar 3.11	<i>Sand Trap Tank</i> .....	34
Gambar 3.12	<i>Vibrating Screen</i> .....	35
Gambar 3.13	<i>Crude Oil Tank</i> .....	36
Gambar 3.14	<i>Vertical Clarifier Tank</i> .....	36
Gambar 3.15	<i>Oil Tank</i> .....	37
Gambar 3.16	<i>Storage Tank</i> .....	38
Gambar 3.17	<i>Fat-fit</i> .....	39
Gambar 3.18	<i>Depericarper</i> .....	41
Gambar 3.19	<i>Polishing Drum</i> .....	41
Gambar 3.20	<i>Ripple Mill</i> .....	42
Gambar 3.21	<i>Nut Silo</i> .....	42

### 3.4.3 Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*)

Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit. Hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit, inti sawit, serabut, dan cangkang. Sebagai tahapan awal dari rangkaian unit proses yang berlangsung di pabrik kelapa sawit adalah proses perebusan buah (*sterilization*) yang berfungsi merebus buah segar (TBS) di dalam suatu bejana uap bertekanan (*sterilizer*). Perebusan atau sterilisasi buah dilakukan dalam *sterilizer* yang berupa bejana uap bertekanan. Biasanya sterilizer dirancang untuk dapat memuat 6 sampai 10 lori dengan tekanan uap  $3 \text{ kg/cm}^2$ . Lori adalah tempat buah direbus, yang dapat menampung buah 2,5 - 3,5 ton.

Lori tempat buah di buat berlubang dengan diameter 0,5 inch, yang berfungsi untuk mempertinggi penetrasi uap pada buah dan penetasan air kondensat yang terdapat di antara buah. Dalam proses perebusan TBS dipanaskan dengan uap pada temperatur  $140^\circ - 143^\circ\text{C}$  selama 85 - 95 menit dan siklus perebusan 95 - 110 menit. *Sterilizer* harus dilengkapi dengan katup pengaman (*safety valve*) untuk menjaga tekanan di dalam *sterilizer* tidak melebihi tekanan kerja maksimum yang diperkenankan.

Sistem perebusan yang dipakai adalah sistem 3 puncak (*Triple peak*). *Triple peak* adalah jumlah puncak dalam proses perebusan ditunjukkan dari jumlah pembukaan atau penutupan dari uap masuk atau keluar selama perebusan berlangsung yang diatur secara manual atau otomatis.

Gambar 3.22 <i>Light Tenera Dust Separation (LTDS)</i> .....	43
Gambar 3.23 <i>Kernel Silo</i> .....	44
Gambar 3.24 <i>Kernel Storage</i> .....	45
Gambar 3.25 <i>Boiler</i> .....	47
Gambar 3.26 <i>Water Treatment</i> .....	47
Gambar 4.1 <i>Produktivitas Total PTPN III (Persero) PKS Sei Mangkei</i> .....	60



Tekanan pada sistem perebusan 3 puncak adalah:

1. Puncak pertama : 1,5 bar
2. Puncak kedua : 2 bar
3. Puncak ketiga : 3 bar

Waktu perebusan yang menjadi perhatian setelah puncak pertama dan kedua adalah pada saat puncak ketiga (*holding time*) yaitu antara 40 - 45 menit. *Holding time* sangat dipengaruhi oleh kematangan buah, lamanya buah menginap dan tekanan *steam*. Semakin matang dan semakin buah lama menginap, semakin pendek waktu yang diperlukan dipuncak ketiga. Gambar 3.6 merupakan *sterilizer* di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.6 Sterilizer**

#### **a. Tahap Sterilisasi**

Tahap perebusan yang dipilih selalu disesuaikan dengan kemampuan *boiler* memproduksi uap, dengan sasaran bahwa tujuan perebusan dapat tercapai. Dalam melaksanakan proses perebusan buah dipabrik kelapa sawit, pada umumnya dikenal tiga sistem perebusan yang lazim digunakan, antara lain sistem perebusan satu puncak (*single peak*), dua puncak (*double peak*), dan tiga puncak (*triple peak*). Jumlah puncak dalam perebusan dilihat dari jumlah pembukaan atau

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 9/2/23

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan bagian dari kurikulum di Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan sebelum masa penyusunan Tugas Akhir (TA) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Kerja praktek adalah unit tugas yang harus diikuti setiap mahasiswa selain perkuliahan, praktikum dan tugas akhir dalam rangka pengembangan pengetahuan mahasiswa. Dengan melakukan kerja praktek diharapkan mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan langsung di lapangan sehingga pemahaman pengetahuan mahasiswa semakin berkembang dan bertambah. Sejak diterima sebagai mahasiswa/i di perguruan tinggi sampai menjelang akhir studi, mahasiswa/i lebih banyak memperoleh pengetahuan teori dan keterampilan melalui mendengar, melihat dan praktek disertai diskusi.

Untuk dapat mengenal dunia kerja dan sekaligus mempraktikkan yang sudah diperoleh oleh mahasiswa/i Universitas Medan Area Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri, maka pada akhir studi harus melakukan kerja praktek (KP) pada sebuah Instansi baik Pemerintah maupun Swasta. Praktek kerja lapangan berfungsi sebagai pelengkap dari semua isi kurikulum. Dari sinilah mahasiswa/i dapat mengambil banyak pelajaran tentang dunia kerja sebenarnya, yang pada akhirnya akan menjadi bekal buat diri sendiri untuk terjun dalam dunia kerja nyata nantinya.

penutupan dari uap masuk atau uap keluar selama perebusan berlangsung yang di atur secara manual atau otomatis.

## b. Tujuan Sterilisasi

- a. Menghentikan perkembangan asam lemak bebas.
- b. Memudahkan pelepasan brondolan buah dari tandan.
- c. Melunakkan buah untuk memudahkan dalam proses pelumatan di *digester*.
- d. Menurunkan kadar air.

## c. Hal-Hal yang Mempengaruhi Sterilisasi

- Tekanan/waktu sterilisasi yang terlalu tinggi/lama akan menimbulkan: *Losses* minyak pada air *condesate* semakin tinggi.
- Tekanan/waktu sterilisasi yang kurang akan menimbulkan:
  1. Buah kurang masak, sehingga sebagian berondolan tidak lepas dari tandan.
  2. *Kernel* tidak terlepas sempurna dari cangkang, sehingga banyak *kernel* yang ikut terpecah dan masih menempel pada cangkang ketika *ripple mill*.
  3. Pelumatan dalam *digester* tidak sempurna, sebagian daging buah tidak lepas dari biji sehingga *losses* minyak pada ampas.

rangka merelevankan antara kurikulum perkuliahan dengan penerapannya di dunia kerja, dimana mahasiswa/i dapat terjun langsung melihat kelapangan, mempelajari, mengidentifikasi, dan menangani masalah-masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah dipelajari di bangku perkuliahan. Kegiatan kerja praktek ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berpikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

Kerja praktek dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun, Bosar Maligas, 21183, dari tanggal 7 Juni sampai 30 Juli 2021.

## 2.1 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan pelaksanaan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei diantaranya:

1. Melakukan studi lapangan dan terlibat langsung pada kegiatan industri sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajari.
2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melihat, mengamati, meneliti, dan menganalisa kegiatan proses produksi dan membandingkannya dengan teori yang diperoleh dari perkuliahan.
3. Sebagai media bagi mahasiswa untuk memperoleh pengalaman dunia kerja nyata. Sebagai sarana melatih kerjasama, cara berpikir, dan bersosialisasi dalam organisasi di dunia kerja.

### 3.4.4 Stasiun Penebah (*Threshing Station*)

#### a. *Hoisting Crane & Hidraulik Tippler*

Fungsi *hoisting crane* adalah untuk mengangkat lori dan menuangkan isi lori ke *bunch feeder* dan menurunkan lori ke rel. PKS semangkei pada *line I* memiliki 2 unit *hoisting crane* berkapasitas 6 ton dan pada *line II* memiliki 1 unit *tippler* berkapasitas 15 ton. Gambar 3.7 merupakan *hoisting crane* dan *hidraulik tippler* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.7 (a) *Hoisting Crane*, (b) *Hidraulik Tippler*

#### b. Mesin Penebah (*Thresher*)

*Thresher* berfungsi untuk memisahkan brondolan dari janjangannya. Prinsip kerjanya adalah dengan adanya gaya sentrifugal akibat putaran drum. Tandan yang masuk akan terbanting pada dinding drum yang sedang berputar, kemudian jatuh karena adanya gravitasi. Kapasitas drum ini adalah 10 ton TBS. Bantingan yang dilakukan secara berulang-ulang akan menyebabkan brondolan terlepas dari tandannya dan melalui celah-celah drum jatuh ke bagian bawah drum yaitu ke *bottom cross conveyor*. Sedangkan tandan kosong akan terlempar keluar dan jatuh ke *empty bunch conveyor* dan dibawa ke *incinerator* untuk dibakar.

### 1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari kerja praktek adalah sebagai berikut:

- a. Bagi mahasiswa/i:
  1. Memperoleh pengetahuan yang berguna bagi perwujudan kerja yang akan dihadapi kelak setelah menyelesaikan studi.
  2. Dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh dibangku kuliah dengan praktek lapangan yang sebenarnya.
  3. Memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- b. Bagi fakultas:
  1. Mempererat kerjasama antara perusahaan dengan Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
  2. Memperluas pengenalan akan Jurusan Teknik Industri.
- c. Bagi perusahaan:
  1. Dapat menerapkan teori-teori ilmiah yang baru dilakukan oleh mahasiswa/i.
  2. Sebagai bahan masukan untuk pimpinan perusahaan dalam rangka memajukan pembangunan dibidang pendidikan dan dalam upaya peningkatan efisiensi kinerja perusahaan.

### 1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Kerja praktek dilaksanakan bertempat di PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei yang bergerak dalam bidang produksi kelapa sawit yang diolah menjadi minyak sawit CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Kernel*).

Brondolan yang berada pada *botton cross conveyor* diangkut ke *fruit elevator* kemudian diteruskan ke *fruit distribution conveyor* untuk dibagi dalam tiap-tiap *digester*. Didalam proses perontokan buah, terkadang dijumpai brondolan yang tidak lepas dari tandannya, hal ini disebabkan TBS terlalu mentah sehingga tidak masak pada proses perebusan. Gambar 3.8 merupakan *thresher* di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.8 Mesin Penebah (*Thresher*)**

### **3.4.5 Stasiun Pengempaan (*Pressing Station*)**

Stasiun pengempaan adalah stasiun pengambilan minyak dari *pericarp* (daging buah), dilakukan dengan melumat dan mengempa. Pelumat dilakukan dalam *digester*, sedangkan pengempaan dilakukan dalam kempa ulir (*Screw Press*).

#### **a. Pelumatan (*Digester*)**

Tujuan pelumatan agar daging buah terlepas dari biji dan menghancurkan sel-sel yang mengandung minyak, sehingga minyak ini dapat diperas pada proses pengempaan. Pelumatan dilakukan dalam *digester* yang berbentuk silinder, masing-masing berkapasitas 3 ton. Didalam *digester* dipasang pengaduk yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA

## 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam bab ini penulis akan menguraikan tentang pengertian kerja praktek, tujuan dan manfaat kerja praktik, ruang lingkup kerja praktek, serta sistematika penulisan laporan.

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

Dalam bab ini penulis akan menguraikan sejarah singkat perusahaan, organisasi perusahaan, tugas dari setiap organisasi, dan tanggung jawab manajemen.

### **BAB III. URAIAN PRODUKSI**

Dalam bab ini penulis akan menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal pembuatan produk, jenis produksi yang digunakan, dan aliran produksinya.

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

Dalam bab ini penulis akan menguraikan semua hal tentang tugas khusus pada kerja praktek ini menyangkut dengan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan asumsi, landasan teori, metodeologi penelitian, serta pembahasan, dan hasil penelitian.

berputar pada sumbunya sehingga diharapkan sebagian besar daging buah terlepas dari bijinya. Pada pengadukan dilakukan pemanasan untuk memudahkan pelumatan buah dengan menggunakan air panas bertemperatur sekitar  $90^{\circ} - 95^{\circ}\text{C}$ . Pada gambar 3.9 merupakan alat *digester* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.9 *Digester*

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pelumatan adalah sebagai berikut:

- a. Ketel pelumatan harus selalu penuh, agar tekanan yang ditimbulkan dapat mempertinggi gaya gesekan untuk memperoleh hasil yang sempurna.
- b. Minyak terbentuk pada proses pelumatan harus dikeluarkan melalui *screen base plate*, karena bila minyak dan air terbentuk tidak dikeluarkan maka akan dapat bertindak sebagai bahan pelumas sehingga gesekan akan berkurang.

#### b. Pengempaan (*Pressing*)

Press berfungsi untuk mengeluarkan minyak dari daging buah dengan cara di *press*. *Feeding* dari *digester* dialirkan *screw press* melalui *chute*. Oleh tekanan *cone*, daging buah dilepas sehingga melalui

## **BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan pada kerja praktek.



lubang-lubang sehingga minyak dipisahkan dari serabut dan biji. Maka hasil proses pengadukan dalam digester masuk kedalam *screw press* yang bertujuan untuk memeras daging buah sehingga menghasilkan minyak kasar (*crude oil*).

Pada proses pengempaan dilakukan penyemprotan dengan air panas, minyak kasar yang keluar tidak terlalu kental (diturunkan viskositasnya), sehingga pori-pori silinder *press* tidak tersumbat. Penyemprotan air dilakukan dengan satu pipa berlubang yang dipasang pada *screw press*. Gambar 3.10 merupakan *screw press* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.10 *Screw Press*

### 3.4.6 Stasiun Pemurnian Minyak

Setelah melewati proses dari stasiun pengempaan maka akan didapatkan minyak kasar (*crude oil*) yang masih banyak mengandung kotoran-kotoran yang berasal dari daging buah seperti lumpur, air, dan lain-lain. Stasiun pemisahan minyak merupakan stasiun akhir untuk pengolahan minyak. Proses pemisahan minyak, air, lumpur, dan kotoran lain dilakukan dengan sistem pengendapan.

Adapun proses yang terjadi dalam stasiun klarifikasi adalah sebagai berikut.

#### UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

## BAB II

### GAMBARAN PERUSAHAAN

#### 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara III disingkat PTPN III (Persero) beralamat di Jl. Sei Batanghari No. 2 Medan, Sumatera Utara, merupakan salah satu dari 14 Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Perkebunan yang bergerak dalam bidang usaha perkebunan, pengolahan dan pemasaran hasil perkebunan. PT Perkebunan Nusantara III adalah salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang usaha perkebunan (*Plantation*) dan pengolahan hasil perkebunan. Pada awalnya merupakan perusahaan perkebunan Belanda yang beroperasi di Indonesia sejak Zaman Kolonial Belanda yang beroperasi di Indonesia sejak Zaman Kolonial pada masa pemerintah Hindia Belanda, mulai dari :

1. *NV. Rubber Cultuur Matchchappij Amsterdam* (RMCA)
2. *Handels Vereeniging Amsterdam* (HVA)
3. *Vereenigde Deli Matchapij* (VDM)
4. *NV. Cultuur Mij'de Oekust* (CMO) dan lainnya.

Pada awal proses nasionalisasi, PTPN III dikenal sebagai Perusahaan Perkebunan Asing (PPA) selanjutnya menjadi Perseroan Perkebunan Negara (PPN). Langkah awal PT. Perkebunan Nusantara III dimulai pada tahun 1958 dengan nama Perusahaan Negara Baru Cabang Sumatera Utara (PPN Baru) berdasarkan PP No. 24/1958 JO, Keputusan Menteri Pertanian No. 229/UM/1957

JO UU No. 86/1958.  
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 Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

### a. *Sand Trap Tank*

Minyak yang keluar dari *screw press* ditampung pada sebuah wadah yaitu *crude oil gutter* dan dialirkan kedalam *sand trap tank*. *Sand trap tank* adalah sebuah bejana yang berbentuk silinder yang digunakan untuk memisahkan pasir dan partikel kasar lainnya dari minyak kasar yang berasal dari *screw press*. Kapasitas *sand trap tank* sekitar 6 ton. Minyak yang masih mengandung serat dan sedikit kotoran pada bagian atas dari bejana *sand trap tank* dialirkan menuju ayakan getar (*vibro separator*). Gambar 3.11 merupakan *sand trap tank* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.11 *Sand Trap Tank*

### b. Ayakan Getar (*Vibrating Screen*)

*Vibrating Screen* adalah alat yang berfungsi untuk menyaring *crude oil* dari serabut-serabut yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak. Getaran dari *vibro* dikontrol melalui penyetelan pada bandul yang diikat. Suatu alat ayakan yang terdiri dari 2 lapisan screen dengan ukuran masing-masing 30 *mess* untuk *top screen* dan 40 *mess* untuk *bottom screen*, yang digetarkan dengan kecepatan

1500 rpm.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Setelah mengalami beberapa perubahan bentuk atau status badan hukum, sejalan dengan Undang-Undang (UU) dan Peraturan Pemerintah, maka pada tahun 1968 PPN baru dirubah menjadi Kesatuan Perusahaan Negara Perkebunan (PNP) berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 55/KPT/OP/1968 dan pada tahun 1971 ditetapkan pengalihan bentuk menjadi PT. Perkebunan Persero) dengan keluarnya PP No. 17/1917 dan surat keputusan menteri keuangan No.258/SK/IV/3/1976 Tahun 1994 diadakan penggabungan Manajemen PT. Perkebunan III, IV dan V Persero yang dikelola oleh Direksi PT. Perkebunan III. Selanjutnya melalui peraturan pemerintah tahun 1996 tanggal 14 Februari 1996 dirubah menjadi PT. Perkebunan Nusantara III (Persero).

PT. Perkebunan Nusantara III (persero) didirikan dengan akte Notaris Harun Kamil, SH No. 36 tanggal 11 Maret 1996, untuk selanjutnya mendapat pengesahan dari menteri lama Kehakiman Indonesia dengan Surat Keputusan No. C2-8331.HT.01 tanggal 8 Agustus 1996. Pabrik Kelapa Sawit Sei Mangkei milik PT. Perkebunan Nusantara III telah dirintis sejak awal tahun 1996 oleh *management* dalam pelaksana PTP V. Dengan perubahan *management* dari PTP-V menjadi PTP III maka rencana pembangunan PKS Sei Mangkei dilanjutkan oleh PTPN III Sei Sikambing Medan.

Setelah dilakukan *survey* atau calon lokasi pabrik kelapa sawit, maka operasi pabrik kelapa sawit tersebut akan dibangun di blok 113 afdeling 2 kebun Sei Mangkei Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Pembangunan PKS Kapasitas 30 Ton dimulai tanggal 21 April 1997 dilaksanakan oleh kontraktor pelaksana PT. Kesco Teguh Prakarsa dan di desain/diawasi oleh konsultan Trikarya Presindo. PKS selesai dibangun tanggal 21 Januari 1999, *commissioning*

Proses penyaringan memakai *vibrating screen* bertujuan untuk memisahkan *non-oil solid* (NOS) yang berukuran besar seperti serabut, pasir, tanah, kotoran-kotoran lain yang terbawa dari *desanding device*. NOS yang tertahan pada ayakan akan dikembalikan ke *digester* melalui *botton cross conveyor*, sedangkan minyak dipompakan ke *crude oil tank*. Gambar 3.12 merupakan *vibrating screen* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.12 *Vibrating Screen*

### c. *Crude Oil Tank*

Dari *vibrating screen*, minyak dikirim ke *crude oil tank*. *Crude oil tank* adalah tangki penampungan minyak kasar sekaligus pengendapan pengotor yang tidak terperangkap pada *vibrating screen*. *Crude oil tank* berbentuk tangki persegi yang dilengkapi tiga sekat yang membagi tangki menjadi empat ruang. Sekat pada tangki berfungsi untuk mengatur aliran *over flow* dan *under flow* sehingga *sludge* dapat diendapkan dan akan di *drain* kedalam *sludge fit* setiap dua jam sekali. Minyak dari *crude oil tank* selanjutnya dikirim ke *vertical clarifier tank*. Gambar 3.13 merupakan *crude oil tank* di PKS Sei Mangkei.

pada tanggal 8 s/d 17 Maret 1999 dan operasi penuh mulai pada tanggal 25 April 1999 dan Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit Kapasitas 45 Ton dilaksanakan oleh kontraktor PT. Indiyah karya tanggal 14 Juli 2009 *Comisioning* tanggal 23 November 2010. Jarak tempuh dari PKS Sei Mangkei ke Medan  $\pm$  165 Km, dan titik koordinat  $03^{\circ}-07' 36. 72''$  N dan  $99^{\circ} 20' 35. 85''$  E.



Gambar 2.1 Logo PTPN. III PKS Sei Mangkei

## 2.2 Letak Geografis Perusahaan

PKS Sei Mangkei terletak di Blok 113 afdeling II Kebun Sei Mangkei, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. PKS Sei Mangkei berdiri diatas areal  $\pm$ 17.50 Ha, dimana sumber bahan olah berasal dari kebun seinduk dan Pihak Ke III :

Kebun Seinduk yang terdiri dari :

1. Kebun Dusun Hulu
2. Kebun Bangun
3. Kebun Gunung Para
4. Kebun Gunung Pamela
5. Kebun Sei Dadap



**Gambar 3.13 Crude Oil Tank**

**d. Vertical Clarifier Tank (VCT)**

*Vertical clarifier tank (VCT)* berfungsi untuk memisahkan minyak, air, NOS secara gravitasi atau berdasarkan perbedaan berat jenis. PKS Sei Mangkei menggunakan tiga unit VCT, menggunakan *steam* injeksi dengan pemanasan dilakukan *steam coil*. Gambar 3.14 merupakan *vertical clarifier tank* di pabrik PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.14 Vertical Clarifier Tank**

Pihak III terdiri dari:

- 1 UD. Alif Perkasa
- 2 UD. Mario Mandiri
- 3 CV. Ramayana. S
- 4 UD. Gintar
- 5 CV. Sama Suka
- 6 UD. Anastesia
- 7 UD. Raya Jaya

### **2.3 Visi dan Misi Perusahaan**

Setiap perusahaan memiliki visi misinya sendiri begitu juga dengan PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei dalam mencapai tujuan yang telah ditargetkan manajemen perusahaan. Visi dan misi tersebut antara lain dibawah ini.

#### **2.3.1 Visi PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei**

Menjadi perusahaan agribisnis nasional yang unggul dan berdaya saing kelas dunia serta berkontribusi secara berkesinambungan bagi kemajuan bangsa.

#### **2.3.2 Misi PT. Perkebunan Nusantara III PKS Sei Mangkei**

Mewujudkan grup usaha berbasis sumberdaya perkebunan yang terintegrasi dan bersinergi dalam memberi nilai tambah (*value creation*) bagi *stakeholders* dengan:

- 1 Menghasilkan produk yang berkualitas tinggi untuk pelanggan.

e. **Oil Tank**

*Oil Tank* adalah untuk pengendapan kotoran dan sebagai bak penampung sebelum minyak masuk ke *oil purifier*. Di dalam *oil tank* dipanaskan dengan *steam coil* untuk mendapatkan  $90^{\circ} - 95^{\circ}\text{C}$  dan ditampung di *sludge drain* tank untuk diproses kembali. Minyak yang berada pada *oil tank* (masih mengandung kadar air  $\pm 0,6\%$  dan sejumlah kotoran). Minyak yang berada pada *oil tank* kemudian dialirkan ke *vacum dryer* untuk mengurangi kadar air minyak. Pada gambar 3.15 merupakan alat *oil tank* yang digunakan PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.15 *Oil Tank*

f. **Oil Purifier**

*Oil Purifier* berfungsi untuk mengurangi kadar kotoran dan air dalam minyak dengan menggunakan prinsip pemisahan, maka kotoran dan air yang berat jenisnya lebih besar dari minyak akan berada pada bagian luar. Minyak yang berada dibagian tengah dialirkan ke *vacum dryer*.

- 2 Membentuk kapabilitas proses kerja yang unggul (*operational excellence*) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tata kelola perusahaan yang baik.
- 3 Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten dan sejahtera dalam merealisasikan potensi setiap insani.
- 4 Melakukan optimalisasi pemanfaatan aset untuk memberikan imbal hasil terbaik.
- 5 Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan.

## 2.4 Sistem Manajemen

Perusahaan PTPN III PKS Sei Mangkei sangat memperhatikan dan mempertimbangkan dan menerapkan sistem manajemen 5K2S (Ketertiban, Kerapian, Kebersihan, Kelastian, Kedisiplinan, Safety, dan Semangat Kerja), K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja), dan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*). Hal ini berdasarkan kebijakan pemerintah mengenai SMK3 (Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja).

### Kewajiban Penggunaan APD (Alat Perlindungan Diri)

Menjaga berbagai kemungkinan kecelakaan maka setiap orang yang berada dilokasi perusahaan wajib menggunakan alat pelindung diri, seperti:

1. *Safety helmet* (Helm)
2. *Safety shoes* (Sepatu)
3. *Ear plug* (Pelindung Telinga)

*Vacuum Dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam minyak produksi. Ujung pipa yang masuk ke dalam *vacuum dryer* dibuat sempit berbentuk *nozzle*, temperatur minyak dibuat  $90^{\circ} - 95^{\circ}\text{C}$  supaya kadar air cepat menguap, dipompakan ke tangki timbun (*oil storage tank*) melalui *oil cooler*. Pada *vacuum dryer*, minyak diuapkan dengan sistem injeksi/pengabutan. Minyak diinjeksikan melalui 24 buah *nozzle*, pengabutan mengakibatkan air dan minyak pecah, air yang memiliki titik didih yang lebih rendah kemudian terhisap melalui *vacuum pump* dan akan dikondensasikan untuk dipompakan ke dalam tangki air panas. Minyak yang telah bersih, turun ke dinding bawah bejana *vacuum dryer* selanjutnya dipompakan ke *storage tank* untuk disimpan.

#### h. Tangki Penyimpanan (*Storage Tank*)

*Storage Tank* berfungsi untuk menyimpan sementara minyak produksi, sedangkan *dispatch tank* berfungsi untuk mengaduk rata minyak produksi untuk mencapai mutu produksi yang diinginkan. Pada PKS Sei mangkei ini menggunakan 3 *storage tank* yang digunakan masing-masing berkapasitas 1000 ton. Pada gambar 3.16 merupakan alat *storage tank* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.16 *Storage Tank*

5. *Hands gloves* (Sarung Tangan)

6. Masker

7. Apron

8. Jas Laboratorium.

Alat pelindung diri seperti diatas merupakan alat pelindung diri yang umum harus dipakai. Adakalanya pada tempat dan situasi khusus para pekerja harus menggunakan alat pelindung diri tambahan atau khusus seperti pada saat pekerja pada bagian *Chemical plant* para pekerja harus menggunakan pakaian khusus, pelindung kepala dan wajah khusus, sarung tangan, dan lain-lain.

## 2.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan susunan yang menjelaskan secara rinci jabatan, fungsi, serta wewenang masing-masing devisi dalam suatu organisasi. Dimana struktur organisasi ini pada dasarnya alat untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan sebaik-baiknya, sehingga terciptanya suatu organisasi yang dapat digerakkan sesuai suatu kesatuan. Struktur organisasi pabrik PTPN III PKS Sei Mangkei menggunakan hubungan garis dalam pengorganisasiannya. Adapun bagan struktur organisasi pada pabrik PTPN III PKS Sei Mangkei dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini:

### i. *Fat-fit*

*Fat – fit* merupakan tempat penampungan *sludge* yang terbuang. Semua aliran selokan yang ada mengandung kadar minyak dan akan dialirkan kedalam bak *fat-fit*. Didalam bak tersebut, minyak tersebut didiamkan dan dipanaskan dengan uap. Sehingga minyak akan naik ke atas permukaan dan akan keluar melalui sekat yang dibuat dan dipompa dimasukkan kedalam *vertical fat-fit tank* dengan menggunakan *fat – fit pump*. Sedangkan air dan *sludge* yang mengendap didalam bak *fat-fit* akan dialirkan kedalam kolam limbah. Adapun *fat – fit* dapat dilihat pada Gambar 3.17 dibawah ini.



Gambar 3.17 *Fat-fit*

### 3.4.7 Stasiun Kernel

Stasiun kernel meliputi pemecahan *cake breaker conveyor* (CBC), pemisahan *fiber* (*depericarper*), pembersihan *nut* (*Polishing Drum*), pembersihan pengotor berat (*Destoner*), *Nut Silo*, pemecahan biji (*Ripple mill*), pemisahan *kernel* dari *shell* (*Claybath*), pengeringan *kernel* (*Kernel Silo*), serta penyimpanan

*kernel* (*Bulk Silo*)  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

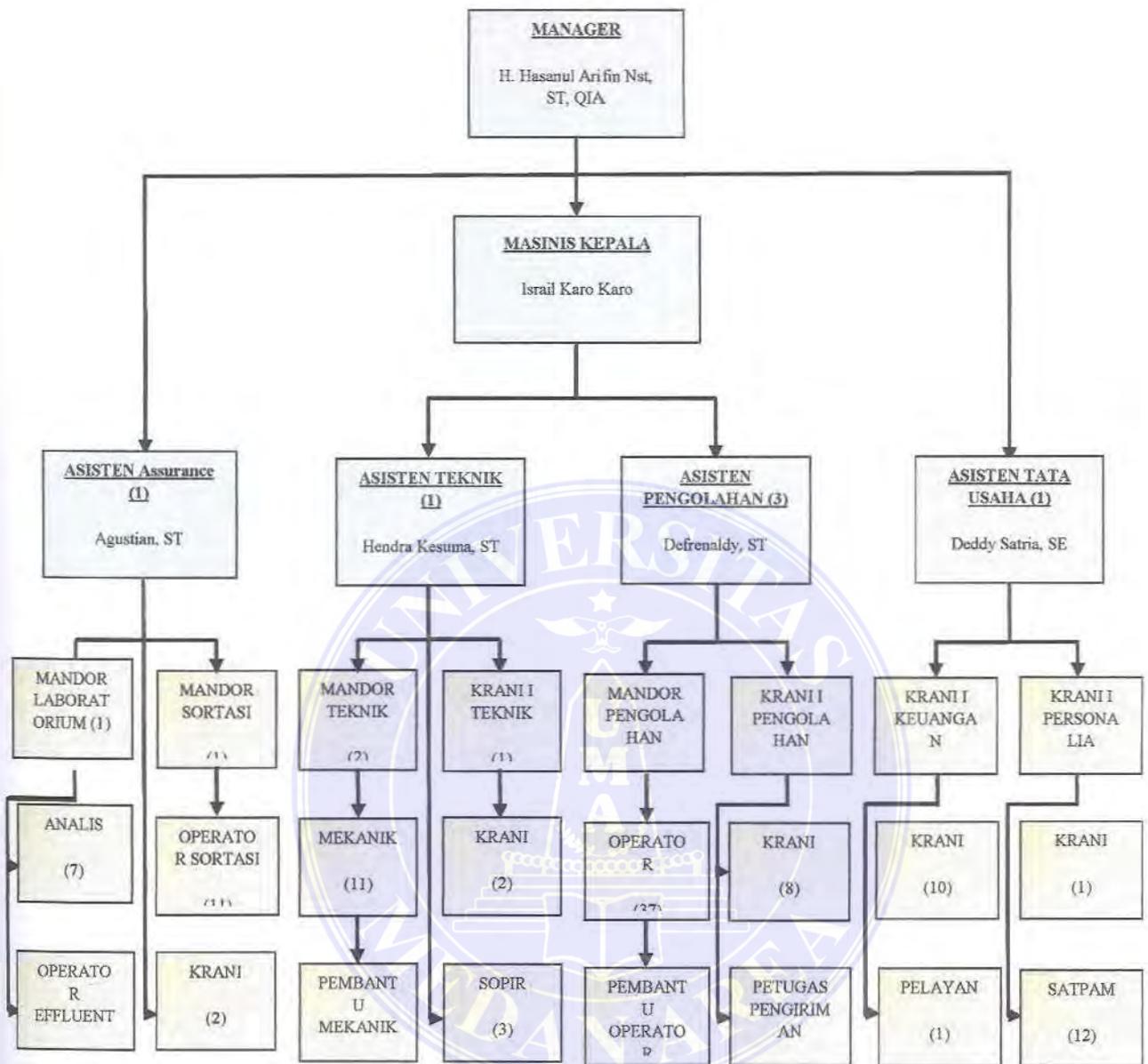
Document Accepted 9/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PKS Sei Mangkei

### 2.5.1 Tugas, Wewenang, dan Tanggung Jawab

Adapun tugas, wewenang, dan tanggung jawab dari masing-masing departemen adalah:

#### 1. Manager

Kepala pabrik atau Manager bertanggung jawab kepada Direktur produksi atau secara langsung pada Direktur Utama PTPN III terhadap

### a. *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Ampas hasil pengepresan yang keluar dari *Screw press* berupa gumpalan yang terdiri dari serat dan nut. Selanjutnya, *cake* (ampas) dipecah dengan *cake breake conveyor (CBC)* sehingga mudah dipisahkan fraksi berat dan fraksi ringan dengan hisapan *Despericarper*. Fraksi ringan terdiri dari serabut, kernel pecah halus, pecahan cangkang tipis, dan debu. Sedangkan fraksi berat terdiri dari *nut* utuh, *nut* pecah, *kernel* utuh, dan *kernel* pecah.

### b. *Depericarper*

*Depericarper* adalah suatu tromol tegak dan panjang yang di bagian ujungnya terdapat *blower* pengisap serta *fibre cyclone* yang berfungsi memisahkan serat dengan biji. Dari *cake breaker conveyor*, *press cake* jatuh di *depericarper*, kemudian serat (*fibre*) terhisap ke *fiber cyclone* dan diangkat oleh *conveyor* untuk bahan bakar *boiler*, sedangkan biji yang lebih berat jatuh ke *nut polishing drum*.

*Depericarper* memiliki bagian-bagian yaitu motor penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan *polishing drum*, *ducting* yang berfungsi untuk mengatur aliran udara didalam *depericarper*, *ventilator* yang berfungsi sebagai tempat ventilasi udara, *fiber cyclone* yang berfungsi memisahkan serat dari biji dengan memanfaatkan perbedaan berat dalam kondisi hisapan *pneumatic*, menghantarkan serat ke *conveyor* sebagai bahan bakar *boiler*, dan menghantarkan biji masuk ke *polishing drum*. Gambar 3.18 merupakan *depericarper* di PKS Sei Mangkei.

pemanfaatan semua unsur produksi, aset PKS Sei Mangkei hubungan baik dengan unsur-unsur terkait secara optimal untuk mewujudkan tujuan perusahaan. Manager juga berwenang memanfaatkan segala sumber daya yang ada di PKS Sei Mangkei dan berwenang mengambil keputusan yang sifatnya menentukan demi kepentingan perusahaan sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perusahaan.

## 2. Masinis Kepala

Maskep bertanggung jawab terhadap proses pengolahan dan kelancaran pengolahan dan hasil produksi serta, juga bertanggung jawab terhadap instalasi dan pengoprasian pabrik. Maskep berwenang terhadap asisten teknik, asisten pengolahan serta bertanggung jawab langsung terhadap mesin-mesin prosesing dan penggerak instalasi sesuai dengan sasaran perusahaan PTPN III.

## 3. Asisten Teknik

Asisten Teknik bertanggung jawab dalam mengoperasikan mesin-mesin proses dan mesin-mesin pembangkit tenaga serta mesin-mesin penggerak instalasi sehingga tidak mengganggu aktivitas pengolahan pabrik.

## 4. Asisten Pengolahan

Asisten Pengolahan bertanggung jawab dalam mengoperasikan alat-alat produksi PKS untuk menghasilkan minyak sawit, inti sawit serta limbah, melaksanakan pengolahan sesuai jadwal yang ditentukan termasuk pengendalian limbah PKS sehingga mencapai hasil yang optimal dan



**Gambar 3.18** *Depericarper*

**c. Polishing Drum**

*Polishing drum* adalah suatu drum yang berputar yang mempunyai plat-plat pembawa yang dipasang miring pada dinding bagian dalam dan pada porosnya. Fungsi dari *nut polishing drum* adalah membersihkan sisa serat yang masih tersisa dari *deripercarper* dan untuk melepaskan serat yang masih tinggal pada biji. Pada ujung *nut polishing drum* terdapat lubang-lubang penyaring sebagai tempat keluarnya biji yang kemudian jatuh ke *conveyor* dan dihisap oleh *destoner fan*. Gambar 3.19 merupakan *polishing drum* di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.19** *Polishing Drum*

melaksanakan absensi karyawan yang menjadi tanggung jawab serta menyusun laporan harian.

## 5. Asisten Laboratorium

Asisten Laboratorium bertanggung jawab dalam melakukan analisa di laboratorium yang diperlukan pabrik secara optimal, guna mengendalikan jalannya proses pengolahan TBS, inti sawit, air boiler, dan air limbah agar mutu dan kerugian yang timbul berada dalam batas normal, termasuk menghitung persediaan dan pengiriman produksi sehingga kualitas produksi dapat dikontrol.

## 6. Asisten Tata Usaha (ATU)/Personalia

Asisten Tata Usaha (ATU)/Personalia bertanggung jawab dalam menyusun daftar gaji karyawan, mengontrol semua laporan dari setiap bagian agar tepat waktu. ATU juga berwenang merencanakan, mengarahkan kegiatan dibidang administrasi untuk mencapai sasaran sesuai RAB PKS Sei Mangkei yang telah disetujui oleh masinis kepala PTPN III dan mengawasi pengeluaran biaya sesuai dengan anggaran.

## 7. KAPAM

Kepala satpam bertanggung jawab dalam menjaga keamanan dan ketertiban di lingkungan perusahaan khususnya keamanan fisik aset perusahaan. Kepala satpam juga berwenang mengarahkan arahan kepada setiap anggota yang berada di bagian keamanan.

#### d. *Ripple Mill*

*Ripple Mill* berfungsi untuk memecahkan nut, memisahkan cangkang dan inti. *Ripple mill* bekerja dengan cara menekan/menjepit biji dengan rotor pada dinding bergerigi dan menyebabkan pecahnya biji. Gambar 3.20 merupakan *ripple mill* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.20 *Ripple Mill*

#### e. *Nut silo*

*Nut silo* berfungsi untuk menampung sementara biji sebelum dipecah pada unit pemecah (*ripple mill*). Gambar 3.21 merupakan *nut silo* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.21 *Nut Silo*

## 8. Mandor Work Shop

Mandor *Work Shop* sebagai pembantu asisten pada bagian bengkel, maka mandor *work shop* bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab asisten.

## 9. Mandor Listrik

Mandor Listrik sebagai pembantu asisten pada bagian listrik, maka mandor bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab asisten.

## 10. Krani Teknik

Krani Teknik sebagai pembantu asisten pada adminitrasi bagian teknik, bertugas menerima dan mencatat laporan dari mandor.

## 11. Krani Produksi

Krani Produksi sebagai pembantu asisten pada adminitrasi bagian produksi, maka krani produksi bertugas menerima dan mencatat laporan dari mandor dan permintan dari asisten.

## 12. Mandor Sortasi

Mandor *Work Shop* sebagai pembantu asisten pada bagian sortasi atau tempat penyortiran TBS, maka mandor sortasi bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab asisten.

#### f. *Light Tenera Dust Separation (LTDS)*

*Light tenera dust separation (LTDS)* berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti serta membawa cangkang untuk bahan bakar boiler. System pemisahan yang dilakukan disini adalah dengan menggunakan tenaga blower hisap dan *dust separator*. Gambar 3.22 merupakan *light tenera dust separation (LTDS)* di PKS Sei Mangkei.



Gambar 3.22 *Light Tenera Dust Separation (LTDS)*

#### g. *Claybath*

Fungsi dari *claybath* adalah untuk memisahkan cangkang dan inti sawit pecah yang besar dan beratnya hamper sama dengan menggunakan larutan kaolin (kalsium karbonat). Proses pemisahan dilakukan berdasarkan kepada perbedaan berat jenis. *Kernel* dan *shell* dari CM grading akan dipisahkan oleh *claybath*. *Shell* yang berat jenis lebih berat akan jatuh kebawah dan dibawa *shell conveyor* menuju *shell hopper*, sedangkan *kernel* yang berat jenisnya lebih ringan akan mengapung dan dibawa menuju *silo kernel* menggunakan *wet kernel conveyor*, *wet kernel elevator*, *top kernel conveyor*.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

### 13. Mandor Lab

Mandor Lab sebagai pembantu asisten pada bagian laboratorium, maka mandor lab bertugas mengawasi para pekerja yang berada dibawah tanggung jawabnya dan membantu segala tanggung jawab asisten.

### 14. Krani ATU/Personalia

Krani ATU sebagai pembantu asisten pada adminitrasi bagian tata usaha atau personalia, maka krani tata usaha bertugas menerima dan mencatat laporan dari mandor dan permintan dari asisten.

### 15. Krani Laboratorium

Krani Laboratorium sebagai pembantu asisten pada adminitrasi bagian laboratorium, maka krani tata usaha bertugas menerima dan mencatat laporan dari mandor dan permintan dari asisten.

### 16. Krani Sortasi

Krani Sortasi merupakan sebagai pembantu asisten pada adminitrasi bagian stasiun sortasi/tempat penyortiran, maka krani sortasi bertugas menerima dan mencatat laporan dari mandor dan permintan dari asisten.

### 17. Pekerja

Pekerja adalah orang-orang yang bertugas melaksanakan perintah dari mandor masing-masing yang bertugas pada saat itu.

#### **h. Kernel Silo**

*Kernel silo* berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam inti. Pengeringan dilakukan dengan cara menghembuskan udara panas dari *steam heater* dengan cara udara dipanaskan menggunakan *steam* yang kemudian dihembuskan kedalam *silo* menggunakan *blower*. Temperatur dalam *kernel silo* terbagi menjadi 3 tingkatan, yaitu bagian atas 60°C, dibagian tengah 70°C, dan dibagian bawah 80°C. PKS Sei Mangkei memiliki 6 unit nut silo, 3 unit pada *line* I dan 3 unit pada *line* II. Gambar 3.23 merupakan *kernel silo* di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.23 Kernel Silo**

#### **c. Kernel Storage**

Inti yang telah dipanaskan di *kernel silo* kemudian diangkut menuju *kernel storage* menggunakan *screw conveyor* dan *transport kernel fan*. *Kernel storage* ini sendiri berfungsi sebagai tempat penyimpanan inti produksi sebelum dikirim untuk dijual. *Kernel storage* pada PKS Sei Mangkei berkapasitas 450 ton. Gambar 3.24 merupakan *kernel storage* di PKS Sei Mangkei.

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

## 2.5.2 Jumlah Tenaga Kerja

PTPN III PKS Sei Mangkei didukung oleh tenaga kerja dalam menjalankan seluruh kegiatan operasionalnya, dimana tenaga kerja yang diperlukan pada pabrik terdiri dari karyawan pimpinan dan karyawan pelaksana. Jumlah karyawan pimpinan sebanyak 7 orang dan karyawan pelaksana sebanyak 178 orang, calon karyawan sebanyak 1 orang, sehingga total karyawan yang bekerja sampai bulan Juli 2021 adalah 186 orang.

## 2.5.3 Jam Kerja

Adapun jam kerja yang diberlakukan di PTPN III PKS Sei Mangkei dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian yaitu:

### 1. Karyawan non shift (Personalia, Tata Usaha dan Teknik)

Penetapan jam kerja di Distrik/Kebun/Unit diatur oleh General Mnajer yang berwenang dengan terlebih dahulu dibicarakan dengan SP-BUN PTPN III (Persero) dan mendapat persetujuan Direksi. Jam kerja satu hari bagi kantor distrik/kebun/unit adalah 7 jam sehari atau 40 jam seminggu sebagai berikut.

Jam kerja Senin s.d Kamis I : Pukul 07.00 – 12.30 WIB

Jam kerja Senin s.d Kamis II : Pukul 14.00 – 16.00 WIB

Jam kerja Jumat s.d Sabtu : Pukul 07.00 – 12.00 WIB

### 2. Karyawan shift ( Pengolahan dan Laboratorium )

Terbagi menjadi 2 shift kerja, yaitu:

Shift 1 (Pagi) = Jam kerja : 07.00 – 19.00 WIB

Shift 2 (Malam) = Jam kerja : 19.00 – Bahan Baku Habis

Setiap minggu dilakukan pergantian shift untuk shift pagi dan malam.



**Gambar 3.24 Kernel Storage**

### **3.4.8 Stasiun Pengolahan Limbah**

Limbah cair PKS Sei Mangkei berasal dari kondensat rebusan, stasiun klarifikasi. Tahap-tahap pengolahan limbah adalah sebagai berikut:

#### **a. Deoling Pond**

Kolam ini berfungsi sebagai kolam pendingin limbah cair yang diharapkan mampu menurunkan temperatur sehingga mencapai  $40^{\circ} - 450^{\circ}\text{C}$ . Kolam ini juga berfungsi sebagai kolam pengutip minyak karena kandungan minyak dalam limbah baru masih cukup tinggi. Pengutipan diharapkan mampu mengurangi kadar air minyak hingga 0,4%, minyak yang terkutip ditampung pada bak pengumpul minyak lalu dipompa ke *recovery tank*.

#### **b. Kolam Anaerobik Primer**

Kolam ini berfungsi sebagai tempat perombakan limbah cair oleh bakteri anaerobik. Bakteri anerobik akan merombak senyawa organik menjadi asam organik kemudian bakteri metana akan merubah asam organik menjadi

metane dan  $\text{CO}_2$

### c. Kolam Anaerobik sekunder

Perlakuan air limbah dikolam ini sama dengan kolam anaerobik primer karena BOD nya masih tinggi. Jika di perlakukan pemberian kapur tohor secukupnya untuk menjaga kestabilan kolam limbah sehingga kestabilan proses perombakan limbah cair terjaga.

### d. Kolam Pemiakan Bakteri

Bakteri sebelum dimasukan kedalam kolam limbah, terlebih dahulu dipelihara dan dibiarkan dengan penambahan nutrisi berupa urea, fosfat, dan limbah yang telah di encerkan.

### e. Kolam Netralisasi

Kolam ini berfungsi untuk menetralkan pH limbah cair agar mencapai kisaran pH 5–9. Kolam pencampur/kolam sirkulasi berfungsi untuk mencampur limbah cair dari kolam pengutipan minyak dari limbah cair yang berasal dari kolam aerobik sekunder. Tujuan sirkulasi limbah cair adalah membantu memperbaiki kondisi limbah baru, baik suhu maupun pH, meratakan penyebaran bakteri pada masing-masing kolam, sehingga bakteri tidak kehabisan sumber makanan, dan memperbaiki *retention time* sehingga perombakan limbah lebih sempurna.

## 3.4.9 Stasiun Boiler

*Boiler* adalah alat untuk menghasilkan uap atau *steam*, dimana *steam* tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin dan untuk pengolahan TBS. Bahan bakar *boiler* berasal dari pengolahan kelapa sawit berupa serabut (*fiber*) dan cangkang. Gambar 3.25 merupakan *boiler* di PKS Sei Mangkei.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23



**Gambar 3.25 Boiler**

### 3.4.10 Water Treatment

Proses pengolahan air bertujuan untuk meningkatkan kualitas air sebelum digunakan untuk air umpan *boiler* dan untuk pengolahan TBS. Proses pengolahan air mencakup pengoperasian, penjernihan, penyaringan, dan pelunakan.

Proses pengolahan air akan didistribusikan untuk air domestik, yaitu air yang digunakan di luar kegiatan pabrik. Air proses, yaitu air yang digunakan untuk kegiatan proses dan laboratorium. Dan air *boiler*, yaitu air yang digunakan untuk umpan *boiler*. Proses pengolahan air terdiri dari *external water treatment* dan *internal water treatment*. Gambar 3.26 merupakan *water treatment* di PKS Sei Mangkei.



**Gambar 3.26 Water Treatment**

### 3.4.11 Listrik (*Power Plant*)

#### a. Turbin

Turbin merupakan alat untuk mengkonversikan energi dari *steam* menjadi energi mekanis (putaran) untuk membangkitkan energi listrik melalui alternator. Semua turbin dilengkapi dengan katup keselamatan (*safety valve*) untuk melindungi turbin dari kondisi pengoperasian, dimana jika putaran terlalu tinggi, maka *plunger* akan memicu pada katup tertutup. Uap yang digunakan merupakan uap kering dan basah dari *boiler* yang bertekanan 16 - 21 kg/cm<sup>2</sup>.

#### b. *Back Pressure Vessel* (BPV)

Untuk menampung steam dari turbin memakai satu unit *back pressure vessel* (BPV) berfungsi untuk menyeragamkan tekanan *steam* dan mendistribusikan ke stasiun pengolahan yang memerlukan pemanasan.

## TUGAS KHUSUS

### 4.1 Pendahuluan

Produktivitas adalah suatu ukuran yang dapat memperlihatkan performa suatu perusahaan. Maka dari itu produktivitas diukur untuk mengetahui pencapaian perusahaan dan juga dapat merencanakan perbaikan untuk perusahaan ke depannya.

*Green productivity* adalah suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas bisnis dan kinerja lingkungan pada saat yang bersamaan dalam pengembangan sosial ekonomi secara keseluruhan. Metode ini mengaplikasikan teknik, teknologi dan sistem manajemen untuk menghasilkan barang dan jasa yang sesuai dengan lingkungan atau ramah lingkungan. *Green productivity* adalah strategi yang luas untuk meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan. Penggunaan secara efektif dapat menyebabkan perubahan positif dalam pembangunan sosial-ekonomi. Atribut *green productivity* terbesar adalah potensi untuk mengintegrasikan perlindungan lingkungan ke dalam operasi bisnis sebagai sarana untuk meningkatkan produktivitas. Hal ini dapat mengakibatkan profitabilitas meningkat, atau arus kas hanya lebih baik.

*Green productivity* merupakan aplikasi dari teknik, teknologi, dan sistem manajemen yang tepat untuk menghasilkan produk atau jasa yang ramah lingkungan. *Green productivity* mendamaikan dua kebutuhan yang selalu dalam konflik, yaitu kebutuhan bisnis untuk menghasilkan keuntungan serta kebutuhan setiap orang untuk melindungi lingkungan. *Green productivity* bukan hanya suatu

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area Access From (repository.uma.ac.id)9/2/23

strategi lingkungan, tetapi strategi bisnis total. Faktanya, bahwa ketika *green productivity* di implementasikan, perusahaan akan mengalami perbaikan produktivitas melalui penurunan pengeluaran pada perlindungan lingkungan, seperti pengurangan sumber daya, minimasi *waste*, pengurangan polusi dan produksi yang lebih baik.

## 4.2 Latar Belakang Masalah

Produktivitas adalah suatu ukuran yang dapat memperlihatkan performa suatu perusahaan. Maka dari itu produktivitas diukur untuk mengetahui pencapaian perusahaan dan juga dapat merencanakan perbaikan untuk perusahaan ke depannya.

Objek dalam penelitian ini adalah PT. Perkebunan Nusantara III Unit PKS Sei Mangkei yang mengolah kelapa sawit menjadi minyak sawit atau *crude palm oil* (CPO) dan inti sawit (*Kernel*). Pada saat proses produksi menghasilkan limbah yang dapat mengganggu lingkungan produksi dan juga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik.

Agar terjadi keseimbangan antara profit dan juga pemeliharaan lingkungan *green productivity* dapat diperkenalkan pada perusahaan karena konsepnya yang menarik yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas dan penanganan terhadap dampak lingkungan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Setelah *green productivity* diterapkan dampak yang dihasilkan oleh penumpukan limbah menjadi berkurang dikarenakan limbah yang ada telah dimanfaatkan untuk menjadi suatu *input* dalam proses produksi dan juga mempengaruhi terhadap

Pendekatan *green productivity* dianggap relevan diterapkan di PTPN III karena *green productivity* merupakan aplikasi dari *tool*, teknik, teknologi produktivitas sekaligus mencari alternatif yang cocok untuk dampak limbah dari aktivitas produksi sekaligus meningkatkan pendapatan ke depannya.

Limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit cukup beraneka ragam dan besar jumlahnya. Untungnya berbagai jenis limbah ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi kebutuhan manusia. Diantaranya sebagai pupuk organik, arang aktif, pakan ternak, dan biogas.

#### 4.3 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1 Data *output* total terdiri dari harga *CPO* dan *kernel* sama per bulan.
- 2 Data *Benefit Cost Ratio*

#### 4.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan bagaimana mengubah limbah yang ada agar menjadi bermanfaat sekaligus mengukur tingkat produktivitas pengolahan kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara III unit PKS Sei Mangkei dengan pendekatan *green productivity*.

#### 4.5 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi limbah produksi yang menyebabkan masalah.
2. Memberikan alternatif solusi untuk menurunkan jumlah limbah

karena *green productivity* merupakan aplikasi dari *tool*, teknik, teknologi produktivitas sekaligus mencari alternatif yang cocok untuk dampak limbah dari aktivitas produksi sekaligus meningkatkan pendapatan ke depannya.

Limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit cukup beraneka ragam dan besar jumlahnya. Untungnya berbagai jenis limbah ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi kebutuhan manusia. Diantaranya sebagai pupuk organik, arang aktif, pakan ternak, dan biogas.

#### 4.3 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1 Data *output* total terdiri dari harga *CPO* dan *kernel* sama per bulan.
- 2 Data *Benefit Cost Ratio*

#### 4.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan bagaimana mengubah limbah yang ada agar menjadi bermanfaat sekaligus mengukur tingkat produktivitas pengolahan kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara III unit PKS Sei Mangkei dengan pendekatan *green productivity*.

#### 4.5 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi limbah produksi yang menyebabkan masalah.
2. Memberikan alternatif solusi untuk menurunkan jumlah limbah

Pendekatan *green productivity* dianggap relevan diterapkan di PTPN III karena *green productivity* merupakan aplikasi dari *tool*, teknik, teknologi produktivitas sekaligus mencari alternatif yang cocok untuk dampak limbah dari aktivitas produksi sekaligus meningkatkan pendapatan ke depannya.

Limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit cukup beraneka ragam dan besar jumlahnya. Untungnya berbagai jenis limbah ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi kebutuhan manusia. Diantaranya sebagai pupuk organik, arang aktif, pakan ternak, dan biogas.

#### 4.3 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1 Data *output* total terdiri dari harga *CPO* dan *kernel* sama per bulan.
- 2 Data *Benefit Cost Ratio*

#### 4.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan bagaimana mengubah limbah yang ada agar menjadi bermanfaat sekaligus mengukur tingkat produktivitas pengolahan kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara III unit PKS Sei Mangkei dengan pendekatan *green productivity*.

#### 4.5 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi limbah produksi yang menyebabkan masalah.
2. Memberikan alternatif solusi untuk menurunkan jumlah limbah

Pendekatan *green productivity* dianggap relevan diterapkan di PTPN III karena *green productivity* merupakan aplikasi dari *tool*, teknik, teknologi produktivitas sekaligus mencari alternatif yang cocok untuk dampak limbah dari aktivitas produksi sekaligus meningkatkan pendapatan ke depannya.

Limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit cukup beraneka ragam dan besar jumlahnya. Untungnya berbagai jenis limbah ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi kebutuhan manusia. Diantaranya sebagai pupuk organik, arang aktif, pakan ternak, dan biogas.

#### 4.3 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1 Data *output* total terdiri dari harga *CPO* dan *kernel* sama per bulan.
- 2 Data *Benefit Cost Ratio*

#### 4.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dirumuskan bagaimana mengubah limbah yang ada agar menjadi bermanfaat sekaligus mengukur tingkat produktivitas pengolahan kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara III unit PKS Sei Mangkei dengan pendekatan *green productivity*.

#### 4.5 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi limbah produksi yang menyebabkan masalah.
2. Memberikan alternatif solusi untuk menurunkan jumlah limbah

sekaligus mengukur dan mengevaluasi produktivitas perusahaan dengan pendekatan *green productivity*.

3. Menganalisa tingkat produktivitas dengan alternatif solusi.

#### 4.6 Landasan Teori

Produktivitas diartikan sebagai suatu perbandingan antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*) pada perusahaan yang dapat juga dikatakan sebagai rasio antara jumlah *output* yang dihasilkan dengan jumlah *input* yang digunakan. Masukan sering dibatasi dengan masukan tenaga kerja sedangkan keluaran diukur dalam satuan fisik, bentuk dan nilai.

Dari definisi di atas secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan, atau dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang digunakan}} = \frac{\text{Jumlah Keluaran}}{\text{Jumlah Masukan}}$$

Konsep *green productivity* dikembangkan oleh *Asian Productivity Organization* (APO) pada 1994 untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap permasalahan lingkungan. Tujuan utama APO adalah untuk menunjukkan bahwa perlindungan terhadap lingkungan dan peningkatan produktivitas dapat diharmonisasikan, baik bagi perusahaan kecil maupun menengah, karena proses produksi seringkali mengakibatkan pembuangan material dan energi yang akan membebani lingkungan.

Konsep *green productivity* diambil dari penggabungan dua hal penting dalam strategi pembangunan, yaitu:

1. Perlindungan lingkungan
2. Peningkatan produktivitas

*Green productivity* mempunyai empat tujuan umum dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan dan ekonomi produksi ketika diimplementasikan pada rantai produksi, yaitu:

1. Pengurangan limbah (*waste reduction*)
2. Manajemen material (*material management*)
3. Pencegahan polusi (*pollution prevention*)
4. Peningkatan nilai produk (*product enchancement*)

Faktor dalam penerapan *green productivity* dan menjadi pembeda dengan pendekatan-pendekatan yang dilakukan sebelumnya, yang sering disebut *triple focus*, yaitu:

1. Lingkungan
2. Ekonomi
3. Sosial

Pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan *Green Productivity Index* (GPI) dan *Green Productivity Ratio* (GPR) sebagai indikator.

$$GP Index = \frac{\text{Produktivitas}}{\text{Dampak yang ditentukan}}$$

### 4.7.1 Data Input

Biaya *input* adalah biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi yang terdiri dari biaya material, biaya tenaga kerja, biaya energi, dan biaya *maintenance* (pemeliharaan mesin dan instalasi).

#### 4.7.1.1 Biaya Material

Biaya material adalah salah satu komponen biaya yang terbesar dalam suatu proyek dimana persentasenya dapat mencapai 50 - 60% dari total nilai proyek. Biaya material terdiri dari biaya bahan baku, biaya bahan penolong, dan biaya pengiriman. Biaya material yang dikeluarkan oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei untuk melakukan proses produksi selama bulan Januari 2021 sampai Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Biaya Material PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Biaya (Rp)
Januari 2021	30.820.875
Februari 2021	46.206.621
Maret 2021	152.978.375
April 2021	98.016.920
Mei 2021	109.851.760
Juni 2021	158.314.946
Rata-rata Biaya Material	99.364.916

Sumber : *Pengolahan Data*

#### 4.7.1.2 Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja adalah harga yang dibebankan untuk penggunaan tenaga kerja manusia. Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei untuk melakukan proses produksi selama bulan Januari 2021 sampai Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Biaya Tenaga Kerja PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Biaya (Rp)
Januari 2021	774.130.831
Februari 2021	920.019.071
Maret 2021	994.739.601
April 2021	1.204.521.183
Mei 2021	818.855.711
Juni 2021	380.148.190
Rata-rata Biaya Tenaga Kerja	848.735.765

Sumber : Pengolahan Data

#### 4.7.1.3 Biaya Energi

Komponen dari biaya energi adalah biaya listrik, biaya untuk bahan bakar solar, dan biaya genset. Biaya energi yang dikeluarkan oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei untuk melakukan proses produksi selama bulan Januari 2021 sampai Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Biaya Energi PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Biaya (Rp)
Januari 2021	525.236.369
Februari 2021	465.390.531
Maret 2021	704.011.679
April 2021	953.401.322
Mei 2021	878.409.011
Juni 2021	687.675.760
Rata-rata Biaya Energi	702.354.112

Sumber: Pengumpulan Data

#### 4.7.1.4 Biaya Maintenance (Pemeliharaan Mesin dan Instalasi)

Komponen dari biaya *maintenance* meliputi biaya yang dikeluarkan untuk melakukan proses *maintenance* pada mesin produksi dan alat transportasi pada pabrik. Biaya *maintenance* yang dikeluarkan oleh

PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei untuk melakukan proses produksi selama bulan Januari 2021 sampai Juni 2021 dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Biaya Maintenance PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Biaya (Rp)
Januari 2021	168.569.413
Februari 2021	115.427.920
Maret 2021	463.710.941
April 2021	689.104.680
Mei 2021	258.495.132
Juni 2021	378.662.695
<b>Rata-rata Biaya Maintenance</b>	<b>345.661.797</b>

*Sumber: Pengumpulan Data*

#### 4.7.1.5 Data Total Input

Data total *input* terdiri dari biaya material, biaya tenaga kerja, biaya energi, dan biaya *maintenance*. Data total *input* yang dikeluarkan oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei untuk melakukan proses produksi selama bulan Januari 2021 sampai Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Data Total Input PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Biaya (Rp)
Januari 2021	1.651.355.859
Februari 2021	1.803.114.042
Maret 2021	2.546.407.107
April 2021	3.224.732.894
Mei 2021	2.480.274.047
Juni 2021	1.771.111.574
<b>Rata-rata Biaya Total Input</b>	<b>2.246.165.921</b>

*Sumber: Pengolahan Data*

#### 4.7.2 Data Output

Output yang dihasilkan oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei adalah *crude palm oil* dan *kernel*. Jumlah produksi *crude palm oil* dan *kernel* oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei selama bulan Januari 2021 sampai Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

**Tabel 4.6 Jumlah Produksi *Crude Palm Oil* dan *Palm Kernel* PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Minyak CPO (Kg)	Inti Sawit (Kg)
Januari 2021	2.547.068	451.679
Februari 2021	2.911.634	509.178
Maret 2021	5.620.012	962.048
April 2021	7.356.450	1.259.661
Mei 2021	6.591.003	1.134.817
Juni 2021	6.355.372	1.092.869

Sumber: Pengumpulan Data

Data total *output* adalah jumlah penjualan *crude palm oil* dan *kernel* yang diperoleh perusahaan selama periode Januari 2021 sampai Juni 2021 yaitu dengan mengalikan jumlah produksi *crude palm oil* dan *kernel* dengan harga perkilogram pada periode tersebut.

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai penjualan adalah:

Penjualan = (Jumlah produksi *crude palm oil* setiap bulan x harga jual *crude palm oil* perkilogram) + (Jumlah produksi *kernel* bulan penelitian x harga jual *kernel* perkilogram).

Berikut merupakan contoh perhitungan penjualan *crude palm oil* dan *kernel* untuk bulan Januari 2021.

$$\begin{aligned} \text{Penjualan} &= (2.547.068 \text{ Kg} \times \text{Rp } 10.000/\text{Kg} + 451.679 \text{ Kg} \times \text{Rp } 1.500/\text{Kg}) \\ &= \text{Rp } 30.439.149.000,- \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus yang sama diperoleh total *output* untuk bulan Februari 2021 hingga Juni 2021. Data total *output crude palm oil* dan *kernel* PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei pada Bulan Januari 2021 hingga Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Total Output Crude Palm Oil dan Kernel PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Minyak CPO (Kg)	Harga CPO (Rp)	Inti Sawit (Kg)	Harga Inti Sawit (Rp)	Total Output
Januari 2021	2.547.068	10.000	451.679	1.500	26.148.198.500
Februari 2021	2.911.634	10.000	509.178	1.500	29.880.107.000
Maret 2021	5.620.012	10.000	962.048	1.500	57.643.192.000
April 2021	7.356.450	10.000	1.259.661	1.500	75.453.991.500
Mei 2021	6.591.003	10.000	1.134.817	1.500	67.612.255.500
Juni 2021	6.355.372	10.000	1.092.869	1.500	65.193.023.500
Rata-rata					53.655.128.000

Sumber : Pengolahan Data

#### 4.7.3 Limbah Cair

Limbah cair yang dihasilkan oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero)

PKS Sei Mangkei berasal dari stasiun *sterilizer*, stasiun klarifikasi, stasiun *kernel*.

**Tabel 4.8 Jumlah Limbah Cair PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode (Bulan)	Jumlah Limbah Cair (Kg)
Januari 2021	16.316
Februari 2021	8.616
Maret 2021	24.515
April 2021	27.044
Mei 2021	17.740
Juni 2021	22.228
Rata-rata	19.409,83

Sumber: Pengolahan Data

## Perhitungan Produktivitas

Produktivitas merupakan suatu perbandingan antara *input* dan *output*. Rumus produktivitas dinyatakan sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas Total} = \frac{\text{Total Output}}{\text{Total Input}}$$

Contoh perhitungan produktivitas bulan Januari 2021 dapat dilihat sebagai berikut.

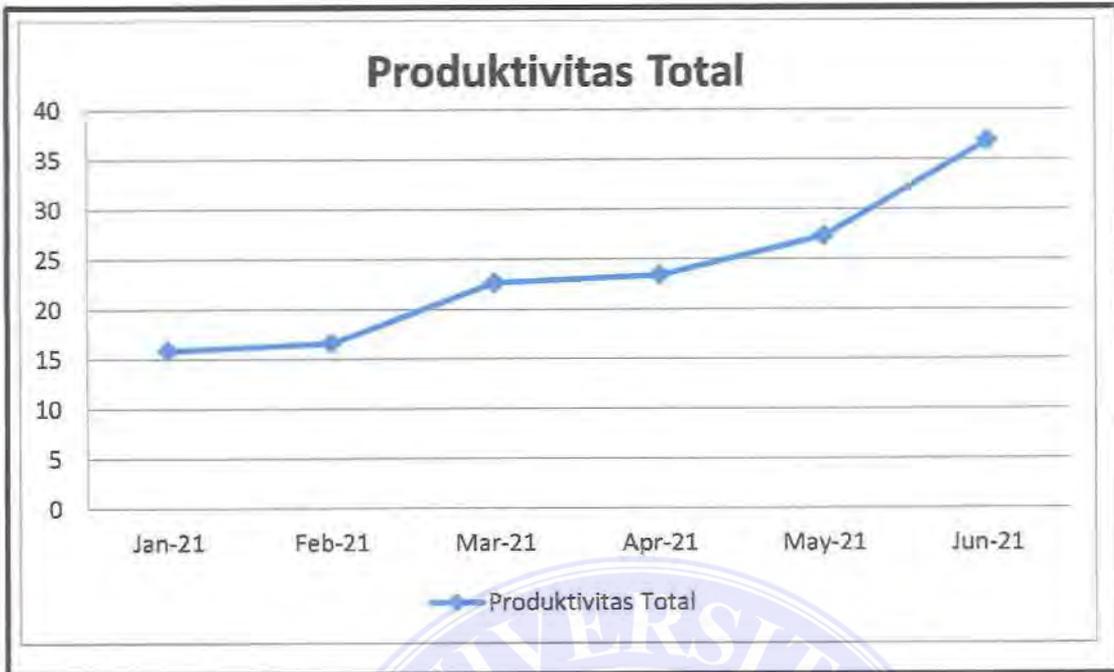
$$\text{Produktivitas Total} = \frac{26.148.198.500}{1.651.355.859} = 15.83$$

Dengan menggunakan rumus yang sama diperoleh produktivitas total untuk bulan Februari 2021 hingga Juni 2021. Data produktivitas total PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei pada bulan Januari 2021 hingga Juni 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Produktivitas Total PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Periode	Total Output	Total Input	Produktivitas Total
Januari 2021	26.148.198.500	1.651.355.859	15.83
Februari 2021	29.880.107.000	1.803.114.042	16.57
Maret 2021	57.643.192.000	2.546.407.107	22.63
April 2021	75.453.991.500	3.224.732.894	23.39
Mei 2021	67.612.255.500	2.480.274.047	27.25
Juni 2021	65.193.023.500	1.771.111.574	36.80
Rata-rata	53.655.128.000	2.246.165.921	23.75

Sumber: Pengolahan Data



**Gambar 4.1. Produktivitas Total PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas dapat dilihat bahwa indeks produktivitas total pada PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei berkisar antara 15.83% – 45.69%. Tingkat produktivitas sangat besar dipengaruhi oleh *input* bahan baku yaitu tandan buah sawit karena bahan baku merupakan komponen utama dalam proses produksi.

Produktivitas total perusahaan tersebut akan dibandingkan dengan produktivitas total alternatif untuk mengetahui peningkatan produktivitas total dengan menggunakan pendekatan *green productivity*.

#### 4.7.4 Usulan alternatif Solusi

Berdasarkan urutan *reduce*, *reuse*, dan *recycle*, maka pengurangan (*reduce*) diaplikasikan dengan memanfaatkan limbah cair sebagai bahan bakar biogas, sehingga limbah cair kelapa sawit dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan. Dengan demikian, maka diusulkan alternatif untuk dapat

menyelesaikan masalah tersebut. Limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi dapat diolah menjadibahan bakar biogas yang dapat menggantikan solar. Untuk dapat mengaplikasikan hal tersebut perlu mempertimbangkan aspek-aspek sebagai berikut:

#### 4.7.4.1 Aspek Pasar

Kebutuhan energi Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk Indonesia. Rata-rata peningkatan kebutuhan energi tiap tahunnya sebesar 36 juta *barrel oil equivalent* (BOE), sehingga sejak tahun 2000 menjadi negara pengimpor BBM. Berdasarkan data ESDM (2006), minyak bumi mendominasi 52,5% pemakaian energi di Indonesia, sedangkan penggunaan energi terbarukan hanya sekitar 0,2% dari total penggunaan energi. Tingginya kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 50.000 - 70.000 mg/l dalam limbah cair kelapa sawit memberikan potensi untuk dapat di konversi menjadi listrik dengan menangkap biogas yang dihasilkan melalui serangkaian tahapan proses pemurnian. Dengan pemanfaatan biogas ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan solar dan dapat bernilai ekonomi bagi perusahaan.

#### 4.7.4.2 Aspek Teknik

Aspek teknik pembuatan biogas yang berasal dari limbah cair terdiri dari beberapa pertimbangan diantaranya sebagai berikut:

##### a. Mesin dan Peralatan

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

Mesin dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan biogas yang berasal dari limbah cair dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Mesin dan Peralatan Pembuatan Biogas**

No.	Mesin dan Peralatan	No.	Mesin dan Peralatan
1	Plastik oimpermiabel kedap udara	13	Cool box
2	Tali plastik	14	Kantong plastik
3	Pipa pralon PVC	15	Drum plastik 220 l
4	Mesin penyedot lumpur	16	Batang pengaduk
5	Kompresor	17	Gelas piala
6	Pompa <i>vacum</i>	18	Gelas ukur
7	Gas <i>flowmeter</i>	19	Pipet ukur
8	Water <i>flowmeter</i>	20	Neraca listrik
9	Blower	21	Thermokopel
10	Oven	22	pH meter
11	Detektor suhu	23	Tangki penampung
12	Pompa air 125 watt		

## b. Proses Pengolahan Limbah Cair

### 1) Tahap Perancangan dan Persiapan

Dalam proses pengolahan awal, limbah cair dikondisikan untuk mencapai nilai-nilai parameter yang dibutuhkan untuk masuk ke *digester*. Pada tahap ini dilakukan proses penyaringan untuk menghilangkan partikel besar seperti kotoran atau serat. Proses pengadukan dan netralisasi pH dilakukan untuk mencapai pH optimal pada 6,5–7,5.

Sebuah sistem pendinginan berfungsi untuk menurunkan suhu limbah cair menjadi sekitar 40° – 50°C. Suhu *digester* harus dijaga dibawah 40°C agar kondisi optimal. Air limbah setelah pengolahan awal dipompa ke *bio-digester* yang merupakan kolam tertutup. *Digester* harus dirancang kedap udara dan air. Kerangka besi tahan karat dan pipa pvc

dipasang ke dalam kolam sebelum kolam ditutup. Disamping kolam dibuat parit yang berfungsi untuk pemasangan pasak sebagai pengikat dan penutupan terpal harus rapat agar biogas tidak keluar. Biogas yang dihasilkan melalui proses anaerobik terkumpul di bawah penutup *digester* pada kolam tertutup.

## 2) Tahap Laju Pengumpanan

Limbah cair yang terdapat pada kolam tertutup diberi perlakuan pengumpanan dimulai dari 25 m<sup>3</sup>/hari, selanjutnya laju pengumpanan ditingkatkan sampai 300m<sup>3</sup>/hari dengan interval 25 m<sup>3</sup>, masing-masing pengumpanan dilakukan selama 3 hari dan terus berulang. Setiap tahap pengumpanan diukur pH, suhu, COD, BOD dan produksi biogas yang diperoleh digunakan untuk percobaan pemanfaatan biogas.

## 3) Tahap Instrumentasi dan Kontrol

Sebelum biogas dapat menghasilkan daya listrik, *scrubber* hidrogen sulfida digunakan untuk menurunkan konsentrasi H<sub>2</sub>S yang disyaratkan oleh *gas engine*. Hal ini untuk mencegah korosi, mengoptimalkan operasi, dan memperpanjang umur *gas engine*. Dalam *digester* anaerobik pada kondisi tidak ada oksigen, sulfat berubah menjadi H<sub>2</sub>S.

#### 4) Tahap *Dehumidifier* Biogas

Erwandi Rambe - LKP di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) PKS Sei Mangkei, Kec. Bosar....

*Dehumidifier* gas berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam biogas yang akan dialirkan ke dalam *gas engine*. *Dehumidifier* mengambil air yang terkandung dalam biogas. Hal ini membantu mengoptimalkan proses pembakaran pada mesin, mencegah pengembunan, dan melindungi mesin dari pembentukan asam. Asam terbentuk saat air bereaksi dengan H<sub>2</sub>S dan oksigen. Biogas yang berkualitas tinggi dengan kelembapan relatif di bawah 80% meningkatkan efisiensi mesin dan mengurangi konsumsi bahan bakar gas.

#### 5) Tahap Konversi Energi

*Gas engine* termasuk mesin pembakaran dalam yang bekerja dengan bahan bakar gas seperti gas alam atau biogas. Setelah kandungan pengotor pada biogas diturunkan hingga kadar tertentu, biogas kemudian dialirkan ke *gas engine* untuk menghasilkan listrik. *Gas engine* yang berbahan bakar biogas umumnya memerlukan biogas dengan kadar air dibawah 80% dan konsentrasi H<sub>2</sub>S kurang dari 200 ppm. *Gas engine* mengubah energi yang terkandung dalam biogas menjadi energi mekanik untuk menggerakkan generator yang menghasilkan listrik.

#### 4.7.5 Memilih Alternatif

Kondisi sekarang digunakan sebagai pembanding untuk perhitungan produktivitas dengan usulan alternatif penyelesaian masalah sesuai dengan pendekatan *green productivity*.

Januari 2021 - Desember 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11 Data Perhitungan Rata-rata *Input* dan *Output* PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

<i>Output</i>	(Rp)
Penjualan <i>CPO</i> dan <i>Kernel</i>	53.655.128.000
<i>Input</i>	(Rp)
<i>Input</i> Material	99.364.916
<i>Input</i> Tenaga Kerja	848.735.765
<i>Input</i> Energi	702.354.112
<i>Input</i> Maintenance	345.661.797
<i>Waste</i> (Limbah Cair)	19.409,83

Sumber: Pengolahan Data

Perhitungan *green productivity ratio* untuk material, tenaga kerja, energi, dan *maintenance* dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$GPR \text{ Material} = \frac{\text{Output}}{\text{Input Material}}$$

$$GPR \text{ Tenaga Kerja} = \frac{\text{Output}}{\text{Input Tenaga Kerja}}$$

$$GPR \text{ Energi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input Energi}}$$

$$GPR \text{ Maintenance} = \frac{\text{Output}}{\text{Input Maintenance}}$$

$$GPR \text{ Waste} = \frac{\text{Output}}{\text{Waste}}$$

Contoh perhitungan *green productivity ratio* untuk *input* material adalah sebagai berikut.

$$GPR \text{ Material} = \frac{\text{Output}}{\text{Input Material}}$$

$$GPR \text{ Material} = \frac{62.221.360.333}{99.364.916} = 626.19$$

Hasil perhitungan GPR untuk faktor lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12 Hasil Perhitungan *Green Productivity Ratio* (GPR) PTPN. III (Persero) PKS Sei Mangkei**

Input	(GPR)
<i>Input Material</i>	539.98
<i>Input Tenaga Kerja</i>	63.21
<i>Input Energi</i>	76.39
<i>Input Maintenance</i>	155.22
<i>Waste (Limbah Cair)</i>	2.764.327

Sumber: Pengolahan Data

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk alternatif adalah sebagai berikut:

1. Data biaya investasi awal

Rincian biaya investasi awal untuk mesin dan peralatan dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

**Tabel 4.13 Rincian Biaya Investasi Awal Pembuatan Biogas**

Uraian	Unit	Harga Satuan (Rp)	Total
Plastik Impermiabel Kedap Udara (10000m <sup>2</sup> )	4	80.000.000	3.200.000.000
Tali Plastik	5	12.500	62.500
Pipa Pralon PVC (8")	6	1.365.000	8.190.000
Mesin Penyedot Lumpur	6	5.000.000	30.000.000
Kompresor	6	850.000	5.100.000
Pompa <i>Vacum</i>	6	800.000	4.800.000
Gas <i>Flowmeter</i>	6	265.720	1.594.320
Water <i>Flowmeter</i>	6	100.000	600.000
Blower	6	587.000	3.522.000
Oven	6	226.710	1.360.260
Detektor Suhu	6	62.525	375.150
Mesin Pompa Air 125 watt	6	220.000	1.320.000
Cool Box	6	1.600.000	9.600.000
Kantong Plastik (3 m <sup>2</sup> )	6	390.000	2.340.000
Drum Plastik 220 L	6	170.000	1.020.000
Batang Pengaduk	6	8.800	52.800
Gelas Piala	6	50.900	305.400
Gelas Ukur	6	43.900	263.400
Pipet Ukur	6	28.000	168.000
Neraca Listrik	6	490.000	2.940.000
Thermokopel	6	650.000	3.900.000
pH Meter	6	75.000	450.000
Tangki Penampung	6	2.190.000	13.140.000
<b>TOTAL</b>			<b>3.291.103.830</b>

Sumber : Harga Pasaran

## 2. Biaya Operasional, *Maintenance* dan Bahan Baku

Rincian biaya operasional, *maintenance* dan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.14 dibawah ini.

**Tabel 4.14 Rincian Biaya Operasional, *Maintanance* dan Bahan Baku Pembuatan Biogas**

Uraian	Biaya (Rp)
Gaji 7 karyawan/bulan @ Rp 3.000.000	21.000.000
Biaya perawatan 10% x 3.291.103.830	3.291.103.830
Biaya Listrik (1,195 kWh x 14 jam) x Rp. 1.114,74/kWh x 30 hari	3.356.934
Biaya Pemasangan 50% x 3.291.103.830	1.645.551.915
NaOH (Kebutuhan : 2,22 kg/hari x Harga : Rp. 21.800/500 gr x 30 hari x 6)	17.442.560
CaO (Kebutuhan : 0,11 kg/hari x Harga : Rp. 45.000/kg x 30 hari x 6)	891.000
Ethylglikol(Kebutuhan : 0,057 l/hari x Harga : Rp. 40.000/l x 30 hari x 6)	410.400
Ca(OH) <sub>2</sub> (Kebutuhan : 0,11 kg/hari x Harga : Rp. 175.000/500 gr x 30 hari x 6)	6.930.000
CaCl <sub>2</sub> (Kebutuhan : 0,11 kg/hari x Harga : Rp.18.000/kg x 30 hari x 6)	356.400
<b>Total</b>	<b>4.968.143.039</b>

Sumber : Harga Pasaran

### 3. Proyeksi Pemasukan

Biaya pemasukan dari proyek pembuatan biogas dan pemasukan dari proyek pengolahan biogas limbah kelapa sawit antara lain:

$$a. \text{Konversi limbah cair ke biogas} = 12+25/2 = 24,5 \times 6 \text{ m}^3 \text{ biogas/m}^3 \text{ limbah cair}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah biogas yang dihasilkan} &= \frac{19.409,83}{30 \text{ hari}} \text{ m}^3 \times \frac{24,5 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} \\ &= 95.108,167 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

$$b. \text{ Harga jual biogas} = \text{Rp. } 1.050/\text{kWh}$$

$$\begin{aligned} \text{Listrik yang dihasilkan} &= 15.850.68 \text{ m}^3/\text{bulan} \times 1,195 \text{ kWh} \\ &= 113.654.259,56 \text{ kWh/bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga jual listrik} &= 18.942,37 \text{ kWh/bulan} \times 1.050/\text{kWh} \\ &= \text{Rp } 119.336.972.543/\text{bulan} \end{aligned}$$

4. Perhitungan *green productivity ratio* untuk alternatif

Perhitungan *green productivity ratio* dilakukan dengan mengetahui terlebih dahulu jumlah setiap faktor pada alternatif, yaitu :

a. Data *Input Material*

Data *input material* terdiri dari nilai rata-rata biaya material periode 2021 ditambah dengan biaya bahan baku pembuatan biogas.

$$\begin{aligned} \text{Input Material} &= \text{Nilai rata-rata biaya material Januari 2021-} \\ &\quad \text{Juni 2021} + \text{biaya bahan baku pembuatan biogas} \\ &= \text{Rp } 99.364.916 + \text{Rp } 26.010.360 \\ &= \text{Rp } 125.375.276 \end{aligned}$$

b. Data *Input Tenaga Kerja*

Apabila alternatif diterapkan akan mempengaruhi total *input tenaga kerja*.

$$\begin{aligned} \text{Input Tenaga Kerja} &= \text{Nilai rata-rata biaya tenaga kerja Januari 2021} \\ &\quad - \text{Juni 2021} + 7 \text{ orang @Rp } 3.000.000 \\ &= \text{Rp } 848.735.765 + \text{Rp } 21.000.000 \end{aligned}$$

c. *Data Input Energi*

Jika alternatif diterapkan akan mempengaruhi total *input energi*.

$$\begin{aligned} \text{Input Energi} &= \text{Nilai rata-rata biaya energi Januari 2021 sampai dengan} \\ &\quad \text{Juni 2021 - biaya listrik} \\ &= \text{Rp. 702.354.112} - \text{Rp 3.356.934} \\ &= \text{Rp 698.997.178} \end{aligned}$$

d. *Data Input Maintenance*

Jika alternatif diterapkan akan mempengaruhi total *input maintenance*.

$$\begin{aligned} \text{Input Maintenance} &= \text{Nilai rata-rata biaya maintenance Januari 2021 -} \\ &\quad \text{Juni 2021 + Biaya perawatan} \\ &= \text{Rp 345.661.797} + \text{Rp 3.291.103.830} \\ &= \text{Rp 3.636.765.627} \end{aligned}$$

e. *Waste*

*Waste* adalah rata-rata limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi kelapa sawit. Pada alternatif ini, limbah cair telah diolah menjadi biogas sehingga *waste* dapat dihilangkan.

Perhitungan biaya untuk masing-masing alternatif yaitu kondisi sekarang, alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.15 dibawah ini.

**Tabel 4.15 Perhitungan Biaya Alternatif**

Faktor <i>Output</i>	Kondisi Sekarang (Rp)	Alternatif (Rp)
Penjualan Minyak dan Inti Sawit	53.655.128.000	172.992.100.543
<i>Input</i> Material	99.364.916	125.375.276
<i>Input</i> Tenaga Kerja	848.735.765	869.735.765
<i>Input</i> Energi	702.354.112	698.997.178
<i>Input</i> Maintenance	345.661.797	3.636.765.627
<i>Waste</i>	(KG)	(KG)
<i>Waste</i> (Limbah Cair)	19.409,83	0

Sumber : Pengolahan Data

Untuk menghitung *Green Productivity Ratio* (GPR) Alternatif caranya sama dengan menghitung *Green Productivity Ratio* (GPR) kondisi sekarang. Sedangkan untuk menghitung *Green Productivity Index* (GPI) digunakan rumus sebagai berikut:

$$GPI \text{ alternatif} = \frac{GPR \text{ alternatif}}{GPR \text{ dasar}} \times GPI \text{ dasar}$$

Perhitungan *green productivity index* (GPI) untuk *input* material, tenaga kerja, energi, dan *maintenance*, apabila nilai GPI diatas 1 artinya alternatif tersebut menunjukkan perbaikan. Hasil perhitungan *green productivity ratio* (GPR) dan *green productivity index* (GPI) untuk masing-masing alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.16.

**Tabel 4.16 Hasil Perhitungan GPR dan GPI Alternatif**

<i>Green Productivity indicators</i>	KS GPR	KS GPI	Alt GPR	Alt GPI
<i>Input Material</i>	539.98	1	1,379,79	2.55
<i>Input Tenaga Kerja</i>	63.21	1	198,9	3.14
<i>Input Energi</i>	76.39	1	247,48	3.23
<i>Input Maintenance</i>	155.22	1	47,56	0.30
<i>Waste (Limbah Cair)</i>	2.764.327	1	0	0

Sumber : Pengolahan Data

Setelah menghitung nilai GPR dan GPI alternatif, langkah selanjutnya adalah menghitung analisis finansial dengan menggunakan analisis *benefit-cost ratio*. Analisis *benefit-cost ratio* adalah sebuah perbandingan antara - semua nilai *benefit* terhadap semua nilai biaya dan alat yang digunakan untuk membuat keputusan publik dengan mempertimbangkan kesejahteraan masyarakat.

Analisa *benefit cost ratio* diestimasikan hingga periode 5 tahun mendatang dan tingkat suku bunga 4,5%. Hasil perhitungan indeks *benefit-cost ratio* masing- masing alternatif sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Benefit} &= \text{Pemasukan (P/A.\%n)} \\
 &= (\text{Pendapatan dari pembuatan biogas}) \times (\text{P/A.4,5\%.5}) \\
 &= (\text{Rp } 172.992.100.543) \times (4,390) \\
 &= \text{Rp } 759.435.321.383,77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cost} &= \text{Investasi awal} + \text{Biaya operasional (P/A,i\%,n)} \\
 &= \text{Rp } 3.291.103.830 + \text{Rp } 4.968.143.039 (4,390) \\
 &= \text{Rp } 22.139.258.324,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Indeks BCR Alternatif} &= \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \\ &= \frac{759.435.321.383,77}{22.139.258.324,21} \\ &= 34,30 \end{aligned}$$

Untuk bisa mendapatkan keuntungan bagi perusahaan maka nilai *benefit cost ratio* adalah  $> 1$ .

Estimasi alternatif solusi dilakukan untuk mengetahui tingkat produktivitas pada masing-masing alternatif. Rumus perhitungan estimasi produktivitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Estimasi Produktivitas} = \frac{\text{Total Output}}{\text{Total Input}}$$

**Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan Peningkatan Produktivitas Alternatif**

Faktor	Kondisi Sekarang	Alternatif
Penjualan Minyak dan Inti Sawit	53.655.128.000	172.992.100.543
<i>Input Material</i>	99.364.916	125.375.276
<i>Input Tenaga Kerja</i>	848.735.765	869.735.765
<i>Input Energi</i>	702.354.112	698.997.178
<i>Input Maintance</i>	345.661.797	3.636.765.627
Produktivitas Total	23,75	32,45

*Sumber : Pengolahan Data*

Rata-rata produktivitas total yang diperoleh pada periode Januari 2021 – Juni 2021 adalah 23.75 . Pada estimasi produktivitas total alternatif diperoleh sebesar 32.45. Produktivitas total antara kondisi sekarang dan alternatif terjadi peningkatan senilai 8,7.

#### 4.7.6. Analisa

Pendekatan *green productivity* memiliki konsep untuk menguji dan mengevaluasi proses produksi untuk memperhatikan langkah perbaikan atau peningkatan produktivitas yang secara bersamaan mewujudkan perbaikan dalam produktivitas dan perlindungan lingkungan yang adalah pemanfaatan limbah. Hal ini dapat dilihat dari pembangkitan alternatif berdasarkan urutan *reduce, reuse, dan recycle*, maka pengurangan (*reduce*) diaplikasikan dengan memanfaatkan limbah cair sebagai bahan bakar biogas, sehingga limbah cair kelapa sawit dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan.

Berdasarkan analisa pemecahan masalah dengan solusi sebagai bahan bakar biogas, solusi tersebut dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan.

Dalam menerapkan alternatif solusi atau usulan yang dipilih, maka diperlukan strategi agar pengerjaan dapat terlaksana dengan baik, yaitu (*Asian Productivity Organization, 2006*):

##### 1. *Trial and small scale implementation*

Untuk mengurangi dan melihat dampak yang akan ditimbulkan terhadap sistem yang ada sekarang, maka sebaiknya dilakukan percobaan dan implementasi dalam skala yang kecil terlebih dahulu.

## *2. Regular meetings and trouble shooting session*

Untuk memastikan adanya komunikasi yang baik antar bagian yang akan menjamin suksesnya implementasi serta menyelesaikan masalah yang muncul setelah implementasi secara tim dengan baik dan cepat. Pertemuan dilakukan seminggu sekali untuk melihat dan mengumpulkan masalah-masalah yang dihadapi selama implementasi dan membahas tindakan koreksi yang diperlukan tetapi tidak mengubah tujuan pemilihan alternatif tersebut.

## *3. Follow-up and accountability*

Memastikan setiap bagian mengerti akan tugas dan tanggung jawabnya dalam menjalankan alternatif. Hal ini dilakukan diawal sebelum percobaan implementasi ini dilakukan. Dalam sesi tersebut, dijelaskan tugas dan tanggung jawab karyawan secara jelas.

## *4. Allocate resources*

Memastikan bahwa sumber daya yang diperlukan ada saat dibutuhkan, sehinggadapat mengefisienkan waktu.

## *5. Management support needed*

Memastikan bahwa dukungan dari tenaga kerja yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan implementasi. Kerjasama seluruh tenaga kerja untuk implementasi alternatif tersebut dan dengan adanya sikap setiap tenaga kerja untuk tidak membuang limbah cair dengan sembarangan, maka semakin menurunkan dampak terhadap lingkungan.

### *6. Review and refinement of option*

Setelah dicoba, alternatif tersebut dipertimbangkan kembali dan diperbaiki beberapa hal yang diperlukan untuk mencapai perkembangan implementasi secepat mungkin.

### *7. Capture information "before" and "after" implemented option*

Untuk melihat perkembangan yang diperoleh sebelum dan sesudah alternatif di implementasikan, maka diambil informasi sebelum usulan diterapkan dan sesudah diterapkan.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai produktivitas total perusahaan pada periode Januari 2021 sampai Juni 2021 yang tertinggi terjadi pada bulan Juni 2021 yaitu sebesar 36,80 dan terendah terjadi pada bulan Januari 2021 yaitu sebesar 15,83.
2. Pemilihan alternatif dilakukan dengan membandingkan kondisi sekarang dengan hasil perhitungan *green productivity ratio* (GPR), *green productivity index* (GPI), *benefit cost ratio* (BCR). Hasil perhitungan *green productivity ratio* (GPR) dan *green productivity index* (GPI) untuk pengolahan limbah cair menjadi biogas dipilih sebagai alternatif terpilih. Sedangkan analisa *benefit cost ratio* diestimasi hingga periode 5 tahun ke depan dengan hasil indeks *BCR* alternatif sebesar 34.30.
3. Dengan usulan menggunakan metode *green productivity* ini dapat meningkatkan produktivitas perusahaan menjadi 32,45 atau terjadi peningkatan sebesar 8,7 dari produktivitas aktual perusahaan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Metode *green productivity* dapat menjadi pertimbangan untuk peningkatan produktivitas total.
2. Bagi penelitian lanjutan sebaiknya lebih mempertimbangkan alternatif - alternatif solusi lain yang akan diterapkan seperti limbah gas pada PKS.



- L.Singgih, Moses. 2018. *Evaluasi dan Perbaikan Kinerja Lingkungan dan Peningkatan Produktivitas Menggunakan Metode Green Productivity di Pabrik Gula*. Seminar Nasional Aplikasi Manajemen Teknologi. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. Jurnal Internet.
- Anwar, Muhammad dan Adriana. 2014. *Upaya Peningkatan Produktivitas Kinerja Lingkungan dengan Pendekatan Green Productivity pada Pabrik Kelapa Sawit PT. Mopoli Raya*. MieJ Journal. 3(2): 10-15.
- Sinulingga, Sukaria. 2011. *Analisis dan Rekayasa Produktivitas*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Santoso, Haryo dan Nugrahaeni, Puji. 2015. *Penerapan "Green Productivity" untuk Peningkatan Produktivitas dan Kinerja Lingkungan di Pabrik Gula Sragi*. Seminar Nasional IENACO. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sinulingga, Sukaria. 2018. *Metode Penelitian*. Medan: USU Press.
- Widyastuti, Netty. 2014. *Analisis Produktivitas dan Kinerja Lingkungan Menggunakan Metode Green Productivity (Study Kasus Di Distrass Silver 925)*. Yogyakarta: AKPRIND.
- Sinungan, Muchdarsyah. (2005). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Gasperz. Vincent. (2000). *Manajemen Produktivitas Total*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, Rosnani. (2007). *Sistem Produktivitas*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- L.Singgih, Moses dan Heritha Kistanthy. 2018. *Evaluasi Green Productivity pada proses Frosting di perusahaan gelas Lampu di Surabaya*. Jurnal Internet.

#### 2.5.4 Sistem Pengupahan

PTPN III PKS Sei Mangkei memiliki sistem pengupahan sebagai berikut:

1. Perusahaan mengatur dan menerapkan sistem pemberian upah bagi pekerja yang disesuaikan dengan golongan, status, jabatan, keahlian dan prestasi.
2. Besarnya upah terendah yang diberikan kepada pekerja tidak boleh melanggar ketentuan minimum yang berlaku dan telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu upah minimum Provinsi.

Pembayaran gaji kepada para karyawan dilakukan pada sekali sebulan. Dalam pemberian gaji kepada karyawan PTPN III PKS Sei Mangkei menganut sistem *Total All In Concept*, yang artinya total gaji karyawan yang diterima oleh setiap karyawan sudah termasuk berbagai tunjangan yang sudah ada. Tunjangan-tunjangan yang dimaksud terdiri dari tunjangan pangkat dan jabatan, tunjangan keluarga, tunjangan perumahan, dan bantuan khusus untuk perumahan serta lokasi kerja. Sedangkan untuk karyawan tidak tetap, tunjangan tidak termasuk dalam gaji yang diterima.

#### 2.6 Fasilitas-Fasilitas Perusahaan

Didalam kerja perlu adanya fasilitas untuk mendorong para karyawan bekerja lebih giat dalam meningkatkan prestasinya. Perusahaan memberikan insentif dan fasilitas berupa :

- 1 Pemberian cuti
- 2 Pemberian tunjangan hari raya (THR)

#### 3 Perawatan kesehatan

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