

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI *CRUDE PALM OIL***  
**MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING***  
**(RCCP) DI PABRIK PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN**  
**SUMATERA UTARA**

**DISUSUN OLEH :**

**LEONARDO**

**(16. 815. 0002)**



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

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI *CRUDE PALM OIL***  
**MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING***  
**(RCCP) DI PABRIK PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN**  
**SUMATERA UTARA**

**DISUSUN OLEH :**

**LEONARDO**

**(16. 815. 0002)**



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

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN**  
**SUMATERA UTARA**

**DISUSUN OLEH :**  
**LEONARDO**  
**(16. 815. 0002)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**MEDAN**  
**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK PADA**  
**PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN**  
**LABUHANBATU SELATAN**

**Oleh :**

**LEONARDO**

**NPM : 16.815.0002**

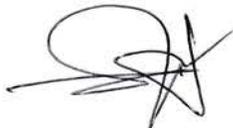
**Disetujui Oleh :**

**Ketua Prodi Teknik Industri**

  
**(Yudi Daeng Polewangi, ST.MT)**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**(SIRMAS MUNTE,ST.MT)**



**(YUANA DELVIKA,ST.MT)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadirat tuhan yang maha Esa yang melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Anugrah Tanjung Medan.

Penulisan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian laporan kerja praktek ini, penulisa telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Yudi Daeng Poliwangi, ST, MT selaku ketua program studi Teknik Industri.
3. Bapak Sirmas Munte, ST, MT selaku dosen pembimbing I
4. Ibu Yuana Delvika, ST, MT selaku dosen pembimbing II
5. Bapak M. Ruslan Selaku Mandor di PT. Anugrah Tanjung Medan
6. Bapak Arianto, selaku Asisten Maintenance di PT. Anugrah Tanjung Medan
7. Bapak Subahrial, selaku Mill Manager di PT. Anugrah Tanjung Medan
8. Bapak Gunawan Hsb, Selaku KTU di PT. Anugrah Tanjung Medan
9. Kedua orang tua yang tak henti hentinya memberikan dukungan baik moril maupun materi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak hal-hal yang kurang sempurna, baik dalam pemilihan kata maupun penyusunannya. Untuk kritik dan saran sangat dibutuhkan untuk memperbaiki segala yang kurang dari penulisan proposal ini. Akhirnya harapan penulis kiranya laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan pembaca.

Medan, Oktober 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	I-1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	I-2
1.3 Manfaat Kerja Praktek	I-2
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek	I-3
1.5 Metodologi Kerja Praktek	I-3
1.6 Deskripsi Kerja Praktek	I-4
1.7 Metode Pengumpulan Data	I-5
1.8 Sistematis Penulisan	I-5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKAN</b>	
2.1 Sejarah Perusahaan	II-1
2.2 Uraian Tugas, Wewenang, dan Tanggung jawab	II-3
2.3 Jam Kerja	II-16
2.4 Sistem Pengupahan	II-17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan Dasar	III-1
3.2 Bahan Pembantu	III-2
3.3 Uraian Proses Produksi	III-2
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.1.1. Judul	IV-1
4.1.2. Latar Belakang Masalah	IV-1

4.1.3. Perumusan Masalah	IV-2
4.1.4. Batasan Masalah dan Asumsi	IV-2
4.1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian	IV-2
4.2 Landasan Teori	IV-3
4.2.1. Perencanaan Produksi	IV-3
4.2.2. Peramalan ( <i>Forecasting</i> )	IV-4
4.2.3. Memilih Metode Peramalan yang Baik	IV-8
4.2.4. Verifikasi Peramalan	IV-10
4.2.5. Perencanaan Agregat	IV-11
4.2.6. Jadwal Induk Produksi ( <i>Master Production Schedule</i> )	IV-12
4.3 Metodologi Penelitian	IV-15
4.3.1. Tempat Penelitian	IV-15
4.3.2. Waktu Penelitian	IV-15
4.3.3. Metode Pengumpulan Data	IV-15
4.3.4. Metode Analisa Data	IV-16

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan	V-1
6.2 Saran	V-1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Jumlah pekerja dalam satu shift di PT. Anugrah Tanjung Medan	II-17
Tabel 4.1	Bentuk Umum dari MPS	IV-13
Tabel 4.2	Data Permintaan CPO Juli 2017 – Juni 2018 di PT. Anugrah Tanjung Medan	IV-16

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Anugrah Tanjung Medan	II-1
Gambar 3.1 Stasiun Penerimaan Buah	III-3
Gambar 3.2 <i>Loading Ramp</i>	III-4
Gambar 3.3 <i>Lorry</i>	III-5
Gambar 3.4 <i>Streilizing Station</i>	III-7
Gambar 3.5 <i>Elevator</i>	III-9
Gambar 3.6 <i>Digester</i>	III-9
Gambar 3.7 <i>Sand Trap Tank</i> Dan Konstruksi	III-17
Gambar 3.8 <i>Vibro</i>	III-18
Gambar 3.9 <i>Crude Oil Tank</i> Dan Konstruksi	III-19
Gambar 3.10 <i>Continuos Settling Tank (CST)</i> Dan Konstruksi	III-19
Gambar 3.11 <i>Sludge Tank</i> Dan Konstruksi	III-20
Gambar 3.12 <i>Sludge separator</i> Dan Konstruksi	III-21
Gambar 3.13 Pemisah Serabut	III-22
Gambar 3.14 <i>Oil Tank</i> Dan Konstruksi	III-23
Gambar 3.15 <i>Oil Purifier</i> Dan Konstruksi	III-24
Gambar 3.16 <i>Vacuum Dryer</i> dan konstruksi	III-25
Gambar 3.17 <i>Storage Tank</i>	III-26
Gambar 4.1 Pola Data Permintaan	IV-6
Gambar 4.2 Kurva Distribusi F	IV-10
Gambar 4.3 <i>Moving Range Chart</i>	IV-10
Gambar 4.4 Kerangka RCCP	IV-19

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Program Studi Teknik Industri merupakan wawasan ilmu pengetahuan yang luas dan dapat mencakup ke segala bidang pekerjaan. Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (Sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas, dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari antara lain dalam kehidupan (realita) dunia kerja yang sesungguhnya. Mahasiswa Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja karena luasnya wawasan ilmu pengetahuan yang telah dimilikinya.

Mahasiswa diberikan sebuah kesempatan lalu mengaplikasikan dan kemudian menemukan permasalahan serta menyelesaikannya kedalam dunia kerja. Kesempatan itu diberikan Universitas kepada mahasiswa melalui suatu program kuliah kerja praktek. Mahasiswa diharapkan setelah mengikuti kerja praktek ini mampu menemukan solusi yang dibutuhkan untuk permasalahan yang terjadi dalam sebuah perusahaan dengan berbagai pendekatan yang sesuai. Selain itu dengan adanya kerja praktek ini diharapkan mampu menciptakan hubungan yang positif antara mahasiswa, Universitas dan perusahaan yang bersangkutan. Hubungan yang baik ini pun dapat dimungkinkan dilanjutkan antara mahasiswa dengan perusahaan yang bersangkutan setelah mahasiswa tersebut menyelesaikan pendidikannya.

Maka dari itu berdasarkan berbagai pertimbangan yang telah dikemukakan diatas, program mata kuliah kerja praktek adalah suatu hal yang cukup penting untuk dilakukan setiap mahasiswa agar menunjang pengetahuan dan pengalaman kerja yang dibutuhkan dalam dunia kerja yang akan dihadapi dewasa ini.

Adapun perusahaan yang dipilih sebagai tempat kerja praktek ini adalah PT. Anugrah Tanjung Medan yang bergerak dibidang produksi CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Kernel Palm Oil*).

## 1.2 Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri bertujuan :

- a. Menerapkan pengetahuan mata kuliah kedalam pengalaman nyata.
- b. Berlatih bekerja secara disiplin dan bertanggung jawab dalam pekerjaan didalam perusahaan.
- c. Melihat dan mengenal lapangan kerja secara langsung serta mengaplikasikan teori yang telah diperoleh di bangku kuliah.
- d. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada Fakultas Tekni, Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

## 1.3 Manfaat Kerja Praktek

Manfaat Kerja Praktek adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah kreativitas dan daya pikir mahasiswa serta mengaplikasikan teori dengan praktek.
  - b. Melatih mahasiswa agar dapat membandingkan teori-teori yang telah dipeoleh selama masa perkuliahan.
  - c. Melatih mahasiswa untuk memahami dan mengetahui aspek-aspek kegiatan peusahaan serta dapat mengetahui efisiensi produksi dalam efektivitas biaya produksi dari suatu perusahaan.
  - d. Berlatih, belajar dan memupuk rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan.

2. Bagi Universitas
  - a. Memperkenalkan Universitas Medan Area dan khususnya fakultas teknik, program studi teknik industri kepada lingkungan masyarakat dan perusahaan.
  - b. Mempererat kerja sama antara pihak Universitas dengan instansi maupun pihak perusahaan baik perusahaan pemerintah ataupun pihak swasta.
  
3. Bagi Perusahaan
  - a. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam mengoreksi kembali sistem kerja yang sudah ada.
  - b. Peran serta perusahaan dalam meningkatkan mutu pendidikan serta ilmu pengetahuan.
  - c. Sebagai bahan untuk mengetahui keberadaan perusahaan dari segi pandang masyarakat khususnya mahasiswa yang melaksanakan kerja praktek.

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

Ruang lingkup pelaksanaan kerja praktek adalah mempelajari perusahaan secara keseluruhan baik secara langsung dari informasi yang diperoleh. Bidang-bidang yang ingin dipelajari pada perusahaan menyangkut masalah :

- Sistem organisasi dan manajemen
- Proses produksi
- Bahan baku
- Ketenagakerjaan
- *Lay out* perusahaan

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

Dalam melaksanakan kerja praktek dilakukan kegiatan-kegiatan yang meliputi sebagai berikut :

- a. Persiapan  
Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk pelaksanaan kerja praktek dan riset perusahaan antara lain: mengenal secara umum petunjuk-petunjuk lapangan dan sebagiannya.
- b. *Study Literature*  
Mempelajari buku-buku dan majalah atau karangan-karangan ilmiah yang berhubungan dengan masalah yang akan dihadapi lapangan.
- c. Peninjauan Lapangan  
Melihat secara langsung keadaan perusahaan dan melakukan secara langsung diskusi dengan staf dan karyawan tertentu.
- d. Pengumpulan Data  
Mengumpulkan data-data untuk menyusun laporan kerja praktek di perusahaan.
- e. Pemecahan Masalah  
Memuat pemecahan masalah berupa pembahasan dan kesimpulan dari hasil yang di peroleh selama kerja praktek
- f. Membuat Draft Laporan Kerja Praktek  
Pembuatan draft laporan kerja praktek sehubungan dengan data-data yang diperoleh di perusahaan.
- g. Asistensi  
Melakukan asistensi draft laporan kerja praktek terhadap dosen pembimbing, serta melakukan diskusi dengan koordinator kerja praktek.
- h. Penulisan Laporan Kerja praktek  
Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi kemudian diketik dan di jilid.

## 1.6 Deskripsi Kerja Praktek

Setiap mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan wajib melaksanakan kerja praktek di suatu perusahaan baik perusahaan pemerintah maupun swasta.

Kerja Praktek Harus Bersifat :

- a. Latihan bekerja disiplin dan bertanggung jawab sebagaimana para karyawan di dalam perusahaan bersangkutan.

- b. Mengajukan saran-saran perbaikan seperlunya menurut pandangan mahasiswa yang melaksanakan kerja praktek.
- c. Membuat laporan kerja praktek yang harus disahkan oleh perusahaan yang bersangkutan.

### **1.7 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam kerja praktek di perusahaan dalam pembuatan laporan untuk kelancaran dan pengumpulan data, metode yang digunakan yaitu, metode yang harus sesuai dengan yang diinginkan agar kelancaran dalam kelancaran dalam kerja praktek dapat terjadi.

Pengumpulan data dapat dikumpulkan sebagai berikut :

1. Melakukan pengamatan langsung ke lapangan
2. Wawancara dengan pekerja
3. Diskusi dengan berbagai pihak perusahaan
4. Melihat buku-buku administrasi serta catatan perusahaan yang berhubungan dengan data yang diinginkan
5. Mencari referensi lain yang berkaitan dari buku-buku dan internet.

### **1.8 Sistematis Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan dan sistematika penulisan skripsi.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II ini memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dan merupakan hipotesa jika diperlukan. dapat berupa uraian kualitatif, model matematis, atau teori-teori yang berkaitan langsung dengan permasalahan yang diteliti, selain itu berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan sistem produksi terutama masalah perencanaan produksi, peramalan dan model-model yang digunakan dalam pemecahan masalah.

### **BAB III PROSES PRODUKSI**

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir pembuatan CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Kernel Palm Oil*).

### **BAB IV TUGAS KHUSUS**

Bab ini berisi pembahasan tentang perencanaan kapasitas produksi pada *Crude Palm Oil* (CPO)

“Perencanaan Kapasitas Produksi *Crude Palm Oil* Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) di PT. Anugrah Tanjung Medan”

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

Dalam bab terakhir ini dibahas tentang kesimpulan-kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran-saran untuk perusahaan dan para pembaca.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1 Sejarah Perusahaan

Pabrik Kelapa Sawit PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN merupakan Perseroan Terbatas (selanjutnya dalam Anggaran Dasar Perseroan) berkedudukan di Medan-Kota Medan yang disetujui berdasarkan Keputusan MenHum dan HAM Republik Indonesia Nomor AHU-02723.AH.01.01. Tahun 2010 tentang Pengesahan Badan Hukum Perseroan, tanggal 19 Januari 2010, dengan Akte pendirian nomor 18, tanggal 14 September 2009, yang dibuat dihadapan Notaris Henry Jong SH. Berkedudukan di Medan. Kemudian terjadi perubahan dengan akte “Berita Acara Rapat” Nomor 15, tanggal 15 April 2010, yang diadakan dalam acara tunggal yaitu persetujuan kepada pemegang saham perseroan yang disetujui berdasarkan keputusan MenHum dan HAM Republik Indonesia Nomor AHU.AH.01.10-10625. Tanggal 04 Mei 2010 tentang Perubahan Data Perseroan PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN.

PKS PT ANUGRAH TANJUNG MEDAN sebelumnya telah melakukan studi dan penyusunan Dokumen UKL-UPL pada tahun 2010, yang telah disetujui oleh Kepala kantor Lingkungan Hidup Kab. Labuhanbatu Selatan pada tanggal 29 Januari 2010. Pada tahun 2010 PKS ini memanfaatkan lahan seluas  $\pm$  15 Ha dengan bangunan yang terdiri dari kantor, parkir, perumahan, pabrik dan IPAL, dengan kapasitas terpasang  $\pm$  15 ton TBS/Jam. Berkaitan dengan tingginya permintaan konsumen, serta meningkatnya harga produk CPO dipasar dunia saat ini, maka pihak PKS PT. ANUGRAH TANJUNG MEDAN melakukan penambahan kapasitas terpasang  $\pm$  28 ton TBS/Jam, dan penambahan kolam IPAL. Dengan adanya penambahan kapasitas, maka limbah yang dihasilkan nantinya juga akan bertambah.

Dalam penyusunan dokumen ini pemrakarsa mengacu kepada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 2010 Lampiran II tentang Format Penyusunan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL), karena setiap kegiatan/usahaa pasti akan menimbulkan dampak, baik berupa dampak positif maupun dampak negatif.



## 2.2 Uraian Tugas, Wewenang, dan Tanggung jawab

Untuk melaksanakan aktivitas perusahaan PT. Anugrah Tanjung Medan membutuhkan karyawan untuk menjalankan fungsi manajemen, tugas, dan wewenang, dan tanggung jawab yang di sesuaikan dengan tanggungjawab masing-masing. Pembagian tugas dalam organisasi didasarkan atas kualifikasi dan tanggungjawab. Adapun tugas dan tanggungjawab dalam perusahaan adalah sebagai berikut:

### 1. Mill Manager

#### **Fungsi Jabatan :**

Mengendalikan operasional Pabrik Kelapa Sawit, dengan memadukan sumber daya yang ada, untuk mencapai efisiensi, produktifitas dan kualitas yang tinggi yang ditetapkan manajemen.

#### **Tanggungjawab dan Rincian Tugas:**

- a. Terlaksananya perencanaan produksi dan operasional.
- b. Terlaksananya proses kegiatan produksi dengan lancar.
- c. Terpeliharanya standart mutu produk
- d. Tercapainya penghematan dalam kegiatan produksi dan pendayagunaan sumber daya secara efisien.
- e. Terpeliharanya semua sarana dan prasarana produksi secara optimal.
- f. Terkendalinya pengelolaan limbah pks.
- g. Terlaksananya seluruh kegiatan administrasi pks.
- h. Terlaksananya koordinasi dengan bidang atau unit lain.
- i. Terlaksananya pembinaan personil yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- j. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- k. Bertanggung jawab atas keberadaan dan keamanan inventaris yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- l. Melaksanakan tugas lain yang diperintahkan atasan diluar tugas pokok.

### 2. Operator Whell Loader

#### **Fungsi Jabatan :**

Mengoperasikan *Whell Loader* untuk proses pembersihan, pengangkutan dan pengumpulan buah di pabrik.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengoperasian alat dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah ditentukan .
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Mengemudikan *Whell Loader* untuk mendorong TBS, membuang kelebihan serat, kerak/abu boiler, dan memuat janjangan kosong.
- e. Menagani kendaraan dengan perawatan maximum dan memastikanya cukup pelumas, bahan bakar, minyak rem, minyak *power steering*, minyak hidrolik, air bateray dan radiator.
- f. Melumasi dengan teratur dan membersihkan kendaraan ketika bocor.
- g. Memastikan ban maupun angin yang cukup.
- h. Membawa alat dilengkapi oleh SIM dan Lisensi yang diperlukan.
- i. Mencervice kendaraan secara berkala dalam jangka yang teratur.
- j. Melaksanakan tanggung jawb penuh atas kendaraan yang ditugaskan.

**3. Asisten Proses****Fungsi Jabatan :**

Sebagai pemimpin dalam unit kerja bagian proses pabrik dalam mengorganisir, mengendalikan sumber daya yang ada, guna mencapai proses dengan lancar dan efisien untuk memaksimumkan pencapaian hasil CPO dan inti yang baik.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Terlaksananya rencana kegiatan proses pabrik
- b. Terlaksananya pengawasan dan evaluasi kegiatan proses pabrik
- c. Terlaksananya pembuatan data dan administrasi kegiatan proses pengolahan
- d. Terlaksananya pengawasan dan monitoring pengelolaan limbah
- e. Terlaksananya koordinasi dengan bagian / unit lain
- f. Terlaksananya pelaksanaan prosedur keamanan dan keselamatan kerja

- g. Terlaksananya pembinaan personil yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- h. Bertanggung jawab untuk keamanan dan keberadaan inventaris yang berada di bawah tanggung jawabnya
- i. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan
- j. Melaksanakan tugas-tugas lain diluar tugas pokok yang diinstruksikan atasan.

#### 4. **Mandor Proses**

##### **Fungsi Jabatan :**

Membantu mengawasi dan mengatur operator dalam kegiatan proses pengolahan kelapa sawit guna mencapai CPO dan kernel yang optimal pencapaian kapasitas yang optimum.

##### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengawasan terhadap semua stasiun proses di pabrik.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris di bawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Mengawasi dan mengatur karyawan proses dan helper.
- e. Memantau kegiatan setiap operator masing-masing stasiun.
- f. Melaporkan peralatan yang rusak kepada Asisten Proses.
- g. Mengawasi pembersihan tiap-tiap stasiun.
- h. Mengecek pelumasan masing-masing stasiun.
- i. Mengecek kebocoran minyak-minyak pelumas.
- j. Mengawasi setiap memulai dan menghentikan proses pabrik.
- k. Membantu asisten dalam pemeliharaan selama pabrik tidak beroperasi.
- l. Melatih operator untuk mengoperasikan mesin dengan tepat dan benar.

#### 5. **Operator Loading Ramp**

##### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengoperasian *Loading Ramp* dan *transfer carriage* untuk pengisian TBS ke dalam lori dan mentransfer ke Stasiun *Sterilezer* untuk proses lanjutan.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Mengoperasikan *loading ramp* untuk pengisian TBS ke dalam lori.
- b. Mengoperasikan *transfer carriage* untuk memindahkan lori secara bergantian.
- c. Mengontrol pintu *loading ramp* dan *transfer carriage* dan menjaga *plate form* dan areal lokasi kerja tetap bersih.
- d. Memastikan pintu-pintu *loading ramp*, *transfer carriage* dan pipa *hidrolik* serta *power pack*, kondisi minyak pelumas yang cukup dan baik dan terawat.
- e. Melaporkan kerusakan *loading ramp* dan *transfer carriage*.
- f. Memastikan semua swith *loading ramp* dan *transfer carriage* dalam keadaan baik.
- g. Mengawasi dan memastikan benda-benda asing tidak ada yang ikut ke dalam lori ( potongan besi, karung, batu, pelepah, dll ).
- h. Melaksanakan tugas-tugas yang diinstruksikan atasan.

**6. Operator Sterilizer****Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan perebusan buah yang diberikan pada tanggung jawabnya.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Proses perebusan buah sesuai dengan standar dan waktu yang ditentukan.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- c. Memastikan *interlock* baik, dan klep pengaman pintu pada posisi tertutup.
- d. Cek minyak pelumas sebelum dioperasikan.
- e. Drain tangki *compressor* pada saat beroperasi setiap hari.
- f. Memastikan kapasitas *sterilizer* terlaksana optimal.
- g. Pacing pintu dibersihkan dari kotoran dan dilumasi dengan minyak

- h. Membersihkan parit sterilizer setiap minggu. Mencatat dengan cermat waktu perebusan.
- i. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diinstruksikan atasan.

## 7. **Operator Rail Track**

### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan di stasiun *Rail Track* yang diberikan pada tanggung jawabnya.

### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pelaksanaan dan pengoperasian rail track sesuai dengan prosedur.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Memeriksa dan mengecek semua peralatan yang dioperasikan ( kondisi di motor dan *gear box* ).
- e. Mengoperasikan winc/capstand untuk menarik lori masuk maupun keluar dari *transfer carriage*.
- f. Memindahkan lori yang keluar dari rebusan dan diumpun di depan tippler minimal 5 (lima) lori.
- g. Melaporkan kerusakan peralatan di stasiun *Rail Track* pada pihak maintenance ( *Fiter shift* ).
- h. Pastikan setiap *Over Shift stasiun Rail Track* dalam keadaan bersih dan peralatan dalam keadaan baik.

## 8. **Operator Tippler**

### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengoperasian tippler untuk proses lanjutan dari stasiun *sterilizer*.

### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengoperasian *tippler* dalam penuangan buah hasil rebusan ke proses selanjutnya.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.

- d. Mengoperasikan tippler untuk menuang TBS sebagai unpan ke thresher dengan konstan dengan kapasitas maksimum.
- e. Mengontrol *Bunch Feeder Conveyor* pada saat pembuangan, dan memastikan benda keras lain tidak ikut tertuang.
- f. Memastikan tippler mendapat minyak pelumas yang cukup dan kondisi baik setiap saat.
- g. Melaporkan kerusakan *Tippler, incenerator* dan *Loading Bunc Topper*.
- h. Memastikan semua *Swich Tippler, Bunch Feeder Conveyor, Empty bunch, inclined empty bunch conveyor, hydrolic pintu loading, Bunch Hopper, winch capstand* dalam keadaan baik dan bersih.
- i. Menjaga areal tippler dan rail track tetap bersih setiap saat.
- j. Melaksanakan tugas lain yang diinstrusikan atasan.

#### 9. **USB (*Unstripped Bunch*)**

##### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengutipan brondolan disekitar stasiun yang diberikan pada tanggung jawabnya.

##### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengutipan dan kebersihan brondolan disekitar stasiun yang diberikan pada tanggung jawabnya.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan dan rahasia perusahaan.
- d. Mengutip tandan kosong yang terikut berondolan atau TBS ditandan kosong yang keluar dari *Threshing Drum* dan jatuh di *Conveyor Horizontal Empty Bunch*.
- e. Hasil kutipan USB dilangsir lagi ke *Conveyor Bunch Feed* dan dimasukkan ke *Threshing Drum*.
- f. Melaksanakan setiap instruksi atasan.

### 10. *Incenerator*

#### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengutipan janjangan kosong disekitar stasiun yang diberikan pada tanggung jawabnya.

#### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pembakaran dan pengutipan abu janjangan disekitar stasiun.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Memasukan tandan kosong ke *incenerator* lalu dibakar didalam *incenerator*
- e. Membersihkan abu *Incenerator*.
- f. Melangsir abu dari dalam *incenerator* terlebih dahulu dimasukkan kegoni lalu ditumpahkan ditempat yang disediakan.
- g. Melaksanakan setiap instruksi atasan.

### 11. *Empty Bunch Hopper*

#### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengutipan janjangan kosong disekitar stasiun yang diberikan pada tanggung jawabnya.

#### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Kebersihan janjangan kosong di stasiun *Bunch Hopper*.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Mengatur tempat jatuhnya janjangan kosong yang telah disediakan di *Bunch Hopper*.
- e. Membuka pintu hidrolik lalu menurunkan janjangan kosong ke mobil untuk dilangsir ke lapangan.
- f. Melaporkan kerusakan peralatan yang ada di *Bunch Hopper* ke *Maintenance*.
- g. Mengatur mobil antrian pengangkut janjangan kosong.
- h. Koordinasi dengan *Well Loader* untuk pembersihan lantai.

## 12. Operator Press

### Fungsi Jabatan :

Melaksanakan pekerjaan di stasiun press yang diberikan pada tanggung jawabnya untuk memberikan hasil yang optimal.

### Tanggung jawab dan Rincian Tugas:

- a. Pengoperasian stasiun press dengan baik dan benar.
- b. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- c. Mengoperasikan Degister dan Screw Press secara efisien untuk meminimumkan kerugian dan memaksimalkan tingkat penghasiian kapasitas.
- d. Menghidupkan dan mematikan mesin dibawah penangananya.
- e. Menjaga agar degister tetap penuh dengan temperatur stabil > 90.
- f. Mengontrol *Bunch Feed Conveyor, fruit conveyor, elevator, thereser.*
- g. Monitoring operasional pompa COT secara konstan, *Degister, Pressan, Vibrating Screen, Cake breaker conveyor, fruit conveyor, elevator, theresher.*

## 13. Operator Kernel

### Fungsi Jabatan :

Melaksanakan pekerjaan di stasiun kernel yang diberikan pada tanggung jawabnya sesuai dengan standard dan ketentuan yang telah ditetapkan.

### Tanggung jawab dan Rincian Tugas:

- a. Pengoperasian di stasiun Kernel agar berjalan dengan baik dan benar.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan
- d. Mengoperasikan stasiun kernel dengan efisien untuk memaksimalkan tingkat produksi kernel dan pemeliharaan kualitas kernel.
- e. Memastikan bahwa kerugian kernel semimum mungkin (dibawah standart yang telah ditetapkan).
- f. Memeriksa dan memastikan efisiensi penghancuran dan *ripple mill* yang telah ditetapkan.
- g. Memastikan kestabilan SG dari *Clay Calsium Corbonate (CaC03)*.

- h. Memelihara menjaga pemanas kernel silo dan Nut Silo agar tetap bersih setiap saat.
- i. Memastikan kernel yang dikeringkan segera dikirim ke Bulk Silo.
- j. Mengecek dan memastikan *fibre* atau serat tidak tertumpuk di *Polishing drum* pada pengoperasian *defericarfer*.

#### 14. Operator Klarifikasi

##### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pengoperasian dan menjaga kebersihan di stasiun klarifikasi sesuai dengan standart dan ketentuan yang telah ditetapkan.

##### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengoperasian stasiun klarifikasi dengan baik dan benar.
- b. Keamanan dan keberadaan inventaris yang dibawah tanggung jawabnya.
- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Meningkatkan efisiensi stasiun klarifikasi untuk memaksimalkan perolehan minyak dan memastikan bahwa kualitas CPO yang diproduksi adalah yang terbaik.
- e. Meminimumkan tumpahan minyak karena tumpah dan bocor.
- f. Memastikan *desanding* berfungsi dengan baik.
- g. Memastikan *vacum dryer* berfungsi dengan baik setiap saat.
- h. Menyaring dan mendaur ulang semua minyak di tanki *sludge recovery tank* dan tangki *sludge, drain tank* dan memaksimalkan pengutipan.
- i. Mengatur temperatur *sludge tank*, oli tank  $>90^{\circ}\text{C}$ .

#### 15. Operator Boiler

##### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengoperasian *Boiler* dengan aman lancar dan efisien untuk menciptakan persediaan uap yang stabil untuk turbin uap.

##### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengoperasian boiler di pabrik sesuai dengan standart yang sudah ditentukan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA dan keberadaan inventaris yang dibawah tanggung jawabnya.

- c. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan.
- d. Mengoperasikan boiler dengan aman, lancar dan efisien.
- e. Menjaga tekanan uap tetap stabil untuk *generator turbine*.
- f. Membersihkan tungku boiler tidak lebih dari setiap 4 jam.
- g. Melaksanakan setiap blowing pada jangka teratur (4 – 8 jam) untuk memastikan kebersihan tubes.
- h. Memastikan semua alat pembantu boiler dan boiler dalam keadaan baik setiap saat.

#### 16. **Operator Engine Room**

##### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan pengoperasian *Turbine* dan genset dengan efisien untuk menyediakan arus listrik ke pabrik

##### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Pengoperasian mesin genset dan turbine di PKS.
- b. Mengoperasikan semua generator dengan tepat dan benar.
- c. Membantu menservis semua genset dan *turbine* pada interval waktu yang teratur.
- d. Memastikan *Diesel Generator* (DG) mempunyai oli yang cukup, batrai dan radiator mempunyai cukup air.
- e. Menguji mekanisasi *turbine Generator* (TG) dalam jangka waktu yang teratur dan mencatat hasilnya.

#### 17. **Operator Treatment**

##### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan di stasiun pengelolaan air agar sesuai dengan standart dan ketentuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

##### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Mengoperasikan penjernihan air agar sesuai dengan standart untuk dioperasikan ke *boiler*.
- b. Menganalisa secara periodik mutu pH dan air.
- c. Menjaga mutu air agar layak untuk dikonsumsi oleh karyawan sebagai air minum.

### 18. *Petugas Mill Compound*

**Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan dibagian *Mill Compound*

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Kebersihan seluruh areal pabrik dan kantor.
- b. Membersihkan areal pabrik dan luar pabrik, alur parit, potong rumput.
- c. Menciptakan keindahan pabrik dan kantor seperti penanaman bunga, pengecatan pagar, tanam rumput.

### 19. *Asisten Maintenance*

**Fungsi Jabatan :**

Sebagai pemimpin dalam perawatan pabrik dan sarana untuk merencanakan, mengorganisir dan mengendalikan sumber daya yang ada guna mencapai proses kerja pabrik yang optimal dalam mencapai target jam kerja maupun mutu dari CPO dan PK.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Terlaksananya rencana pemeliharaan dan pemakaian alat secara periodik dimasing- masing stasiun
- b. Terlaksananya pengawasan perbaikan dari alat- alat pabrik
- c. Terlaksananya pengawasan dalam hal perawatan pabrik.
- d. Terlaksananya pengawasan dan monitoring bagian listrik dan sipil.
- e. Terlaksananya pelaksanaan prosedur keamanan dan keselamatan kerja (k3) dengan baik.
- f. Terlaksananya laporan administrasi dan kegiatan dibagian maintenance
- g. Terlaksananya pembinaan personil yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- h. Bertanggung jawab untuk keamanan dan keberadaan inventaris yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- i. Menjaga nama baik dan rahasia perusahaan
- j. Melaksanakan tugas lain yang diperintahkan atasan diluar tugas- tugas.

**20. Kerani Maintenance****Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pekerjaan administrasi dibagian *Maintenance*.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Membuat laporan KLKH, Absensi, premi, rekap lembur dan laporan administrasi lainnya.
- b. Membuat laporan *Down Time* mesin- mesin pabrik bulanan.
- c. Laporan pemakaian harian kendaraan.
- d. Membuat laporan cuti karyawan.

**21. Petugas Sortasi****Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan sortasi buah di Stasiun *Loading Ramp*.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Mensortasi dan menghitung buah yang matang, busuk, janjangan kosong, buah mentah, buah busuk, tangkai panjang, dengan format yang sudah ada.
- b. Membuang setiap sampah yang ada terikut terikut ke PKS seperti karung pupuk, batu, potongan tangki, dan sampah sampah lain.
- c. Membersihkan *Loading Ramp* dari buah yang berserakan dan lantai peron serta arealnya.
- d. Membuat data hasil sortasi dengan teliti benar dan jujur.
- e. Semua truck TBS harus di sortir.

**22. Analis Laboratorium****Fungsi Jabatan :**

Mengawasi dan melaksanakan pengambilan sample CPO/ PK. Air umpan, air boiler, penerimaan kualitas buah untuk melaksanakan analisis didalam laboratorium.

**Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Melaksanakan kerja rutin berbagai test untuk mengontrol kerusakan dan kualitas CPO/ PK serta kerugian.
- b. Mengecek kualitas Tandan Buah Segar ( TBS ).

- c. Melaporkan stock tanki oil storage dan bulk silo kernel.
- d. Ekstrasi oil kernel loses.
- e. Mengawasi sortir PK.
- f. Mengawasi pengambilan sample cairan dan padatan.
- g. Analisa air sungai, sand filter.

### **23. Pembantu gudang PKS**

#### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan pengeluaran dan penyusunan barang yang keluar dan masuk gudang PKS.

#### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Turut mengawasi tenaga bongkar muat yang membongkar barang yang keluar dan masuk gudang.
- b. Membersihkan gudang dan areal sekitar gudang.
- c. Menjemput barang dan bahan ke Pekanbaru atau keluar kebun jika diperlukan kebun dengan seijin dari *Mill Manager*.
- d. Membantu pembagian beras catu karyawan untuk karyawan PKS.
- e. Menyusun barang secara teratur dan dilengkapi oleh karu Bin.

### **24. Operator Timbangan**

#### **Fungsi Jabatan :**

Melaksanakan penimbangan barang dan bahan yang keluar masuk pabrik serta kebun.

#### **Tanggung jawab dan Rincian Tugas:**

- a. Melaksanakan penimbangan untuk TBS, CPO, PK cangkang janjangan kosong, pupuk dan barang lainnya yang keluar masuk kebun
- b. Memastikan semua truck yang telah parkir di *flate form* timbangan dan supir, penumpang lainnya tidak berada diatas atau dalam kendaraan selama masa menimbang.
- c. Mengarsipkan dengan baik setiap slip penimbangan.
- d. Mencatat dengan benar setiap hasil penimbangan barang dan bahan.

### 2.3 Jam Kerja

Jam kerja yang berlaku pada tenaga kerja di PT. Anugrah Tanjung Medan dibagi atas dua bagian, yaitu :

#### 1) Bagian Kantor

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

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

#### 2) Bagian Pabrik

Jumlah Operator yang dibutuhkan dalam satu *shift* kerja disajikan pada Tabel 2. Dari tabel tersebut dapat diketahui terdapat beberapa operator yang dibutuhkan dalam satu *shift*. Untuk bagian pabrik, pekerja dibagi atas dua *shift*, yaitu :

- a. *Shift* I
  - Pukul 06.30 – 14.30
- b. *Shift* II
  - Pukul 14.30 – bahan baku habis

**Tabel 2.1 Jumlah pekerja dalam satu shift di PT. Anugrah Tanjung Medan**

No.	Stasiun	Jumlah Tenaga Kerja (orang)	Jumlah Shift
1	Penerimaan TBS	4	2
2	Rebusan	4	2
3	<i>Thresher</i>	1	2
4	<i>Hoisting crane</i>	2	2
5	Kempa	2	2
6	Klarifikasi	3	2
7	<i>Refericarfing &amp; Kernel</i>	4	2
8	Boiler operator	1	2
9	Pembantu operator boiler	2	2
10	Kamar mesin	2	2
11	<i>Water threatment</i>	1	2
12	Laboratorium	3	2
13	Pengolahan Limbah	2	2
$\Sigma$	<b>Jumlah</b>	<b>33</b>	<b>2</b>

#### 2.4 Sistem Pengupahan

Sistem pembagian gaji atau upah karyawan PT. Anugrah Tanjung Medan dilakukan 2 kali setiap bulannya yaitu Remisi I (gajian kecil) dan Remisi II (gajian besar). Jumlah upah atau gaji yang diberikan kepada Karyawan disesuaikan dengan golongan (I A s/d II D). Selain gaji bulanan, Karyawan juga mendapat upah lembur dihitung luar jam kerja. Setiap Karyawan juga mendapat 15 Kg beras setiap kali gajian. Untuk meningkatkan kesejahteraan Karyawan, Perusahaan juga menyediakan fasilitas seperti :

- a. Perumahan untuk setiap Karyawan Pimpinan dan Karyawan pelaksana yang berada dilokasi perkebunan disekitar pabrik.
- b. Air dan listrik untuk keperluan rumah tangga.
- c. Tunjangan keselamatan kerja, duka cita dan tunjangan hariannya.
- d. Rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan bagi Karyawan.
- e. Tempat penitipan bayi.
- f. Sarana Pendidikan dan Sekolah gratis bagi anak Karyawan berprestasi.
- g. Tempat ibadah disekitar perumahan Karyawan.
- h. Sarana olahraga

## BAB III

### PROSES PRODUKSI

Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit. Hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit, inti sawit, sabut, cangkang dan tandan kosong. Pabrik kelapa sawit (PKS) dalam konteks industri kelapa sawit di Indonesia dipahami sebagai unit ekstraksi *crude palm oil* (CPO) dan inti sawit dari tandan buah segar (TBS) kelapa sawit. PKS tersusun atas unit-unit proses yang memanfaatkan kombinasi perlakuan mekanis, fisik, dan kimia. Parameter penting produksi seperti efisiensi ekstraksi, rendemen, kualitas produk sangat penting perannya dalam menjamin daya saing industri perkebunan kelapa sawit di banding minyak nabati lainnya. Perlu diketahui bahwa kualitas hasil minyak CPO yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh kondisi buah (TBS) yang diolah dalam pabrik. Sedangkan proses pengolahan dalam pabrik hanya berfungsi menekan kehilangan dalam pengolahannya, sehingga kualitas CPO yang dihasilkan tidak semata-mata tergantung dari TBS yang masuk ke dalam pabrik.

Pengolahan TBS di pabrik bertujuan untuk memperoleh minyak sawit yang berkualitas baik. Proses tersebut berlangsung cukup panjang dan memerlukan kontrol yang cermat, dimulai dari pengangkutan TBS atau brondoan dari TPH ke pabrik sampai dihasilkannya minyak mentah/*Crude Palm Oil* (CPO), inti sawit/kernel dan hasil-hasil sampingnya.

Pada dasarnya ada dua macam hasil olahan utama pengolahan TBS di pabrik, yaitu :

1. Minyak sawit yang merupakan hasil pengolahan daging buah, dan
2. Inti sawit yang dihasilkan dari biji buah sawit.

#### 3.1 Bahan Dasar

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi pada pabrik kelapa sawit PT. Anugrah Tanjung Medan adalah tandan buah segar (TBS) yang diperoleh dari lima (5) afdeling .Bahan baku yang diolah di PT. Anugrah Tanjung Medan adalah berasal dari jenis tenera (persilangan dari varietas Dura dengan Perifera). Hasil persilangan ini diharapkan akan lebih baik. Dura memiliki

cangkang yang lebih besar tetapi serabut relatif tipis sedangkan Psifera mempunyai cangkang yang kecil/tipis tetapi serabutnya tebal.

Dengan persilangan diperoleh bibit yang menghasilkan buah seperti yang diharapkan yaitu buah dengan serat yang tebal, cangkang yang tipis, dan inti yang besar. Waktu berproduksi juga lebih cepat yaitu 2,5 tahun sampai 3 tahun dibandingkan dengan varietas lain yang mencapai 3 – 4 tahun.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengutipan/pemotongan tandan buah sawit agar mutu pengolahan diperoleh yang lebih baik, yaitu :

1. Menghindarkan pemotongan tandan buah mentah.
2. Menghindarkan pemotongan tandan buah busuk.
3. Mengangkut TBS secepatnya ke pabrik.
4. Mengusahakan sedemikian rupa agar buah tidak rusak sampai di pabrik.

### 3.2 Bahan Pembantu

Bahan penolong adalah bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menambah mutu produk, tetapi tidak terdapat dalam produk akhir. Pada PT. Anugrah Tanjung Medan digunakan 2 macam bahan penolong yaitu :

1. Air

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

2. Uap (*Steam*)

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

### 3.3 Uraian Proses Produksi

Proses produksi yang terjadi pada prosedur pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) di PT. Anugrah Tanjung Medan dibagi menjadi 8 (delapan) stasiun kerja, yaitu stasiun penerimaan buah (*fruit reception station*), stasiun penimbangan buah (*fruit weighting*), stasiun penumpukan buah, stasiun perebusan (*sterilizing station*), stasiun penebahan/pemipilan (*stripping station*), stasiun pengempaan, stasiun pemurnian minyak (*clarification station*), stasiun

pengolahan biji. Berikut akan dijelaskan uraian masing-masing proses pada setiap stasiun kerja.

### 1. Stasiun Penerimaan Buah



**Gambar 3.1 Stasiun Penerimaan Buah**

Stasiun penerimaan buah ini berfungsi untuk menerima TBS yang berasal dari kebun. Pada stasiun ini TBS melalui tahapan proses sebagai berikut :

- a. Penimbangan buah
- b. Penumpukan dan pemindahan buah

### 2. Penimbangan Buah (*Fruit Weighting*)

TBS atau buah kelapa sawit yang baru dipanen dari kebun diangkat dengan menggunakan truk dan zonder ke pabrik. Setelah tiba dilokasi pabrik terlebih dahulu ditimbang pada jembatan timbang (*Weighting Brigde*). Penimbangan dilakukan dua kali. Pertama untuk mengetahui berat kendaraan dalam keadaan berisi muatan (Bruto), kedua, untuk mengetahui berat kosong kendaraan setelah dibongkar muatan (Tara). Hasil akhir atau berat bersih (Netto) merupakan selisih berat kendaraan berisi dengan berat kendaraan kosong.

Penimbangan yang dilakukan bertujuan antara lain :

1. Mengetahui jumlah berat buah sawit yang akan dioleh.
2. Menentukan jumlah pembayaran pendapatan/premi kepada karyawan.
3. Menentukan besar biaya pengangkutan buah.

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 8. Menentukan besar biaya pengangkutan buah dan perhitungan rendemen minyak yang akan dihasilkan

sehingga TBS yang masuk ke *stellizer*, ada satu hal lagi yang penting adalah semasa pengisian TBS ke *lorry* hendaknya diidi sesuai dengan kapasitas *lorry*, ini bertujuan untuk menghindari kerugian masa pengerebusan, karena kapasitas *stellizer* sudah ditentukan oleh jumlah dan berat *lorry* yang ada.



**Gambar 3.3 Lorry**

#### **5. Stasiun Perebusan (*Streilizing Station*)**

TBS dari tempat penumpukan buah dimasukkan ke dalam lori dengan bantuan tenaga manusia, kemudian didorong menggunakan traktor untuk diangkut ke stasiun perebusan. Rebusan yang digunakan adalah rebusan dengan sistem horizontal (berjumlah 4 buah) dengan kapasitas 7 lori sedangkan 1 lorinya berkapasitas 2300-2500 kg, yaitu sekitar  $\pm 17,5$  ton tiap rebusan.

Adapun maksud dan tujuan perebusan buah antara lain :

- a. Mematikan/menonaktifkan kegiatan enzim-enzim yang dapat menguraikan minyak menjadi asam lemak bebas (ALB).
- b. Untuk mempermudah proses pelepasan buah dari tandan (janjangan) sebagai akibat adanya reaksi hidrolisa pada tempat persentuhan antara buah dengan tangkai tandan. Adanya reaksi hidrolisa ini akan

menyebabkan buah lebih mudah lepas dari tandan. Hal ini berlaku umum sebagai proses pemasakan alamiah.

- c. Menguraikan kadar air dalam buah agar lebih memudahkan pekerjaan dalam proses pengempaan (*pressing*), pemisahan cangkang (*shell*) dengan inti (*kernel*) pada *kernel recovery station*.
- d. Melunakkan buah, sehingga daging buah mudah lepas dari biji saat di aduk dalam ketel adukan (*degester*).
- e. Hidrolisa zat-zat lendir (*Mucilaginous*). Zat-zat karbohidrat yang ada sebagai koloid dalam protoplasma sel dipecah menjadi glukosa yang dapat larut dan membantu memecahkan dinding-dinding sel sehingga minyak dapat keluar.

Perebusan dilaksanakan dengan kondisi operasi sebagai berikut :

- a. Tekanan rebusan :  $2,0 \text{ kg/cm}^2$
- b. Temperatur steam :  $110 - 130^{\circ}\text{C}$
- c. Waktu perebusan : 75 – 80 menit
- d. Sistem Perbusan : Tiga (3) puncak (*triple peak*)

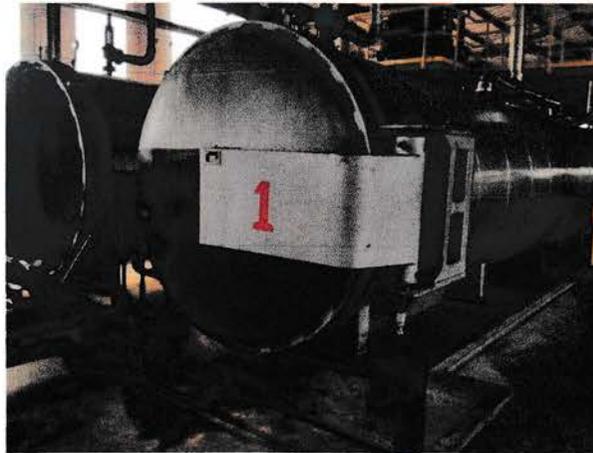
Tata cara yang dilakukan pada perebusan sistem tiga puncak (*triple peak*) adalah :

1. Pertama memasukkan uap dari tekanan 0 sampai menjadi tekanan 2,3 -  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ , kira-kira 7 menit.
2. Membuang uap (*afblas*) yang pertama sampai tekanan menjadi  $0 \text{ kg/cm}^2$ , kira-kira 1
3. Kedua, memasukkan uap dari tekanan 0 sampai menjadi tekanan 2,3 -  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ , kira-kira 8 menit
4. Membuang uap (*afblas*) kedua kalinya sampai tekanan menjadi  $0 \text{ kg/cm}^2$ , kira-kira 2 menit.
5. Ketiga, memasukkan uap dari tekanan 0 sampai menjadi tekann  $2,5 - 2,8 \text{ kg/cm}^2$ . Kira-kira 8 menit.
6. Kemudian uap ditahan dengan tekanan tetap  $2,8 \text{ kg/cm}^2$ . Kira-kira 45 menit
7. membuang uap (*afblas*) ketiga kalinya dan air yang masih tertinggal hingga tekanan menjadi  $0 \text{ kg/cm}^2$ . Kira-kira 4 menit

Untuk mencapai kualitas dan kuantitas yang diinginkan pada sistem rebusan horizontal, kriteria yang harus dipenuhi antara lain :

1. Pengisian dan pembongkaran dilakukan seefektif mungkin
2. Memperkecil ruangan kosong agar kapasitas tiap rebusan dapat tercapai.
3. Kebocoran – kebocoran pada tiap rebusan harus dihindari.

Dengan terpenuhinya hal-hal tersebut di atas maka untuk kapasitas pabrik 12 ton tbs/jam dapat tercapai.



**Gambar 3.4 Sterilizing Station**

#### **6. Stasiun Penebahan/Pemipilan (*Stripper Stasiun*)**

Buah yang telah direbus pada stasiun rebusan dikeluarkan dengan menggunakan tarikan traktor dikemudikan oleh seorang karyawan, ditarik sampai dibawah stripper, kemudian di angkat dengan menggunakan hoisting kemudian dibawa ke alat penabuh (*stripper*).

Di dalam *stripper*, buah yang masih melekar pada tandan akan dilepas dan dipisahkan dengan menggunakan prinsip bantingan. Alat penabuh ini berupa drum yang terpasang secara horizontal dan berputar dengan kecepatan  $\pm 23$  rpm. Akibat perputaran drum, tandan bergerak ke atas searah dengan perputarannya.

Kemudian tandan akan jatuh terbanting sehingga buah (berondolan) terlepas dari tandanya. Pembantingan tandan diatur oleh gaya berat tandan dengan gaya sentrifugal yang timbul akibat putaran drum. Buah sawit yang lepas dari tandanya akan lolos/jatuh melalui kisi-kisi drum, buah jatuh tersebut kemudian ditampung oleh *fruit conveyor* dan selanjutnya dibawa ke pengadukan

(*digesting*) dengan memakai *fruit elevator*. Sementara janjangan kosong terdorong ke luar dari ujung drum bagian depan dan jatuh ke *empty bunch conveyer* untuk selanjutnya ditumpuk di *hopper* janjangan kosong sebelum diangkut ke *afdeling*.

Dalam pengoperasian alat penebah (*stripper*) beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Pada saat tandan buah diputar dalam alat penebah harus dapat mencapai ketinggian yang maksimal, baru jatuh.
2. Kondisi putaran drum diatur sesuai dengan kecepatan yang dibutuhkan yaitu sekitar  $\pm 23$  rpm. Jika putaran drum terlalu rendah akan menimbulkan brondolan ikut pada janjangan, karena tandan tidak terbanting. Jika putaran drum terlalu tinggi akan menyebabkan buah tidak terbanting atau tandan ikut berputar.

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan hasil penebahan kurang sempurna, antara lain :

1. Waktu perebusan terlalu singkat yang menyebabkan buah masih melekat pada janjangan.
2. Adanya buah mentah dari lapangan (kebun).

#### 7. Pengadukan (*Digesting*)

Brondolan yang dihasilkan pada proses penebahan/pemipilan, dialirkan ke dalam ketel (*digester*) dengan menggunakan *fruit conveyor* dan *fruit elevator*. *Digester* ini digunakan untuk melumatkan brondolan, sehingga daging buah (*pericrape*) terpisah dari biji (*noten*) dan menghancurkan sel-sel yang mengandung minyak dalam waktu yang singkat, agar minyak dapat diperas sebanyak-banyaknya pada saat pengempaan berlangsung.

Ketel adukan ini berupa bejana tegak yang berbentuk silinder dan mempunyai dinding rangkap (*steam mantel*). Di dalamnya terdapat pisau-pisau pengaduk sebanyak enam tingkat yang terpasang pada poros dan digerakkan oleh motor listrik. Lima tingkat pisau bagian atas berfungsi untuk melumat serta melepaskan daging buah dari biji. Sedangkan satu pisau di bagian bawah (pisau buang) berfungsi untuk melumat serta mendorong massa adukan yang telah diaduk keluar dari ketel adukan melalui sebuah pintu (corong) dan masuk ke

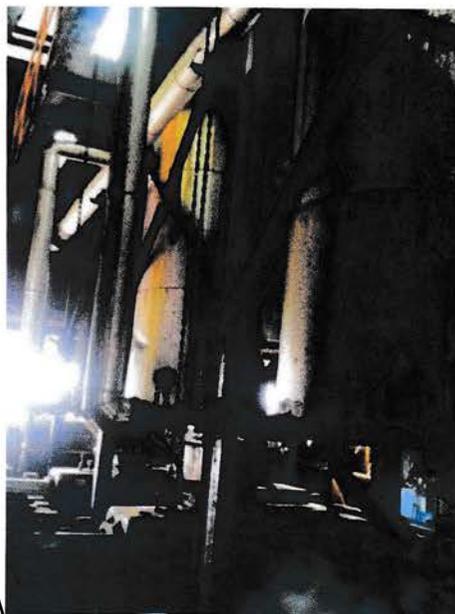
Di dalam ketel adukan, brondolan diremas dengan pisau pengaduk yang berputar sambil dipanaskan. Proses pengadukan ini berlangsung akibat adanya gesekan antara pisau dengan buah yang terisi penuh dalam ketel adukan.

Pengadukan dilaksanakan dengan kondisi operasi sebagai berikut :

1. Ketel adukan selalui dalam keadaan penuh, minimal  $\frac{3}{4}$  dari volumenya.
2. Ketel aduk penuh pintu masuk brondolan tertutup sendirinya maka dengan sendirinya pinda ke ketel aduk berikutnya.
3. Temperatur pemanasan  $95^{\circ}\text{C}$ .
4. Waktu pengadukan 20 – 25 menit



**Gambar 3.5 Elevator**



**Gambar 3.6 Digester**

dengan temperatur sekitar 90<sup>0</sup>C. Penambahan air panas akan membantu melarutkan minyak yang ada pada serat (*fibre*), sehingga kerugian kehilangan minyak pada serat akan menjadi lebih sedikit.

### 9. Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Stasiun*)

Stasiun ini berfungsi untuk mendapatkan minyak sawit mentah (*crude palm oil / CPO*) yang sudah dimurnikan dari kotoran lainnya. Stasiun pemurnian minyak adalah stasiun terakhir untuk pengolahan minyak sawit mentah (CPO). Minyak kasar yang dihasilkan dari stasiun pengempaan, dikirim ke stasiun ini untuk proses selanjutnya sehingga diperoleh minyak produksi.

Mutu minyak sawit sangat banyak ditentukan oleh kesempurnaan proses pemurnian (klarifikasi), terutama kadar air dan kotoran. Oleh karena itu pengawasan terhadap proses klarifikasi sangat mendapat perhatian yang utama (penting diperhatikan).

Adapun spesifikasi mesin dan peralatan pada stasiun pemurnian minyak (*clarification station*) sebagai berikut :

#### A. Vibrating Screen 1-3

*Vibrating screen* berfungsi untuk menyaring *crude oil* dari serabut-serabut yang dapat mengganggu proses pemurniaan minyak. *Vibrating screen* ada dua jenis yaitu *single deck* dan *double deck*. *Vibrating screen* yang dipergunakan di *Turangie POM* ialah bertipe *double deck* yang berjumlah 3 unit dengan dua kali penyaringan. Saringan pertama dengan mesh 20 dan saringan kedua dengan mesh 30 dan meter kecepatan 1500 rpm. Adapun spesifikasi *vibrating screen* yaitu :

Perolehan	:	1990
<i>Vibrating Screen</i> No.1, 2 & 3		
Merk	:	SwecoVibro Energy Separator
Model	:	Double Deck
Power	:	5,5 kw
Kecepatan	:	1450 Rpm
Freq.	:	50 Hz

#### B. Dco Tank C/W Pump 1-3

*DCC tank* merupakan tangki penampung minyak kasar hasil saringan dari *vibrating screen* sebelum dikirim ke bagian tangki distribusi dengan

menggunakan pompa DCO. DCO berfungsi untuk mengurangi *sludge* dan menambah panas transit tank. Adapun spesifikasi DCO Tank yaitu :

DCO Tank	:	Cap. 4,26 m <sup>3</sup>
Material	:	<i>Stainless Steel</i>
Perolehan	:	1990

a. DCO Pump 1

<i>Merk</i>	:	<i>Kew Pump</i>
<i>Type</i>	:	KS-SE
Model	:	SE-50
s/n	:	AH96292PP
<i>Pulley</i>	:	5"

b. DCO Pump 2

<i>Merk</i>	:	<i>Kew Pump</i>
<i>Type</i>	:	KS-S2
Model	:	SEH-80
s/n	:	BE01129P012
<i>Pulley</i>	:	6"

c. DCO Pump 3

<i>Merk</i>	:	<i>Kew Pump</i>
<i>Type</i>	:	KS-SE
Model	:	SE-50
s/n	:	AH96292PP
<i>Pulley</i>	:	5"

**C. Clarifier Tank 1-2**

Di dalam *clarifier tank* ini terdapat 4 bagian dari yang paling atas terdapat minyak, setelah itu emulsi, air, dan yang paling bawah ada *sludge*. *Sludge* dipisahkan pada *clarifier tank* berdasarkan atas perbedaan *specific gravity* antara keduanya. Minyak memiliki *specific gravity* lebih ringan dari lumpur yang *overflow* (meluap) melalui skimmer ke bagian clean oil tank dan lumpur yang memiliki *specific gravity* yang lebih besar akan mengalir melalui bagian bawah

(*underflow*) menuju *sludge tank*. Turangie POM memiliki dua tangki permurniaan minyak dengan kapasitas 150 ton/unit. Adapun spesifikasi clarifier tank yaitu :

a. *Clarifier 1*

Cap. : 97,24 m<sup>3</sup>  
Perolehan : 1990

b. *Clarifier 2*

Cap. : 142,6 m<sup>3</sup>

**D. Oil Purifier 1-2**

*Oil purifier* berfungsi untuk memperkecil kadar kotoran yang di kandung oleh minyak sebesar 0,02% kadar kotoran dan setelah itu minyak dipompakan ke *vacuum dryer*. Adapun spesifikasi oil purifier 1-2 yaitu :

*Merk* : Alvalaval  
*Type* : PAPX 207 GT145014177-23  
*Drive* : 7,5 KW  
*Perolehan* : 1996/2004

**E. Oil Purifier 3**

Spesifikasi *oil purifier 3* yaitu :

*Merk* : Alva Laval  
*Type* : PAPX 307 SGD 11 6  
*Max Speed Bowl* : 8375 rpm  
*Speed motor shaft* : 3000 rpm  
*Motor power recom* : 7,5 kw  
*Max density of feed* : 1000 kg/m<sup>3</sup>  
*Max density of sediment* : 1700 kg/m<sup>3</sup>  
*Max density of op.liq* : 1000 kg/m<sup>3</sup>  
*Proces temp min-max* : 0-100oC

**F. Oil Vacuum Drier C/W Pump 1-2**

*Vacum dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air dengan cara menghisap *crude oil* sedemikian rupa dengan bantuan *vacuum pump* sehingga campuran minyak dengan air akan terpisah karena minyak memiliki tekanan uap lebih tinggi

dari air, maka minyak akan turun ke bawah dan kemudian di pompakan ke *stroge* tank. Spesifikasi oil *vacuum drier* yaitu :

Cap. : 7 ton/jam  
Perolehan : 1996

a. *Oil Vacuum Drier 1*

D = 0.70m H = 2.4 m

Pompa vacuum

Merk : *Sterling Fluid System*  
Type : LPHE 45316  
Cap : 170 m<sup>3</sup>/hr P1 : 33 mBar  
Power : 5,5 KW

b. *Oil Vacuum Drier 2*

D = 0.80 m H = 3.6 m

Pompa vacuum

Merk : *Sterling Fluid System*  
Type : LPHE 55312 BN  
Cap : 310-315 m<sup>3</sup>/hr P1 : 33 mBar  
Power : 7,4-11 KW

**G. Sludge Tank C/W Pump 1-3**

*Sludge* yang berasal dari *vibrating screen* ditampung dalam *sludge tank* sebelum dipompakan ke *sand cyclone*. Adapun spesifikasi *sludge tank* yaitu :

Cap. : 28,01 m<sup>3</sup>  
Perolehan : 2004

**H. Sand Cyclone 1-2**

Pada *sand cyclone*, pasir dalam *sludge* dipisahkan. *Sludge* yang berada didalam *sludge tank* dipompakan ke *sand cyclone* pada bagian sampingnya, sehingga menimbulkan gerakan *sentrifugal* dari *sludge*, sedangkan pada bagian sisi *sand cyclone* mengalami penyempitan. *Sludge* bersih keluar dari bagian atas dan dialirkan ke *sand cyclone* menuju *balance tank* kemudian menuju ke *sludge sentrifuge* dan pasir akan jatuh ke *sludge collecting tank*. Turangie POM memiliki dua unit *sand cyclone*. Spesifikasi *sand cyclone* yaitu :

<i>Merk</i>	:	Alva Laval
<i>Material Cone</i>	:	<i>Keramicdannyloil</i>
<i>Material Box</i>	:	<i>Stainless Steel</i>
Perolehan	:	1990

### I. *Sludge Balance Tank*

*Sludge* yang telah diproses oleh *sand cyclone* kemudian ditampung dalam *sludge balance tank*. *Sludge* dari *sand cyclone* dengan bantuan *sand cyclone pump* akan terdorong ke *balance tank*. Dari *balance tank* selanjutnya *sludge* akan masuk ke *sludge centrifuge*. Kapasitas *sludge balance tank* adalah 4,5 ton. Spesifikasi *sludge balance tank* yaitu :

<i>Volume</i>	:	5,5 m <sup>3</sup>
<i>Dimension</i>	:	1400(w) x 1500(l) x 2400(d)

### J. *Sludge Centrifuge 1-5*

*Sludge centrifuge* berfungsi untuk memisahkan/mengambil minyak yang masih terdapat pada *sludge* dengan prinsip kerja *sentrifugal*, sedangkan *sludge* yang masih banyak mengandung minyak terkumpul di tengah dan akan mengalir ke *oil box* yang kemudian dipompakan *clarifier tank* untuk di *recycle*. Turangie POM memiliki 5 unit *centrifuge* lumpur dengan kapasitas 5 ton/unit. Adapun spesifikasi *sludge centrifuge* yaitu :

#### a. *Sludge Centrifuge 1*

<i>Merk</i>	:	CBI
<i>Type</i>	:	NSC 8000
<i>Rev</i>	:	1460 rpm
s/n	:	6499
<i>Weight</i>	:	1400 kg
<i>Year Mfg</i>	:	06-2005
<i>Pulley</i>	:	9"
Perolehan	:	2006

#### b. *Sludge Centrifuge 2*

<i>Merk</i>	:	CBI
<i>Type</i>	:	SC 6000
<i>Rev</i>	:	1045 rpm

s/n	:	SC 6L – 0027/2008
Weight	:	2400 kg
Perolehan	:	2008
Pulley	:	8"

c. *Sludge Centrifuge 3*

Merk	:	CBI
Type	:	SC 6000
Rev	:	1045 rpm
s/n	:	SC 6L-0048/2009
Weight	:	2400 kg
Perolehan	:	2009
Pulley	:	10"

d. *Sludge Centrifuge 4*

Merk	:	CharpNgea
Model	:	CNC 126 Horizontal Drive
Capacity	:	12.000 Ltr/Hour
Weight	:	3000 kg
Perolehan	:	2014

e. *Sludge Centrifuge 5*

Merk	:	CBI
Type	:	NSC 8000
Rev	:	1460 rpm
s/n	:	6499
Weight	:	1400 kg
Perolehan	:	06-2005
Pulley	:	8"

**10. Sand Trap Tank**

*Sand trap tank* adalah tangki yang menampung *crude oil* yang berasal dari *pressan*. Fungsi dari *sand trap tank* adalah memisahkan pasir pasir yang terdapat didalam *crude oil*. Sistem kerjanya adalah endapan yang berupa pasir dibuang (SPTAS) menuju fat – fit. Temperature panas *diand trap tank*

air sewaktu di presan tidak sesuai atau terlalu sedikit maka *crude oil* akan sangat kental. Akibatnya penyaringan akan sulit dan *screen* tersebut mudah koyak.



**Gambar 3.8 Vibro**

## 12. *Crude Oil Tank*

*Crude oil tank* berfungsi menampung minyak lumpur yang keluar dari presan. Setelah terlebih dahulu disaring dengan *vibrating screen* pada *crude oil tank* juga terdapat pengendapan. Hasil dari pengendapan tersebut berupa pasir. Serat atau *fibre* yang mestinya dikeluarkan dan dibuang dengan bentuk *crude oil tank* yang sedemikian rupa memungkinkan kotoran berat seperti pasir, tidak terikut ke proses selanjutnya. *Temperature* yang telah ditentukan di *crude oil tank* adalah 90 s/d 100c. Jika temperature tidak sampai dengan yang telah ditentukan, maka akan menimbulkan *effect – effect* yang tidak baik pada *clarification tank*, yaitu sulit terjadi pengendapan secara cepat di *clarification tank*. Karena lumpur (*sludge*) yang membeku akan menghalangi perjalanan *oil* untuk naik keatas permukaan.

Pada *crude oil tank* perbandingan antara air, *sluge* dan *oil* haruslah dalam keadaan seimbang, yaitu :

1. Minyak (*oil*) 35 s/d 40%
2. Air (*Water*) 30 s/d 35%
3. *Sludge* (Lumpur) 30 s/d 35%

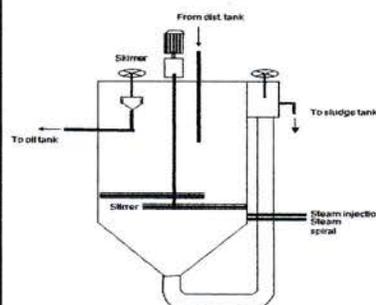
Sistem pemanasan di *crude oil tank* adalah *inject steam* atau melalui pipa *injector*. *crude oil tank* dilengkapi dengan pompa yaitu *crude oil pump* ( 2 unit ) yang berfungsi memompa atau memindahkan *crude oil* ke *clarifier tank* setelah terlebih dahulu melalui *sand cyclone*.



**Gambar 3.9 Crude Oil Tank Dan Konstruksi**

### 13. *Sand Cylone*

*Sand cyclone* adalah sebuah alat yang berfungsi mengambil pasir yang terkandung dalam *crude oil* yang hendak masuk ke *clarifier tank*. Tujuan dari pengambilan pasir ini adalah untuk menjaga ketahanan dari pada alat-alat seperti mesin *dekanter sludge separator* pipa-pipa penghantar dan lain-lainnya. Cara kerja *sand cyclone* adalah perbedaan berat jenis yang sebelumnya telah mendapat tekanan dari pompa *crude oil* sehingga dengan tekanan yang tinggi dari pompa, maka terjadilah perputaran yang tinggi dengan demikian benda-benda yang berat jenisnya lebih ringan akan naik, itulah *oil*, *water* dan *sludge*, sementara itu benda yang berat jenisnya lebih berat seperti pasir, tanah dan sebagainya turun ke bawah dan ditampung di parit drain kemudian di buang ke lapangan atau di tempat lain. *Oil*, *water* dan *sludge* yang sudah terpisah dengan pasir langsung masuk ke *clarifier tank* untuk diproses selanjutnya.



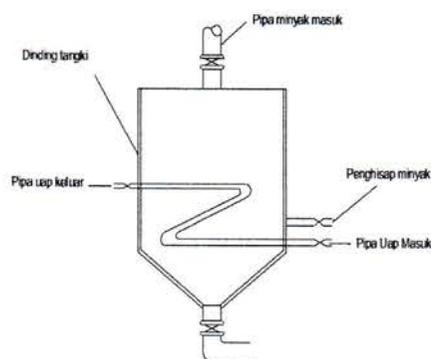
**Gambar 3.10 Continuous Settling Tank (CST) Dan Konstruksi**

#### 14. *Clarifier Tank*

Kegunaan dari clarifier tank adalah untuk memisahkan *oil* (minyak) dan *sludge* (lumpur) dengan cara pengendapan dan pemanasan, maka hal ini akan terjadi (sistem pengendapan). Pada *clarifier tank temperature* juga menjadi satu masalah sebab bila *temperature* disini terlalu rendah maka sulit terjadi masa pengendapan, karena *sludge-sludge* yang kental akan menghambat perjalanan *oil* ke permukaan atas, sedangkan *temperature* yang di perlukan adalah 95s/d 100<sup>0</sup>%. Disini perlu adanya tenaga kerja yang benar-benar tampil dan rajin karena pemisahan minyak adalah suatu pekerjaan yang membutuhkan ketelitian dan kejelian.

#### 15. *Sludge Tank*

*Sludge Tank* adalah tangki penampung *sludge* hasil pengendapan dari *Clarifier Tank*. *Sludge* yang masuk ke dalam *sludge tank* tersebut masih mengandung minyak berkisar antara 10 s/d 17%. Temperatur yang di butuhkan disini adalah 95 s/d 100<sup>0</sup> c. Dengan temperatur yang telah di sebutkan diatas , maka semasa pengolahan pada *sludge separator* mendapatkan hasil yang baik seperti apa yang diharapkan. Kapasitas *sludge tank* ini adalah 12 ton.



**Gambar 3.11 *Sludge Tank* Dan Konstruksi**

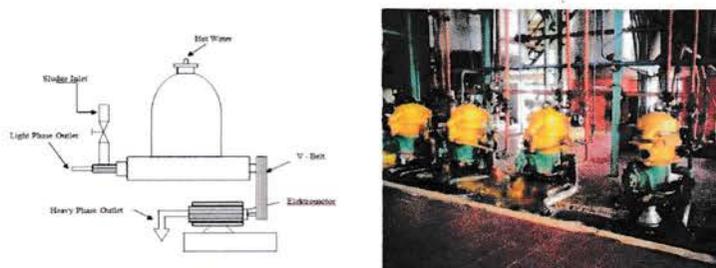
#### 16. *Sludge Separator*

*Sludge separator* berfungsi sebagai alat pemisah antara *oil* sari *sludge/air*. *Sludge* sebagai bahan baku bagi *sludge saporator* juga harus memenuhi standar yaitu 10 s/d 17% minyak yang terkandung didalamnya. Minyak yang telah dihasilkan oleh *sludge separator* dimasukkan kedalam *Sludge Drain Tank* kemudian di pompa oleh *Sludge Drain Pump* ke *Clarifier Tank*. sedangkan *Sludge*

*Waste* yang masih mengandung oil 0,2 s/d 0,6% disalurkan kesuatu bak/tank yang disebut *fat-fit Tank*. (dapat kita lihat pada halaman berikut)

Agar mendapatkan kehilangan minyak loses di *sludge separator* benar-benar rendah, sesuai dengan batas yang di kehendaki yaitu 0,05 s/d 0,2%. Maka hendaklah diperhatikan keadaan seperti:

- Pencampuran air dan *sludge* sesuai dengan batas/petunjuk yang dianjurkan di mesin *Sludge Separator*.
- Periksa alat-alat seperti *Nozzle*, *Bussing* dan lain-lain agar selalu dalam keadaan baik.
- Menjaga kebersihan mesin *sludge separator* seperti *Sparepart-sparepart* yang bekerja didalam *sludge separator* pada waktu yang telah ditentukan yaitu setiap  $\pm$  8 jam sekali.
- Para Operator harus dapat mengetahui bahwa *sludge separator* masih bekerja dengan sempurna atau tidak. Maksudnya *Nozzle* yang ada didalamnya tumpat atau tidak. Apabila hal ini telah terjadi maka segeralah untuk membuka dan mencuci *Nozzle-nozzle* tersebut.



**Gambar 3.12 Sludge separator Dan Konstruksi**

### 17. *Fat-Fit*

*Fat-fit* adalah tempat penampungan *sludge waste* hasil dari separator dan *condensate* dari *sterillizer*. *Fat-fit* yang mempunyai volume ton di bagi menjadi 3(tiga) bagian. Cara kerja *fat-fit* adalah dengan sistem pengendapan. Dan bekerja secara *continue* (berkesinambungan) dengan bantuan pemanasan uap. Berarti di *fat-fit* terjadi 3 kali pengendapan yaitu pengendapan I di bak no 1, pengendapan II di bak no 2, dan pengendapan III di bak no 3. Dari bak no 3 ini *sludge* di pompa ke sebuah tangki yang di sebut *Effluent Final*.

Pada *Effluent Final* ini masih terjadi pengendapan yang cara kerjanya seperti di *clarifier Tank*. Hanya di *Effluent Final* pengambilan minyak dilakukan jika terdapat minyak di permukaan *sludge* tersebut . Pemanasan di *Effluent Final* di beri sekedarnya saja. Jika kalau terlalu panas maka akan merusak/menimbulkan hal yang kurang baik di limbah nantinya.



**Gambar 3.13 Pemisah Serabut**

#### 18. *Clean Oil Tank*

*Clean Oil Tank* adalah sebuah tangki yang berfungsi untuk menampung minyak yang telah dikutip dari *Clarifier tank*. *Temperature* di *clean oil tank* perlu menjadi perhatian karena minyak yang berada di mesin adalah minyak yang menjadi hasil produksi pengolahan suatu pabrik sawit . Dari itu *Quality* minyak yang berada di *clean oil tank* supaya di jaga lebih hati-hati. Di *clean oil tank* *temperature* yang di perlukan adalah 80 s/d 90c guna untuk memperkecil kadar air. Karena di *Clean Oil Tank* juga diperlukan pengendapan yang sempurna. Agar kotoran, dapat juga di katakan kadar kotoran air. Bila mengendap di bahagian bawah/*bottom* dari *Clean Oil Tank* tersebut.

Untuk itu *Clean Oil Tank* juga diusahakan volumenya selalu pada posisi  $\frac{3}{4}$  tank. Ini gunanya untuk menjaga agar :

1. *Temperature* panas bila merata
2. Kotoran, air, lumpur bila mengendap di bahagian bawah setelah terjadinya pengendapan maka endapan tersebut di masukan ke *Sludge Drain Tank* untuk di proses selanjutnya. Kemudian oil yang berada di dalam *Clean Oil Tank* mengandung beberapa unsur dan standart-standartnya yaitu :

1. FFA(*Free Feety Acid*) di bawah 2,40%.
2. VM(*Valetine Matter*) di bawah 0,90 %.
3. DIRT(kotoran) di bawah 0,05%.
4. PV(*Perioxide Value*) 0,05.



**Gambar 3.14 Oil Tank Dan Konstruksi**

*Clean oil tank* berfungsi sebagai penampung minyak dan mengurangi kororan dengan cara mengendapkan kotoran di dalam tanki bersuhu 90°C-95°C. *Clean oil tank* berkapasitas ± 10 ton. Adapun spesifikasi *clean oil tank* yaitu :

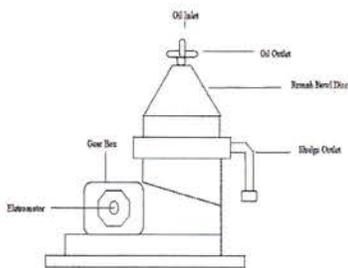
Cap. : 26,4 m<sup>3</sup>  
 Perolehan : 2004

#### 19. *Oil Purifier (Alfa Laval Purifier)*

*Alfa Laval Purifier* adalah sebuah alat mesin yang berfungsi memurnikan minyak yang berasal dari *Clean Oil Tank*. Karena minyak tersebut masih mengandung beberapa unsur yang di anggap masih terlalu tinggi atau kurang baik terhadap mutu minyak, maka *Oil Purifier* akan mengurangi kadar beberapa unsur tersebut, Seperti :

- VM(*Valetile Matter*) menjadi 0,50%
- DIRT(kotoran) menjadi 0,013%

Sehingga minyak yang sudah diproses oleh *Oil Purifier* akan menjadi murni. Dengan demikian mutu minyak akan menjadi baik. Perlu diketahui bahwa *Oil Purifier* mempunyai batas kemampuan tertentu yaitu ± 5 ton/jam. Dari itu operator agar dapat melaksanakan tugas sesuai dengan peraturan yang berlaku. Cara kerja *Oil Purifier* adalah sistem *centrifugal*.



**Gambar 3.15 Oil Purifier Dan Konstruksi**

## 20. *Oil Vacuum Drier*

*Oil Vacuum Drier* adalah sebuah alat bantu tabung hampa udara berfungsi menyerap kadar air yang masih terdapat di dalam minyak yang telah di hasilkan oleh *Oil Purifier*. Sebelum *oil* masuk ke *Vacuum Drier*, *oil* tersebut masih mengandung 0,50% kadar air dan setelah *Vacuum Drier* kadar air tersebut turun menjadi 0,20%. Kadar air yang kita kehendaki dapat kita peroleh dengan jalan menyetel tekanan di *Vacuum Drier*. Sistem kerja di *Vacuum Drier* adalah sistem isapan pompa. Jadi isapan tersebut sangat perlu diperhatikan. Karena pada *Vacuum Drier* adalah penentuan terakhir untuk mutu minyak produksi .



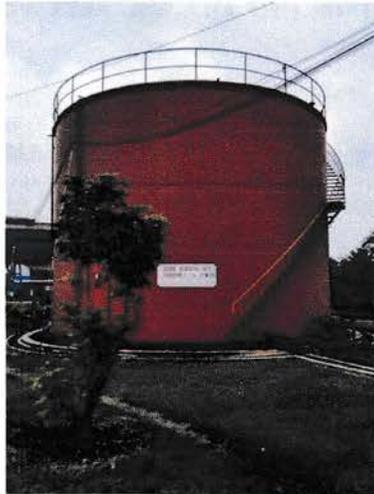
**Gambar 3.16 Vacuum Dryer dan konstruksi**

## 21. *Storage Tank*

*Storage Tank* adalah sebuah tangki untuk atau berfungsi menampung atau menimbun minyak hasil produksi yang siap untuk di *exsport*. Hal yang perlu di perhatikan di *Storage Tank* tidak boleh terlalu tinggi. Karena akan mengakibatkan *Quality* minyak menjadi rusak. Spesifikasi *storge tank* yaitu :

Cap.	:	1000 ton
Perolehan	:	1990

Perlu diketahui bahwa kapasitas *Storage Tank* di PT. Anugrah Tanjung Medan adalah 1000 ton 2 buah dan 3000 ton 1 buah. Kebersihan tangki-tangki tersebut juga menjadi sumber perhatian jika kita menginginkan *Quality* yang lebih baik lagi. Tangki-tangki tersebut harus dibersihkan pada waktu yang sudah ditentukan oleh bahagian pengendalian mutu. Oleh *Oil Purifier*, maka oil tersebut naik ke *Vacum Drier*.



**Gambar 3.17 *Storage Tank***

## BAB IV

### TUGAS KHUSUS

#### 4.1 Pendahuluan

##### 4.1.1. Judul

**“Perencanaan Kapasitas Produksi *Crude Palm Oil* Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) di PT. Anugrah Tanjung Medan”.**

##### 4.1.2. Latar Belakang Masalah

PT. Anugrah Tanjung Medan, merupakan perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pengolahan *Fresh Fruit Bunch* (FFB) atau tandan buah segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Hasil olahan perusahaan ini diproduksi dengan sistem *make to stock*, dan didistribusikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen khususnya di daerah Medan dan sekitarnya.

Jumlah permintaan terhadap CPO bervariasi setiap bulannya (tidak tentu) sehingga perusahaan kesulitan dalam memperkirakan jumlah produk yang harus dihasilkan. Adapun langkah untuk menyusun rencana agregat produksi perusahaan dilakukan dengan cara melakukan peramalan (*forecasting*) permintaan produk hingga 12 bulan yang akan datang. Peramalan (*forecasting*) adalah suatu upaya untuk memperoleh gambaran mengenai apa yang akan terjadi di masa mendatang. Dalam hal ini gambaran mengenai masa depan tersebut akan menjadi dasar didalam membuat perencanaan. Pengetahuan tentang masa depan juga akan memberikan arah kepada perencana kegiatan produksi untuk mengantisipasi keadaan dimana hasil perencanaan itu akan berfungsi untuk menentukan target sasaran *realistic* yang harus dicapai.

Dalam upaya untuk menghasilkan produk sesuai target sasaran tersebut, perusahaan tentu perlu didukung oleh kapasitas yang memadai. Kebutuhan kapasitas yang diperlukan perusahaan dapat dihitung dengan metode RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*). Metode RCCP digunakan karena perencanaan produksi jangka menengah memiliki ketidakpastian yang cukup besar sehingga perencanaan kapasitas secara detil menjadi kurang efektif untuk digunakan.

Dengan metode RCCP, dapat diperoleh perkiraan kebutuhan kapasitas yang hasilnya dapat diintegrasikan terhadap kapasitas tersedia untuk memenuhi target sasaran produksi. Dengan penyusunan rencana produksi dan kapasitas yang terintegrasi, perusahaan diharapkan mampu memenuhi permintaan pelanggan tepat waktu dengan efisien.

#### 4.1.3. Perumusan Masalah

Perlunya melakukan perencanaan kapasitas produksi pada perusahaan secara sistematis sehingga penyusunan rencana produksi dapat dilakukan dengan lebih akurat sesuai dengan kondisi permintaan pasar.

#### 4.1.4. Batasan Masalah dan Asumsi

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada bagian produksi pada PT. Anugrah Tanjung Medan
2. Produk yang menjadi objek penelitian adalah *Crude Palm Oil* (CPO).

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Operator dianggap telah menguasai pekerjaannya dalam proses produksi CPO.
2. Mesin dan peralatan yang tersedia berada dalam kondisi yang baik dan tidak mengalami kerusakan.

#### 4.1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menyusun rencana produksi berdasarkan hasil ramalan dalam jadwal induk produksi.
2. Menganalisis kapasitas tersedia terhadap kebutuhan kapasitas berdasarkan *Rough Cut Capacity Planning*.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak yakni:

- 1 Mahasiswa memperoleh pengalaman dan dapat mengaplikasikan teori yang diperoleh selama kuliah terutama dalam hal perencanaan kebutuhan kapasitas jangka panjang (*Rough Cut Capacity*

- 2 Hasil penelitian dapat menjadi masukan atau bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam perencanaan kapasitas produksi.
- 3 Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perencanaan kebutuhan kapasitas.

## **4.2 Landasan Teori**

### **4.2.1. Perencanaan Produksi**

Perencanaan produksi merupakan tindakan antisipasi dimasa mendatang sesuai dengan periode waktu yang direncanakan. Perencanaan produksi dilakukan dengan tujuan menentukan arah awal dari tindakan-tindakan yang harus dilakukan dimasa mendatang, apa yang harus dilakukan, berapa banyak melakukannya, dan kapan harus melakukan. Karena perencanaan ini berkaitan dengan masa mendatang, maka perencanaan disusun atas dasar perkiraan yang dibuat berdasarkan data masa lalu dengan menggunakan beberapa asumsi. Dalam perencanaan produksi terdapat tiga jenis perencanaan berdasarkan periode waktu yang dicakup oleh perencanaan tersebut, yaitu

#### **1. Perencanaan produksi jangka panjang**

Perencanaan produksi jangka panjang biasanya melihat 5 tahun atau lebih kedepan. Jangka waktu terpendeknya adalah ditentukan oleh berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengubah kapasitas yang tersedia. Hal ini meliputi waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan desain dari bangunan dan peralatan pabrik yang baru, konstruksinya, instalasinya, dan hal-hal lainnya sampai fasilitas baru tersebut siap dioperasikan. Perencanaan produksi jangka panjang dibuat dengan sangat mempertimbangkan ramalan kondisi umum perekonomian dan kependudukan, situasi politik dan sosial, perubahan teknologi, dan perilaku pesaing, dimana semua faktor tersebut akan dievaluasi dampaknya terhadap aktivitas perusahaan.

#### **2. Perencanaan produksi jangka menengah**

Perencanaan jangka menengah mempunyai horizon perencanaan antara 1 sampai 12 bulan, dan dikembangkan berdasarkan kerangka yang telah ditetapkan pada perencanaan produksi jangka panjang. Perencanaan jangka menengah didasarkan pada ramalan permintaan tahunan dari bulan dan sumber daya

produktif yang ada (jumlah tenaga kerja, tingkat persediaan, biaya produksi, jumlah supplier dan subkontraktor.

### 3. Perencanaan produksi jangka pendek

Perencanaan produksi jangka pendek mempunyai horizon perencanaan kurang dari 1 bulan, dan bentuk perencanaannya adalah berupa jadwal produksi. Tujuan dari jadwal produksi adalah menyeimbangkan permintaan aktual (yang dinyatakan dengan jumlah pesanan yang diterima) dengan sumber daya yang tersedia (jumlah departemen, waktu shift yang tersedia, banyaknya operator, tingkat persediaan yang dimiliki dan peralatan yang ada), sesuai batasan-batasan yang ditetapkan pada perencanaan agregat.

#### 4.2.2. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Penggunaan model matematik dalam peramalan besarnya potensi permintaan terhadap produk-produk yang akan dibuat pada umumnya lebih didominasi oleh perusahaan yang beroperasi dalam lingkungan *make to stock*.

Dalam pemilihan metode peramalan dan pengembangan sistem peramalan, perlu diperjelas terlebih dahulu maksud dan tujuan peramalan sehingga metode yang akan dipilih dapat disesuaikan dengan maksud tersebut.

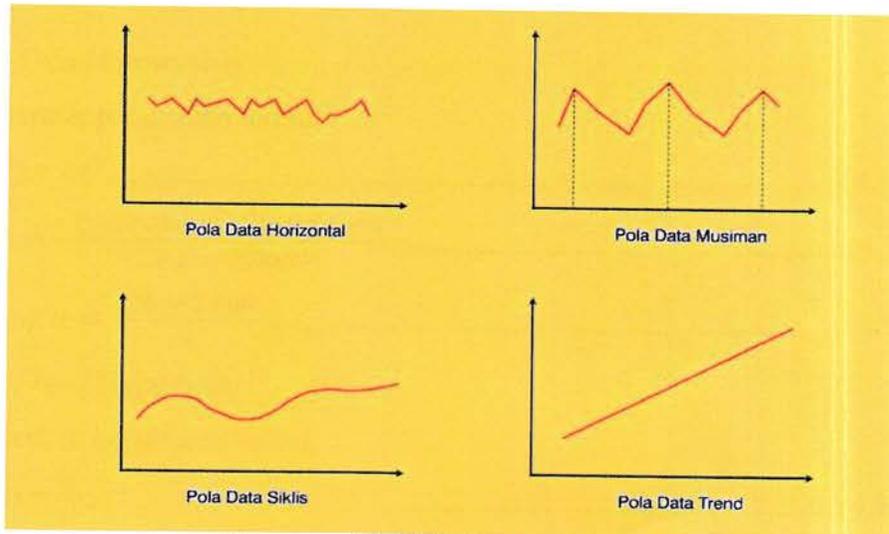
Metode peramalan dapat diklasifikasikan atas dua kelompok besar yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif didasarkan pada pertimbangan akal sehat (*human judgement*) dan pengalaman. Metode ini pada umumnya digunakan apabila data kuantitatif tentang permintaan masa lalu tidak tersedia atau akurasinya tidak memadai. Metode kuantitatif adalah sebuah prosedur formal yang menggunakan model matematik dan data masa lalu untuk memproyeksikan kebutuhan di masa yang akan datang.

Metode kuantitatif dapat dibagi lebih lanjut menjadi dua bagian yaitu metode intrinsik (*intrinsic method*) dan metode ekstrinsik (*extrinsic method*). Metode intrinsik sepenuhnya berdasarkan pada latar belakang riwayat permintaan sedangkan metode ekstrinsik menggunakan faktor eksternal yang dikombinasikan dengan permintaan terhadap item yang diramalkan

misalnya hubungan sebab akibat (*causal relationship*). Peramalan berdasarkan metode kuantitatif mempunyai asumsi bahwa data permintaan masa lalu dari produk atau item yang diramalkan mempunyai pola yang diperkirakan masih berlanjut ke masa yang akan datang. Pola permintaan tersebut mungkin kurang jelas terlihat karena faktor random yang menghasilkan fluktuasi. Peramalan mencakup analisis data masa lalu untuk menemukan pola permintaan dan berdasarkan pola ini diproyeksikan besarnya permintaan pada masa yang akan datang. Karena metode peramalan intrinsik ini didasarkan pada asumsi bahwa pola permintaan masa lalu akan terus berlanjut ke masa yang akan datang maka metode ini tidak mampu memproyeksikan titik belok yaitu perubahan permintaan secara tiba-tiba. Untuk peramalan jangka pendek masalah yang demikian tidak akan ditemui.

Metode *time series* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Langkah penting dalam memilih suatu metode *time series* yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

- a. Pola horizontal terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan (deret seperti itu adalah stasioner terhadap nilai rata-ratanya). Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat dan menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.
- b. Pola musiman terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang menunjukkan jenis pola ini.
- c. Pola siklis terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja menunjukkan jenis pola ini.



**Gambar 4.1. Pola Data Permintaan**

Adapun beberapa *trend* yang digunakan didalam penyelesaian masalah ini, yaitu:

1. *Trend* Linier

Bentuk persamaan umum :

$$Y_t = s + bt \dots\dots\dots(4.1)$$

$$b = \frac{n \sum t Y_t - \sum t \sum Y_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$a = \frac{\sum Y_t - b \sum t}{n} \dots\dots\dots(4.3)$$

2. *Trend* Eksponensial

Bentuk persamaan umum :

$$Y_t = a e^{bt} \dots\dots\dots(4.4)$$

$$b = \frac{n \sum t \ln Y_t - \sum t \sum \ln Y_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \dots\dots\dots(4.5)$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y_t - b \sum t}{n} \dots\dots\dots(4.6)$$

3. *Trend* Logaritma

Bentuk persamaan umum :

$$Y_t = a + b \log t \dots\dots\dots(4.7)$$

$$b = \frac{n \sum \log t Y_t - \sum \log t \sum Y_t}{n \sum \log^2 t - (\sum \log t)^2} \dots\dots\dots(4.8)$$

$$a = \frac{\sum Y_t - b \sum \log t}{n} \dots\dots\dots(4.9)$$

4. *Trend Geometrik*

Bentuk persamaan umum :

$$Y_t = at^b \dots\dots\dots(4.10)$$

$$b = \frac{n \sum \log t \cdot \log Y_t - \sum \log t \sum \log Y_t}{n \sum \log^2 t - (\sum \log t)^2} \dots\dots\dots(4.11)$$

$$\log a = \frac{\sum Y_t - b \sum \log t}{n} \dots\dots\dots(4.12)$$

5. *Trend Hyperbola*

Bentuk persamaan umum :

$$Y_t = \frac{a}{bt} \dots\dots\dots(4.13)$$

$$\log b = \frac{n \sum t \cdot \log Y_t - \sum t \sum \log Y_t}{(\sum t)^2 - n \sum t^2} \dots\dots\dots(4.14)$$

$$\log a = \frac{\sum \log Y_t - \log b \sum t}{n} \dots\dots\dots(4.15)$$

Metode proyeksi kecenderungan dengan regresi merupakan dasar garis kecenderungan untuk suatu persamaan, sehingga dengan dasar persamaan tersebut dapat di proyeksi hal-hal yang akan diteliti pada masa yang akan datang.

Bentuk fungsi dai metode ini dapat berupa :

- Konstan, dengan fungsi peramalan (Yt) :

$$Y_t = a \dots\dots\dots(4.16)$$

dimana

$$a = \frac{\sum Y_1}{N} \dots\dots\dots(4.17)$$

Keterangan : Yt = nilai tambahan

N = jumlah periode

- Linier, dengan fungsi peramalan (Yt) :

$$Y_t = a + bt \dots\dots\dots(4.18)$$

Dimana

$$a = \frac{Y - bt}{n} \dots\dots\dots(4.19)$$

$$b = \frac{n \sum tY - \sum t \sum Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \dots\dots\dots(4.20)$$

- Kuadratis, dengan fungsi peramalan (Yt) :

$$Y_t = a + bY + cY^2 \dots\dots\dots(4.21)$$

Dimana :

$$a = \frac{\sum y - b \sum x - c \sum x^2}{n}, b = \frac{y \cdot \delta - \theta a}{y\beta - a^2}, c = \frac{\theta - b\alpha}{y} \dots\dots\dots(4.22)$$

$$a = \sum x \cdot \sum x^2 - n \sum x^3 \dots\dots\dots(4.23)$$

$$\beta = (\sum x)^2 - n \sum x^2 \dots\dots\dots(4.24)$$

$$\gamma = (\sum x^2)^2 - n \sum x^4 \dots\dots\dots(4.25)$$

$$\delta = \sum x \cdot \sum y - n \sum xy \dots\dots\dots(4.26)$$

$$\theta = \sum x^2 \sum y - n \sum x^2 y \dots\dots\dots(4.27)$$

Keterangan :

a adalah konstanta

b adalah koefisien x

c adalah koefisien  $x^2$

- Eksponensial, dengan fungsi peramalan ( $Y_t$ ) :

$$Y_t = ae^{bt} \dots\dots\dots(4.28)$$

Dimana :

$$\ln a = \frac{\sum \ln y - b \sum t}{n} \dots\dots\dots(4.29)$$

$$b = \frac{n \sum t \ln y - \sum t \sum \ln Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \dots\dots\dots(4.30)$$

- Siklis, dengan fungsi peramalan ( $Y_t$ ) :

$$y' = a + b \cdot \sin \frac{2\pi x}{n} + c \cdot \cos \frac{2\pi x}{n} \dots\dots\dots(4.31)$$

Dimana :

$$\sum y = n \cdot a + b \cdot \sum \sin \frac{2\pi x}{n} + c \cdot \sum \cos \frac{2\pi x}{n} \dots\dots\dots(4.32)$$

$$\sum y \sin \frac{2\pi x}{n} = a \sum \sin \frac{2\pi x}{n} + b \cdot \sum \sin^2 \frac{2\pi x}{n} + c \cdot \sum \sin \frac{2\pi x}{n} \cdot \cos \frac{2\pi x}{n} \dots\dots\dots(4.33)$$

$$\sum y \cos \frac{2\pi x}{n} = a \sum \cos \frac{2\pi x}{n} + b \cdot \sum \sin \frac{2\pi x}{n} \cdot \cos \frac{2\pi x}{n} + c \sum \cos^2 \frac{2\pi x}{n} \dots\dots\dots(4.34)$$

#### 4.2.3. Memilih Metode Peramalan yang Baik

Besar kesalahan suatu peramalan dapat dihitung dengan beberapa cara, yaitu :

1. *Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum (y - y')^2}{N} \dots\dots\dots(4.35)$$

Dimana :

y = data aktual periode t

$y'$  = nilai ramalan periode t

N = banyaknya periode

2. *Standart Error Of Estimate* (SEE)

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum(y-y')^2}{N-f}} \dots\dots\dots(4.36)$$

Dimana :

f = derajat kebebasan

3. *Persentase Error* (PE)

$$PE = \frac{(y-y')}{y} \times 100\% \dots\dots\dots(4.37)$$

4. *Mean Absolute Persentase Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum|PE|}{N} \dots\dots\dots(4.38)$$

Setelah didapat kesalahan dari masing-masing metode peramalan, maka akan dilakukan pengujian terhadap dua metode yang memiliki kesalahan terkecil guna mendapatkan metode peramalan yang lebih baik untuk digunakan. Metode yang memiliki kesalahan terkecil dijadikan hipotesa awal, sedangkan yang terbesar dijadikan hipotesa alternatif. Pengujian dilakukan dengan tes distribusi F. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Tentukan pernyataan awal (Ho) dan pernyataan alternatif (Ha) Ho :

Metode X lebih baik daripada metode Y

Ha : Metode Y lebih baik daripada metode X

Lakukan tes statistik

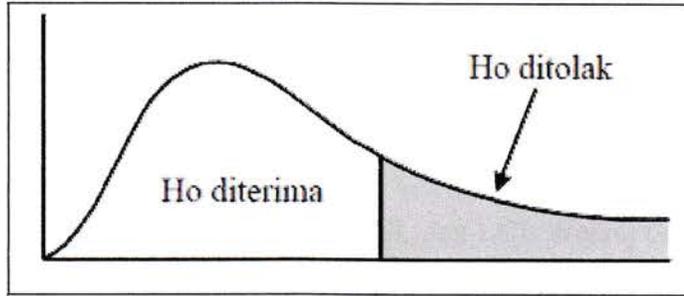
$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

di mana:

S<sub>1</sub> = besarnya kesalahan metode peramalan X

S<sub>2</sub> = besarnya kesalahan metode peramalan Y

- b. Bandingkan hasil yang diperoleh dari langkah 2 dengan hasil yang diperoleh dari tabel distribusi F dengan tingkat ketelitian yang telah ditetapkan. Jika Fhitung < Ftabel maka Ho diterima dan jika sebaliknya maka Ho ditolak. Kurva distribusi F dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 4.2. Kurva Distribusi F

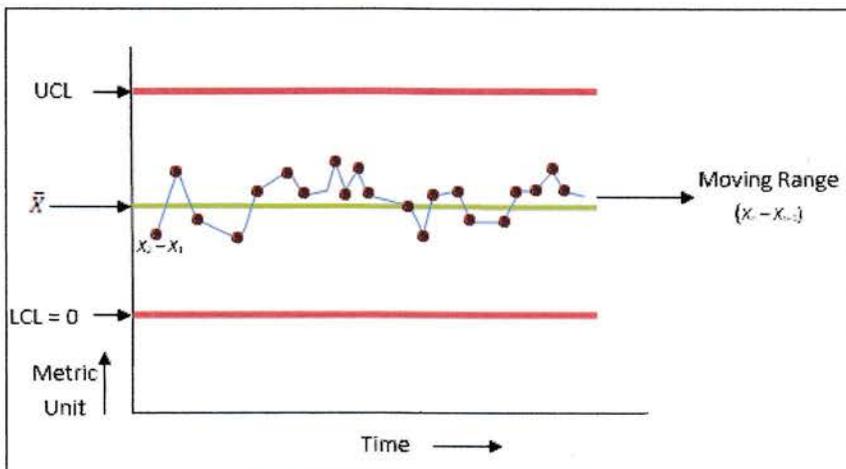
**4.2.4. Verifikasi Peramalan**

Setelah didapatkan metode peramalan mana yang lebih baik maka dilakukan verifikasi terhadap metode peramalan yang terbaik tersebut.

Dalam peramalan, peta *moving range* digunakan untuk melakukan verifikasi yaitu untuk melihat apakah metode peramalan yang diperoleh representatif terhadap data. Jika semua titik berada di dalam batas kendali peta *moving range*, diasumsikan peramalan permintaan yang dihasilkan telah cukup baik. Jika terdapat titik yang berada di luar batas kendali, maka peramalan yang didapat kurang baik dan harus direvisi. Dalam pembuatan peta *moving range* diperlukan rata-rata *moving range* yang rumusnya adalah :

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1} \dots\dots\dots(4.39)$$

Proses verifikasi dengan menggunakan *moving range chart* seperti pada gambar 4.2



Gambar 4.3. *Moving Range Chart*

Kondisi *out of control* dapat diperiksa dengan menggunakan empat aturan berikut:

1. Aturan Satu Titik

Bila ada titik sebaran berada di luar UCL dan LCL. Walaupun jika semua titik sebaran berada dalam batas kontrol, belum tentu fungsi/metode representatif. Untuk itu penganalisaan perlu dilanjutkan dengan membagi MRC dalam tiga daerah, yaitu : A, B, dan C.

2. Aturan Tiga Titik

Bila ada tiga buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana dua diantaranya jatuh pada daerah A.

3. Aturan Lima Titik

Bila ada lima buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana empat diantaranya jatuh pada daerah B.

4. Aturan Delapan Titik

Bila ada delapan buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, pada daerah C.

#### 4.2.5. Perencanaan Agregat

Jika kapasitas produksi tetap berdasarkan perencanaan jangka panjang telah dipasang, adalah kewajiban perencanaan produksi agregat untuk menetapkan kebijakan yang dapat digunakan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dengan biaya yang minimum. Perencanaan agregat adalah suatu langkah pendahuluan perencanaan kapasitas secara terperinci. Perencanaan agregat merupakan dasar untuk membuat jawal induk produksi (JIP). JIP menyajikan rencana produksi detail untuk setiap produk akhir. Perencanaan agregat merupakan suatu perencanaan produksi untuk menentukan berapa unit volume produk yang harus diproduksi setiap periode bulannya dengan menggunakan kapasitas maksimum yang tersedia. Kata agregat menyatakan perencanaan dibuat pada tingkat kasar untuk memenuhi total semua produk yang dihasilkan, bukan per individu produk. Rencana agregat pada umumnya mempunyai rentang waktu satu tahun dengan time bucket satu minggu ke atau satu bulan. Dasar dari perencanaan agregat adalah menetapkan jumlah produk yang akan dihasilkan.

#### 4.2.6. Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

*Master production schedule* (MPS) atau disebut juga dengan jadwal induk produksi merupakan pernyataan produk akhir (*end item*) yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu proses produksi. Jadwal induk produksi merupakan disagregasi dan implementasi perencanaan produksi (agregat).

Jadwal induk produksi (JIP) adalah pernyataan produk akhir (*end item*) apa saja yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu (kapan). Jadwal induk produksi merupakan disagregasi dan implementasi dari produksi (agregat).

Jadwal induk produksi memiliki empat fungsi penting, yaitu :

1. Menjadwalkan produksi dan pembelian material untuk produk (*item*). JIP menyatakan kapan, jumlah, dan *due date* produk harus dipesan.
2. Menjadikan masukan data sistem perencanaan kebutuhan material. JIP dijabarkan menggunakan *Bill of Material* (BOM) untuk menentukan jumlah kebutuhan komponen material dan perakitan sehingga JIP dapat dipenuhi.
3. Sebagai dasar penentuan kebutuhan sumber daya, seperti tenaga kerja, jam mesin, atau energi melalui perhitungan perencanaan kapasitas kasar. Karena JIP dinyatakan dalam satuan produk (bukan agregat), perencanaan kapasitas dapat dilakukan lebih rinci.
4. Sebagai dasar untuk menentukan janji pengiriman produk kepada konsumen.
5. Dengan mengalokasikan jumlah unit produk dalam penjadwalan, maka pengendalian jumlah produk yang belum teralokasi dapat diketahui sehingga pembuatan janji dapat diperkirakan lebih akurat.

Dalam jadwal induk produksi, ditentukan pula besarnya kapasitas produksi yang diperlukan. Bentuk atau format umum dari MPS seperti pada tabel 2.1.

**Tabel 4.1. Bentuk Umum dari MPS**

<i>Item Number</i> :							<i>Description</i> :
<i>Lead Time</i> :							<i>Safety Stock</i> :
<i>Order Quantity</i> :							DTF :
							PTF :
Periode	Past due	1	2	3	.....	N	
<i>Forecast</i>							
<i>Actual Order</i>							
<i>Project Available Balance</i>							
<i>Available to Promise (ATP)</i>							
<i>Master Schedule</i>							
<i>Planned Order</i>							

Berikut ini penjelasan singkat berkaitan dengan informasi yang ada dalam MPS :

- a. *Lead Time* adalah waktu (banyaknya periode) yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membeli suatu item.
- b. *Order quantity* adalah banyaknya/jumlah pemesanan.
- c. *Safety stock* adalah stok tambahan dari item yang direncanakan untuk berada dalam inventory yang dijadikan sebagai cadangan pengaman guna mengatasi fluktuasi dalam ramalan jualan, pesanan-pesanan pelanggan dalam waktu singkat. *Safety stock* merupakan kebijaksanaan manajemen berkaitan dengan stabilisasi dari sistem manufaktur, dimana apabila sistem manufaktur semakin stabil kebijaksanaan stok pengamanan ini dapat diminimalkan.
- d. *Forecast*
  1. Berupa estimasi terhadap kuantitas *end item* yang akan terjual pada setiap periodenya.
  2. Informasi datang dari bagian pemasaran.
- e. *Actual Order*, berupa pesanan konsumen yang sudah diterima sehingga statusnya pasti.
- f. *Project Available Balance* (proyeksi persediaan/ *on hand*)

1. Digunakan untuk merencanakan jumlah yang harus diproduksi.
  2. Dihitung dengan anggapan bahwa penjualan akan sesuai dengan ramalan.
- g. *Available to Promise (ATP)*
1. Merupakan alat yang digunakan untuk menjanjikan jumlah yang bisa dipesan konsumen.
  2. Merupakan bagian dari persediaan yang belum dijanjikan.
  3. Digunakan oleh bagian pemasaran untuk membuat janji penjualan di masa yang akan datang.
- h. *Master Schedule* (jadwal produksi)
1. Berupa keputusan tentang kuantitas yang akan diproduksi dan saat produksi itu memasuki *stock*.
  2. Ditentukan dengan memperhatikan ketersediaan material dan kapasitas.
  3. Total dari *master schedule* untuk setiap individual *part* harus sama dengan total yang dinyatakan dalam rencana produksi.
- i. DTF (*Demand Time Fences*) dan PTF (*Planning Time Fences*), *timefences* merupakan perencanaan ke dalam beberapa zona dimana setiap zona mempunyai aturan yang berbeda.

Rumus-rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. PAB (*Project Available Balance*)

Pada daerah DTF:

$$PAB_i = PAB_{i-1} + MPS_i - \text{Actual Orders}$$

Sesudah DTF:

$$PAB_i = PAB_{i-1} + MPS_i - \text{Greater value of forecast or actual orders pada periode ke-i}$$

2. ATP (*Available to Promise*)

Pada periode 1:

$$ATP_1 = (PAB_0 + MPS_1 - \text{safety stock}) - AO \text{ sebelum ada MPS}$$

berikutnya

Pada periode selanjutnya:

$$ATP = (MPS_1 - \text{safety stock}) - AO \text{ sebelum ada MPS berikutnya}$$

### 3. PO (*Planned Order*)

Dihitung apabila PAB minus (negatif), perhitungan kebutuhan tergantung pada periode *net requirement*.

## 4.3 Metodologi Penelitian

### 4.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Anugrah Tanjung Medan. Alamat Dusun Padang Bulan, Desa Tanjung Medan, Kab. Labuhan Batu Selatan.

### 4.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan 25 Juli 2019 s/d 25 Agustus 2019 selesai. Dengan syarat dan ketentuan yang telah ditentukan oleh perusahaan.

### 4.3.3. Metode Pengumpulan Data

Analisa Perencanaan kapasitas produksi merupakan salah satu hal utama yang perlu dipertimbangkan oleh setiap perusahaan dalam upaya memperoleh optimalisasi produksi, penjualan, dan efisiensi biaya-biaya. Untuk itulah diperlukan suatu metode yang tepat dalam melakukan perencanaan kapasitas produksi yang optimal pada periode tertentu.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada kerja praktek ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Digunakan untuk mengumpulkan data sekunder, landasan teori dan informasi yang berkaitan dengan penelitian ini. Studi dilakukan antara lain dengan mengumpulkan data yang bersumber dari literatur–literatur, bahan kuliah, dan hasil penelitian lainnya yang ada hubungannya dengan objek penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan mengenai masalah yang sedang dibahas.

#### 2. Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan pada kerja praktek ini meliputi pengamatan, peninjauan dan mempelajari langsung proses produksi yang dihasilkan oleh PT. Anugrah Tanjung Medan.

Penulisan ilmiah ini tentunya membutuhkan data-data dari PT. Anugrah

Data yang dibutuhkan antara lain:

- a. Profil tentang PT. Anugerah Tanjung Medan.
- b. Proses produksi.
- c. Banyaknya produk yang dihasilkan dalam tiap bulan.
- d. Kendala yang terjadi dalam proses produksi.
- e. Perencanaan Kapasitas Produksi *Crude Palm Oil* Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

#### 4.3.4. Metode Analisa Data

##### a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada lantai produksi dengan panduan dari pembimbing lapangan. Selain pengamatan langsung data juga diperoleh dengan melakukan wawancara dengan pihak perusahaan mengenai proses produksi *crude palm oil* dan mencatat dari dokumen perusahaan seperti data permintaan, jumlah hari kerja, dan data efisiensi dan utilitas.

##### b. Data Permintaan

Data permintaan berguna untuk membuat peramalan permintaan dimasa yang akan datang selama beberapa periode sekaligus. Data permintaan yang diambil adalah data bulan Juli 2017 sampai bulan Juni 2018 untuk *Crude Palm Oil* (CPO) Selama satu tahun dapat dilihat dari tabel 4.1

**Tabel 4.2. Data Permintaan CPO Juli 2017 – Juni 2018 di PT. Anugerah Tanjung Medan**

No	Bulan	Permintaan (ton/bulan)
1	Juli 2017	13.940
2	Agustus2017	15.737
3	September 2017	16.016
4	Oktober 2017	15.382
5	Nopember 2017	15.526
6	Desember 2017	13.915
7	Januari 2018	11.595
8	Februari 2018	9.456
9	Maret 2018	10.566
10	April 2018	11.469
11	Mei 2018	12.993
12	Juni 2018	13.098

**c. Rough Cut Capacity Planning (RCCP)**

*Rough-Cut Capacity Planning* (RCCP) adalah suatu proses analisis dan evaluasi kapasitas dari fasilitas produksi yang tersedia di lantai pabrik agar sesuai atau dapat mendukung jadwal induk produksi yang akan disusun. RCCP juga masih bersifat makro karena kebutuhan kapasitas tidak memperhitungkan jumlah persediaan produk dan *work in progress* yang sudah ada. Juga, analisis dan evaluasi kebutuhan kapasitas hanya didasarkan stasiun kerja kritis (*bottleneck work center*). Kebutuhan kapasitas dihitung dalam satuan kapasitas standar yang disebut *bill of capacity*. Apabila *bill of capacity* telah ditetapkan, maka dihitung beban kerja (*work-load*) stasiun kerja dan kemudian dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia. Bila tidak mencukupi maka berbagai kebijakan akan dipilih.

*Rough-Cut Capacity Planning* menghitung kebutuhan kapasitas secara kasar dan membandingkannya dengan kapasitas tersedia. Perhitungan secara kasar yang dimaksud terlihat dalam dua hal yang menjadi karakteristik RCCP yaitu: Pertama, kebutuhan kapasitas masih didasarkan pada kelompok produk, bukan produk per produk dan kedua tidak memperhitungkan jumlah persediaan yang telah ada.

Pada dasarnya terdapat empat langkah yang diperlukan untuk melaksanakan RCCP, yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang rencana produksi dari MPS.
2. Memperoleh informasi tentang struktur produk dan waktu tunggu (*lead times*).
3. Menentukan bill of resources.
4. Menghitung kebutuhan sumber daya spesifik dan membuat laporan RCCP.

Rumus untuk menghitung kapasitas yang dibutuhkan produk k pada stasiun kerja i untuk periode j yaitu <sup>12</sup>:

$$\text{Capacity Required} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{jk} \quad \text{untuk semua } i, j.$$

Keterangan :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$a_{ik}$  = Waktu baku pengerjaan produk k pada stasiun kerja i

$b_{jk}$  = Jumlah produk k yang akan dijadwalkan pada periode j

Kapasitas tersedia diperoleh dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Capacity\ Available = Waktu\ Kerja\ Tersedia \times Utilisasi \times Efisiensi.....(4.40)$$

Faktor efisiensi menjelaskan keadaan seberapa jauh stasiun kerja tertentu mampu menggunakan kapasitas yang tersedia secara efisien. Faktor utilitas adalah ukuran kemampuan stasiun kerja dalam memanfaatkan kapasitas tersedia (*available capacity*) secara efektif. Pada umumnya, besaran standar dari kedua faktor efisiensi dan utilisasi ditetapkan berdasarkan hasil penelitian lapangan walaupun tidak jarang digunakan pendekatan harga rata-rata.

Apabila pada salah satu atau beberapa stasiun kerja dalam bulan tertentu ditemui keadaan bahwa kebutuhan kapasitas lebih besar dari kapasitas yang tersedia maka beberapa alternatif keputusan perlu dianalisis sebagai berikut:

1. Alternatif 1

Rencana produksi agregat pada bulan tersebut dikoreksi yaitu diturunkan sampai kepada jumlah realistis ditinjau dari ketersediaan kapasitas. Resiko terhadap alternatif ini perlu dikritis karena mengoreksi jumlah produk yang dihasilkan akan menurunkan pangsa pasar.

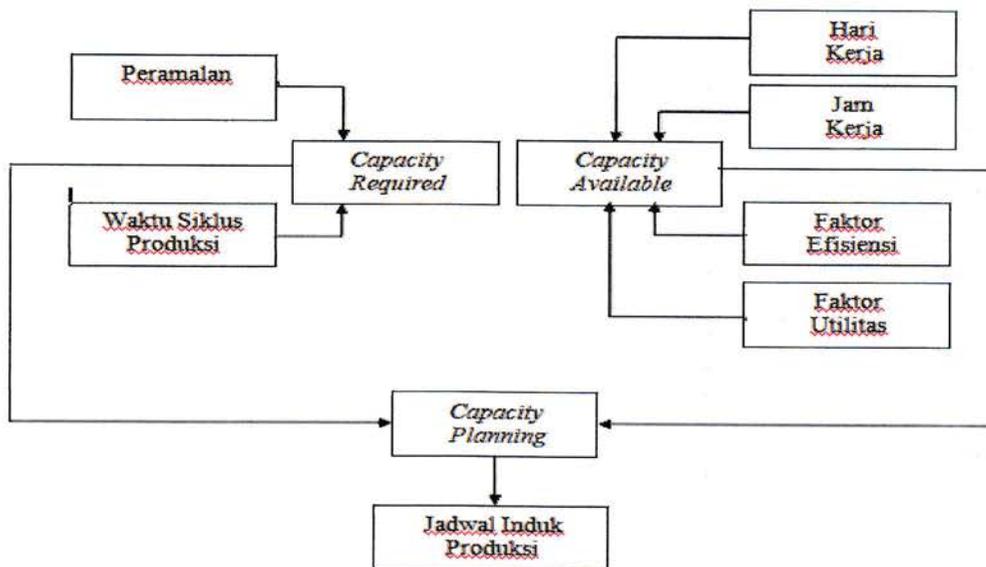
2. Alternatif 2

Melakukan penyesuaian (*re-adjustment*) jumlah unit produk kelompok tertentu agar *time bucket* misalnya sebagian dipindahkan keperiode lebih awal atau ke periode yang dibelakangnya.

3. Alternatif 3

Melakukan penambahan kapasitas stasiun kerja dimana defisit terjadi misalnya penambahan jumlah mesin terkait dan lain-lain.

Keputusan yang diambil haruslah berdasarkan hasil analisis *trade-off* yang mendalam dari ketiga alternatif tersebut dengan mempertimbangkan tidak hanya faktor finansial tetapi juga faktor teknis dan faktor sosial yang terkait dengan kepentingan para karyawan, pemilik modal, dan tidak terkecuali kepentingan pelanggan.



**Gambar 4.4. Kerangka RCCP**

Perhitungan perencanaan kapasitas ini terdiri atas 7 buah variabel independen, 2 buah variabel *intervening*, dan 1 buah variabel dependen. Adapun hubungan yang terdapat antara variabel-variabel pada kerangka RCCP yaitu sebagai berikut:

- a. Kapasitas yang dibutuhkan dihitung berdasarkan jumlah permintaan, waktu siklus produksi dan jumlah penjualan.
- b. Kapasitas tersedia dihitung berdasarkan jam kerja, hari kerja, faktor efisiensi, dan faktor utilitas.
- c. Rencana Kapasitas disusun berdasarkan hasil kapasitas yang dibutuhkan dan kapasitas tersedia.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT. Anugrah Tanjung Medan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. PT. Anugrah Tanjung Medan merupakan pabrik kelapa sawit berkapasitas 12 ton/jam.
2. Proses pengolahan kelapa sawit di PT. Anugrah Tanjung Medan terdapat lima stasiun kerja, yaitu : stasiun jembatan timbang (*weigh station*), stasiun penimbunan buah (*Loading ramp station*), stasiun perebusan (*sterilizer station*), stasiun penebahan (*stripper station*), dan stasiun pengolahan biji (*kernel station*).
3. Jumlah tenaga kerja pada PT. Anugrah Tanjung Medan adalah 33 orang, dan pengolahan/ processing terdiri dari 2 (dua) *shift* kerja.
4. Struktur organisasi pada PT. Anugrah Tanjung Medan merupakan struktur organisasi lini dan fungsional karena pembagian kerja dibagi atas fungsinya masing-masing.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan penulis untuk perusahaan PT. Anugrah Tanjung Medan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan jadwal induk produksi yang optimal, perusahaan sebaiknya membuat jadwal induk produksi secara berkala dalam skala waktu yang singkat.
2. Agar rencana produksi terlaksana dengan baik, perusahaan melakukan perhitungan perencanaan kapasitas produksi secara berkala dalam skala waktu singkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, D. K. (n.d.). *Perencanaan Kapasitas Produksi Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*, 1-16.
- Ariansyah, A. (2016). *Implementasi Rough Cut Capacity Planning (RCCP) dengan Pendekatan Total Faktor Untuk Perencanaan Kapasitas Produksi PT. XYY. Jurnal SI Teknik Industri UNTAN Vol 1.*
- Gaspersz, V. (1998). *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama ..
- Hutagalung, I. R., Rambe, A. J., & Nazlina. (2013). e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 2. *Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi Pada PT XYZ*, 15-23.
- Makridarkis, d. (1993). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.
- Marta Elissa Sirait, S. S. (2013). *Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (Rough Cut Capacity Planning) Industri Pengolahan Peralatan Rumah Tangga di PT. X. e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 2*, 1-7.
- Nasution, A. H. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Guna Widya.
- Rizki, P.H. *Perencanaan Kapasitas Produksi Crude Palm Oil Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Di PT.PP LONDONSUMATERA INDONESIA Tbk. Turangie Palm Oil Mill. Skripsi Teknik Industri FT UMA 2017*