

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

PT. DJAJA PUTRA INDONESIA

KABUPATEN ASAHAN- SUMATRA UTARA

DISUSUN OLEH :

TAMRIN PATONI SITORUS

14.8150.013



FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MEDAN AREA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

PT. DJAJA PUTRA INDONESIA

KABUPATEN ASAHAN- SUMATRA UTARA

DISUSUN OLEH :

TAMRIN PATONI SITORUS

14.8150.013



FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

LEMBAR PENGESAHAN I
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. DJAJA PUTRA INDONESIA
KABUPATEN ASAHAN SUMATRA UTARA

Disusun Oleh:

TAMRIN PATONI SITORUS

NPM : 14.8150.013

Diketahui Oleh :

Manager



(JONES SIANTURI)

Ka. Humas



(AZHAR SITORUS)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

LEMBAR PENGESAHAN II

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. DJAJA PUTRA INDONESIA

KABUPATEN ASAHAN SUMATRA UTARA

Disusun oleh:

TAMRIN PATONI SITORUS

NPM : 14.8150.013

Disetujui Oleh :

Koordinator Kerja Praktek



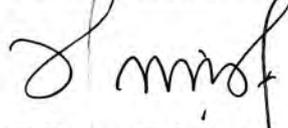
(Yuana Delvika, ST, MT)

Dosen Pembimbing I



(Sirmas Mante, ST, MT)

Dosen Pembimbing II



(Yudi Daeng Polewangi, ST, MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

A
1/8/19

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan baik.

Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan data yang diberikan oleh PT. Djaja Putra Indonesia Kabupaten Asahan Sumatra Utara guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek . ini, penulis dapat menyelesaikannya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S. ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Yuana Delvika, ST, MT, selaku Ketua Program Studi dan Koordinator Kerja Praktek Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Sirmas Munte, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Jones Sianturi, selaku Manajer Pabrik Kelapa Sawit PT. Djaja Putra Indonesia Kabupten Asahan Sumatra Utara.

6. Bapak Azhar Sitorus, selaku Pemibimbing Lapangan *Assistant Maintenaince* PT. Djaja Putra Indonesia Kabupaten Asahan Sumatra Utara
7. Teristimewa untuk kedua orang tua saya yang tercinta, yang selalu memberikan dukungan, doa, nasehat dan materi yang tak terhitung jumlahnya.
8. Rekan-rekan mahasiswa, terkhusus rekan-rekan Teknik Industri Universitas Medan Area Stambuk 2014 yang telah banyak memberikan semangat.
9. Seluruh Staf dan karyawan PT. Djaja Putra Indonesia Kabupaten Asahan Sumatra Utara.
10. Seseorang yang saya sayangi yang telah memberikan perhatian, semangat dan motivasi
11. Seluruh pihak yang tidak dapat dituliskan satu-persatu, namun telah memberikan dukungan, bantuan dan inspirasi yang sangat berharga.

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhir kata, penulis berharap agar laporan kerja praktek ini berguna bagi pihakyang memerlukannya.

Medan, April 2019

Tamrin Patoni Sitorus

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	
LEMBAR PENGESAHAN.....	
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
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-4
1.6. Metode Pengumpulan Data.....	I-5
1.7. Sistematis Penulisan	I-5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	II-1
2.1 Sejarah Perusahaan.....	II-1
2.2 Ruang Lingkup Perusahaan.....	II-3
2.3 Lokasi Perusahaan	II-3
2.4 Daerah Pemasaran	II-4
2.5 Organisasi dan Manajemen.....	II-4
2.6 Struktur Organisasi Perusahaan	II-6

2.7	Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	II-8
2.8	Jumlah Tenaga Kerja	II-14
2.9	Jam Kerja	II-15
BAB III PROSES PRODUKSI.....		III-1
3.1.	Tinjauan Umum Tentang Kelapa Sawit	III-1
3.2.	Proses Pengolahan	III-2
3.3.	Stasiun Penerimaan Buah	III-3
3.4	Stasiun Perebusan.....	III-6
3.5	Stasiun Penebahan.....	III-8
3.6	Stasiun Pengepresan	III-14
3.7	Stasiun Pengolahan Biji	III-16
3.8	Stasiun Klarifikasi	III-22
3.9	Mesin dan Peralatan.....	III-30
	3.9.1. Mesin Produksi	III-30
	3.9.2 Peralatan	III-40
3.10.	Utilitas.....	III-47
	3.10.1. <i>Boiler dan Engine Room</i>	III-48
	3.10.2. Unit Pengolahan Air (<i>Water Treatment</i>)	III-48
	3.10.3. Laboratorium	III-48
	3.10.4. Bengkel (<i>Workshop</i>)	III-49
3.11.	Keamanan dan proteksi kebakaran (<i>Safety and Fire Protection</i>) .	III-50
3.12.	Pengolahan limbah (<i>Waste Treatment</i>).....	III-51
BAB IV TUGAS KHUSUS		IV-1
4.1.	Pendahuluan	IV-1

4.1.1. Judul.....	IV-1
4.1.2. Latar Belakang Permasalahan.....	IV-1
4.1.3. Perumusan Masalah.....	IV-2
4.1.4. Batasan Masalah.....	IV-3
4.1.5. Asumsi-Asumsi.....	IV-3
4.1.6. Tujuan Penelitian.....	IV-3
4.1.7. Manfaat Penelitian.....	IV-3
4.1.8. Metode Penelitian.....	IV-4
4.2. Landasan Teori.....	IV-5
4.2.1. Perawatan.....	IV-5
4.2.2. Tujuan Perawatan.....	IV-5
4.2.3. Jenis-jenis Perawatan.....	IV-6
4.2.4. Waktu istirahat.....	IV-8
4.2.5. <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM).....	IV-10
4.2.6. Kehandalan.....	IV-12
4.2.7. Pola Distribusi Data dalam Kehandalan.....	IV-13
4.2.8. Diagram Pareto.....	IV-17
4.2.9. Studi Literatur.....	IV-18
4.2.10 Identifikasi Data.....	IV-18
4.3. Pengumpulan Data.....	IV-18
4.3.1. Pengolahan Data.....	IV-20
4.3.2. Analisis dan Pembahasan Hasil.....	IV-21

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1

5.1. Kesimpulan. V-1

5.2. Saran. V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jumlah Tenaga Kerja	II-15
Tabel 2.2. Kualitas Kernel Kering	III-20
Tabel 3.1. Kadar Kualitas <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	III-21
Tabel 3.2. Jumlah Jam Kerja Produksi dan Produk Scrap	IV-19
Tabel 3.3. Jumlah kerusakan mesin	IV-21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Organisasi PT. Djaja putra Indonesia.....	II-7
Gambar 3.1. Diagram Proses Pengolahan (TBS) menjadi (CPO).....	III-2
Gambar 3.2. Timbangan Penerimaan Buah.....	III-3
Gambar 3.3. Memuat Jalan.....	III-4
Gambar 3.4. Conveyor ke perebusan.....	III-6
Gambar 3.5. Sistem Perebusan dua puncak.....	III-7
Gambar 3.6. <i>Thereser</i>	III-9
Gambar 3.7. <i>Empety bunchCconveyor</i>	III-10
Gambar 3.8. <i>Mpd conveyor</i>	III-11
Gambar 3.9. <i>Screw pres</i>	III-12
Gambar 3.10. <i>Polishing drum</i>	III-12
Gambar 3.11. <i>Carnel bulking silo</i>	III-13
Gambar 3.23. <i>Vacuum Dryer</i>	III-26
Gambar 3.24. <i>Vibrating Screen Sludge</i>	III-27
Gambar 4.1. Skema Pembagian Perawatan.....	IV-6
Gambar 4.2. Diagram Pareto.....	IV-18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Pembimbing Kerja Praktek.....	L-1
Lampiran 2. Surat Keterangan selesai Kerja Praktek	L-2
Lampiran 3. Daftar kerusakan mesin bulan Oktober.....	L-3

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja Praktek merupakan salah satu persyaratan dalam menyusun tugas akhir pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang wajib dilaksanakan oleh seluruh mahasiswa termasuk mahasiswa jurusan Teknik Industri.

Melalui kegiatan Kerja Praktek ini, mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori-teori ilmiah yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan untuk kemudian dapat menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul di lapangan. Mahasiswa juga akan memperoleh pengalaman yang bermanfaat setelah nantinya menyelesaikan studi.

PT. Djaja Putra Indonesia adalah perusahaan industri yang bergerak dalam bidang pengolahan *Fresh Fruit Bunch* (FFB) atau tandan buah segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK). Selanjutnya produk yang dihasilkan akan dijual ke perusahaan lain untuk diproses lebih lanjut.

Pada Pengamatan yang dilakukan dipabrik PT. Djaja Putra Indonesia terdapat beberapa masalah yang dihadapi yang memerlukan peremajaan dan pengembangan. Salah satu masalah tersebut adalah kerusakan pada mesin produksi yang menghambat jalannya proses produksi, untuk menganalisis masalah tersebut *Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan landasan dasar untuk perawatan fisik dan suatu teknik yang dipakai untuk mengoptimalkan kinerja mesin dan mengantisipasi terjadinya *breakdown* atau disebut perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*).

1.1. Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area bertujuan untuk :

1. Melihat dan mengenal lapangan kerja secara langsung serta aplikasi teori-teori yang telah diperoleh dari perkuliahan.
2. Dapat memperoleh keterampilan dalam penguasaan pengerjaan dan pengalaman.
3. Meneliti masalah yang timbul di lapangan dan membantu perusahaan dalam pemecahannya.
4. Sebagai landasan bagi penyusunan laporan kerja praktek.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Kerja praktek ini sangat bermanfaat baik untuk mahasiswa itu sendiri, fakultas dan juga perusahaan tempat mahasiswa melakukan kerja praktek tersebut.

1. Bagi Mahasiswa

- a. Dapat memahami atau mengetahui beberapa aspek perusahaan / instansi misalnya : sejarah, tugas atau fungsi dan organisasi instansi.
- b. Dapat mengetahui perusahaan / instansi secara dekat.
- c. Membandingkan teori - teori yang telah diperoleh di bangku perkuliahan dengan praktek di lapangan.
- d. Memperoleh suatu keterampilan dalam penguasaan pengerjaan.
- e. Dapat mengumpulkan data dari lapangan guna menyusun skripsi.

2. Bagi Fakultas

- a. Untuk memperluas pengenalan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- b. Menciptakan dan mempererat hubungan kerja sama dengan perusahaan / instansi.

3. Bagi Perusahaan / Instansi

- a. Dapat memperkenalkan kepada mahasiswa dan masyarakat umum.
- b. Sumbangan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan.
- c. Laporan kerja praktek ini dapat di jadikan sebagai masukan ataupun perbaikan seperlunya dalam pemecahan masalah.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Ruang lingkup kerja praktek yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Setiap mahasiswa yang sudah memenuhi persyaratan harus melakukan kerja praktek pada suatu perusahaan atau badan/lembaga pemerintah atau swasta.
2. Kerja praktek dilakukan di PT. Djaja Putra Indonesia Kabupaten Asahan.
3. Kerja praktek ini memiliki sifat – sifat sebagai berikut :
 - a. Latihan kerja yang disiplin dan bertanggung jawab dengan para pekerja dalam suatu perusahaan.

- b. Mengajukan usulan-usulan perbaikan seperlunya dari suatu kerja/proses yang dimuat dalam laporan.
4. Membuat laporan kerja praktek yang harus dilegalisasi oleh perusahaan atau badan yang bersangkutan.

1.5. Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain : surat Keputusan Kerja Praktek dan peninjauan sepintas lapangan / pabrik bersangkutan.

2. Studi Literatur

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

3. Peninjauan Lapangan

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

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisa dan Evaluasi Data

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

6. Pembuatan Draft Laporan Kerja Praktek

membuat dan menulis draft laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang di peroleh dari perusahaan / instansi.

7. Asistensi perusahaan / *instansi* dan dosen pembimbing.

Draft laporan kerja praktek *diasistensi* pada dosen pembimbing dan perusahaan.

8. Penulisan laporan Kerja Praktek.

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.

1.6. Metode Pengumpulan Data

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

1. Melakukan pengamatan langsung .
2. Wawancara.
3. Diskusi dengan pembimbing dan para karyawan.
4. Mencatat data yang ada di perusahaan / instansi dalam bentuk laporan tertulis.

1.7. Sistematis Penulisan

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan alur proses produksi dari bahan baku kelapa sawit menjadi minyak *crude palm oil* (CPO).

BAB IV PROSES PRODUKSI

Perancangan penjadwalan pemeliharaan pada mesin produksi untuk meningkatkan kehandalan mesin dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Djaja putra Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan buah kelapa sawit menjadi *crude palm oil* (CPO) dulu perusahaan ini dimiliki oleh warga setempat yang tinggal di desa pulau gajah kabupaten asahan, dikarenakan adanya masalah perekonomian perusahaan maka perusahaan ini di jual oleh pihak asing dari cina, PT. Djaja putra Indonesia yang terletak di Desa Batu Gajah memiliki perkebunan sendiri sekitar 200 hektar di lokasi Desa Batu Gajah dan perusahaan tersebut mengolah hasil buah dari perkebunan sendiri untuk di proses ke pembuatan *crude palm oil* (CPO), hasil *crude palm oil* (CPO) di jual ke perusahaan yang sudah bekerja sama dengan PT. Djaja Putra Indonesia.

2.2 Ruang Lingkup Perusahaan

Pt. Djaja Putra Indonesia bergerak dalam bidang pengolahan tandan buah sawit (TBS) menjadi *crude palm oil* (CPO). Adanya peningkatan permintaan akan produksi bahan mentah berupa minyak mentah kelapa sawit telah membuka peluang usaha akan pengembangan industri hilir.

Untuk pemasaran produk, PT. Djaja Putra Indonesia memasarkan produknya dengan cara melakukan penjualan partai besar. setelah banyak perusahaan yang berlangganan dengan PT. Djaja Putra Indonesia akan membuat kontrak dengan perusahaan yang telah berlangganan. PT. Djaja Putra Indonesia

berada di medan belawan.

2.3 Lokasi Perusahaan

PT. Djaja Putra Indonesia berlokasi di Desa Gajah kabupaten Asahan Sumatra Utara.

2.4 Daerah Pemasaran

Hasil-hasil produksi seluruh PT. Djaja Putra Indonesia yang bernaung dalam koordinator wilayah Desa Batu Gajah akan dikirim ke perusahaan pengolah minyak kelapa sawit yang sudah bekerja sama dengan PT. Djaja Puta Indonesia, perusahaan yang sudah bekerja sama dengan PT. Djaja Putra Indonesia adalah PT. Musi Mas dan PT. Sinar Mas.

2.5 Organisasi dan Manajemen

Organisasi berasal dari istilah Yunani organom dan istilah Latin yaitu Organum yang berarti alat, bagian badan atau anggota. Sehingga organisasi dapat diartikan sebagai suatu wadah bagi kelompok orang untuk bekerja sama dalam rangka mencapai tujuan bersama. Mereka yang bergabung dengan sebuah organisasi bersedia terikat dengan peraturan dan lingkungan tertentu sehingga mengarah pada pencapaian tujuan yang diinginkan tersebut.

Organisasi adalah sekumpulan orang yang mempunyai tujuan tertentu dan dilakukan pembagian tugas untuk pencapaian suatu tujuan. Struktur organisasi perusahaan memperlihatkan susunan hubungan-hubungan antara bagian dan posisi dalam suatu perusahaan. Struktur organisasi merincikan pembagian aktivitas kerja dan menunjukkan berbagai tingkatan aktivitas yang satu dengan yang lainnya.

Adapun Visi dan Misi PT. Djaja Putra Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Visi PT. Djaja Putra Indonesia

Menjadi perusahaan agribisnis kelas dunia dengan kinerja prima dan melaksanakan tata kelola bisnis terbaik.

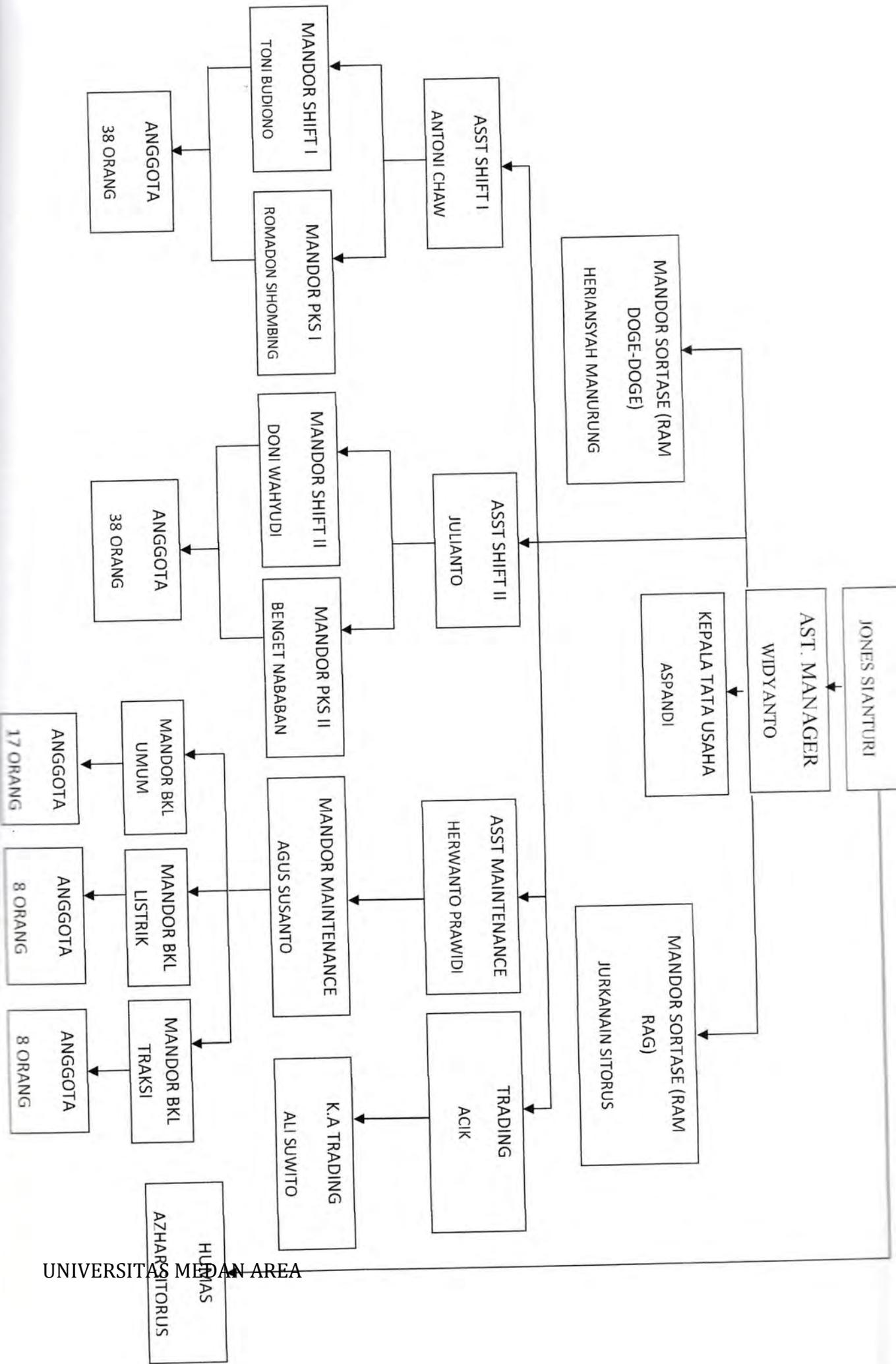
- a. Misi PT. Djaja Putra Indonesia mengembangkan industri hilir berbasis perkebunan secara berkesinambungan
- b. Menghasilkan produksi berkualitas untuk pelanggan.
- c. Memperlakukan karyawan sebagai *asset strategi* dan mengembangkan karyawan secara optimal.
- d. Menjadikan perusahaan terpilih yang memberikan hasil yang terbaik bagi investor.
- e. Menjadikan perusahaan yang paling menarik untuk bermitra bisnis.
- f. Memotivasi karyawan untuk berpartisipasi aktif dalam pengembangan komunitas.
- g. Melaksanakan seluruh aktivitas perusahaan yang berwawasan lingkungan.

1.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi adalah bagian yang menggambarkan hubungan kerjasama antara dua orang atau lebih dengan tugas yang saling berkaitan untuk pencapaian suatu tujuan tertentu. Dengan adanya struktur organisasi dan uraian tugas yang telah ditetapkan akan menciptakan suasana kerja yang baik karena akan terhindar dari tumpang tindih dalam perintah dan tanggung jawab. Organisasi ditentukan atau dipengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha dan besarnya usaha dan sistem produksi perusahaan.

semaksimal mungkin membuat suatu hubungan kerjasama yang baik dan harmoni. Demikian juga halnya dengan PT. Djaja Putra Indonesia ini. Untuk menciptakan hubungan kerja sama yang baik dan harmonis dalam operasionalnya, maka perusahaan ini memiliki struktur organisasi. Dengan adanya struktur organisasi, uraian tugas, tanggung jawab dan wewenang akan tergambar dengan jelas sehingga mempermudah dalam menemukan, mengarahkan dan mengawasi jalannya operasional perusahaan agar berjalan dengan baik dan terkendali.

Manajemen adalah fungsi untuk mencapai sesuatu atau beberapa tujuan melalui kegiatan orang lain dan mengawasi usaha individu dan kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Struktur organisasi bagi perusahaan mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan dan memperlancar jalannya roda perusahaan. Pendistribusian tugas, wewenang dan tanggung jawab serta hubungan satu sama lain dapat digambarkan dalam suatu struktur organisasi, sehingga para pegawai dan karyawan mengetahui dengan jelas apa tugas yang harus dilakukan serta dari siapa perintah diterima dan kepada siapa harus bertanggung jawab.



2.7. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab

1. Manager

Tugas :

- a. Memonitor dan mengevaluasi biaya pengolahan dan biaya umum sehingga diperoleh harga pokok serendah mungkin.
- b. Mengevaluasi dan memonitor pemakaian *spare part* pabrik secara umum serta mengontrol bahan-bahan proses pengolahan efisien dan efektif mungkin.
- c. Melakukan inspeksi secara rutin ke PKS yang dipimpinnya.
- d. Melaksanakan pengendalian pemakaian sumber daya sistem kerja PKS
- e. Mengevaluasi atau menyetujui rencana kerja dan anggaran perusahaan (RKAP) serta rencana kerja operasional (RKO) pada PKS yang dipimpinnya
- f. Memonitor dan mengevaluasi dan meningkatkan perolehan rendemen minyak dan inti sawit dengan menekan *loses* sekecil mungkin.
- g. Mengambil langkah-langkah penyelasain jika terjadi gejolak atau penyimpangan yang terjadi di PKS PT. Djaja Putra Indonesia.

Tanggung Jawab :

Bertanggung jawab kepada direksi PT. Djaja Putra Indonesia

Wewenang :

Berwenang terhadap semua pekerjaan yang ada pada perusahaan serta terhadap semua pemakaian mesin dan peralatan yang ada pada PKS yang dipimpin.

Tugas :

- a. Membantu manager untuk meningkatkan perolehan minyak dan inti sawit dengan menekan *loses* sekecil mungkin.
- b. Membantu *manager* mengkoordinir personil proses pengolahan dan teknik untuk mencapai target produksi dan mutu.
- c. Mengevaluasi pelaksanaan program *maintenance* dan *preventive maintenance*.
- d. Merencanakan proses pengolahan yang baik, efektif dan efisien.
- e. Mengevaluasi dan menyetujui stock opname/persediaan produksi minyak dan inti sawit.

Wewenang :

- a. Menentukan jumlah produksi yang dikirim pelanggan.
- b. Mengkoordinir audit yang berhubungan sesuai kinerja yang telah ditentukan.
- c. Mengevaluasi dari hasil teknik statistik yang telah ditentukan.

3. *Assisten maintenance*

Tugas :

- a. Menjamin bahwa kebijakan mutu untuk dimengerti, diterapkan dan dipelihara oleh semua mandor-mandor dan pekerja dibengkel umum, bengkel listrik dan bengkel traksi.
- b. Menjamin bahwa semua aktivitas yang dilakukan oleh pelaksana teknik sesuai dengan prosedur mutu dan instruksi kerja yang telah didokumentasikan dan diimplementasikan sampai efektif.

c. Mengajukan permintaan bahan-bahan dan alat/mesin untuk

kepentingan dibengkel umum, bengkel listrik dan bengkel traksi sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

- d. Menjamin bahwa semua peralatan/mesin yang digunakan dalam proses telah siap dioperasikan oleh pabrik.
- e. Merencanakan semua peralatan, mesin, instalasi, kendaraan dan bangunan baik pemeliharaan secara rutin maupun pemeliharaan *breakdown*.
- f. Menjamin dan memeriksa rencana dengan aktivitas-aktivitas hasil pemeliharaan baik secara rutin maupun *breakdown*.
- g. Bertanggung jawab terhadap pemakaian *spare parts* serta mencatat waktu pemeliharaan.
- h. Menandatangani laporan pemeliharaan rutin dan pemeliharaan *breakdown*.
- i. Membuat laporan *emergency maintenance*.
- j. Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan kalibrasi alat-alat pemeriksaan, pengukuran dan alat-alat uji yang digunakan pabrik tersebut.
- k. Mengidentifikasi tindakan-tindakan perbaikan yang ditemukan pada *internal audit*.
- l. Bertanggung jawab terhadap *Manager* pabrik.

Wewenang :

- a. Menentukan *annual goal* (sasaran mutu tahunan) yang berhubungan dengan proses pengolahan.
- b. Menentukan *start* dan *stock* produksi sesuai rencana produksi.

- c. Melakukan *stop* apabila terjadi *troubleshooter* peralatan.

Mandor sortase Tugas :

- m. Mengawasi operasi pabrik dalam hal kendali mutu dengan menggunakan semua sararan yang telah disediakan untuk mencapai kualitas dan kuantitas produksi (minyak dan inti sawit) yang telah ditentukan.
- n. Melaksanakan pemeriksaan besarnya *loses* minyak dan inti yang terjadi selama proses pengolahan berlangsung.
- o. Mengawasi pemakaian bahan-bahan laboratorium dan bahan-bahan pembantu selama pengolahan berlangsung.
- p. Mengawasi pemeriksaan limbah pabrik baik dari hasil kegiatan produksi pabrik maupun kegiatan-kegiatan lain dan pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar.
- q. Mengawasi dan membuktikan jumlah TBS yang masuk kepabrik sesuai dengan SPB dari tiap-tiap *afdeling* untuk menentukan kapasitas olah, dan perhitungan rendemen minyak bersama dengan *asisten* pengolahan.
- r. Mengawasi jumlah pengeluaran baik hasil produksi maupun tandan kosong dari kegiatan produksi.
- s. Mengawasi proses pengolahan air, baik untuk kebutuhan proses maupun kebutuhan domestik disekitar pabrik.
- t. Membuat laporan sebagai informasi bagi unit pengolahan.
- u. Bertanggung jawab terhadap *Manager* pabrik.

- a. Melaksanakan dan mengawasi jumlah proses pengolahan TBS.
 - b. Menekan *loses* minyak dan inti serendah mungkin.
 - c. Mengusahakan dan menjaga mutu produksi sesuai standar.
4. Assisten pengolahan shift I/II

Tugas :

- a. Menjamin bahwa kebijakan mutu untuk dimengerti, diterapkan dan dipelihara seluruh mandor-mandor dan pekerja yang diproses dalam pengolahan.
- b. Membuat rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan pada proses pengolahan sesuai dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Berusaha agar proses pengolahan dilakukan efektif dan efisien, supaya produktivitas dapat tercapai.
- d. Mengendalikan proses pengolahan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.
- e. Melakukan *adjustment* sesuai data-data yang telah dilakukan oleh *asisten* laboratorium.
- f. Melakukan pengawasan terhadap jumlah bahan baku yang diterima serta produksi yang dikirim.
- g. Mengawasi penanganan proses pengolahan dan final produk sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan serta penanganan *packing* dan



dan mengevaluasi *stock* produksi yang ada digudang atau

- a. Melaksanakan dan mengawasi jumlah proses pengolahan TBS.
- b. Menekan *loses* minyak dan inti serendah mungkin.
- c. Mengusahakan dan menjaga mutu produksi sesuai standar.

4. Assisten pengolahan shift I/II

Tugas :

- a. Menjamin bahwa kebijakan mutu untuk dimengerti, diterapkan dan dipelihara seluruh mandor-mandor dan pekerja yang diproses dalam pengolahan.
- b. Membuat rencana pemakaian tenaga kerja, peralatan dan bahan-bahan kimia yang digunakan pada proses pengolahan sesuai dengan RKAP dan penjabarannya ke RKO.
- c. Berusaha agar proses pengolahan dilakukan efektif dan efisien, supaya produktivitas dapat tercapai.
- d. Mengendalikan proses pengolahan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.
- e. Melakukan *adjustment* sesuai data-data yang telah dilakukan oleh *asisten* laboratorium.
- f. Melakukan pengawasan terhadap jumlah bahan baku yang diterima serta produksi yang dikirim.
- g. Mengawasi penanganan proses pengolahan dan final produk sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan serta penanganan *packing* dan penyimpanannya.
- h. Mengawasi dan mengevaluasi *stock* produksi yang ada digudang atau

- i. Mengendalikan catatan mutu termasuk *identifikasi*, pengarsipan, pemeliharaan, apakah sesuai dengan *spesifikasi* yang telah ditentukan.
 - j. Mengorganisasi *audit* diproses pengolahan sehingga *internal audit* dan *external audit* dapat dilaksanakan secara efektif.
 - k. Melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan yang ditentukan didalam *internal audit* dan *external audit*.
 - l. Menandatangani dan mengevaluasi *checksheet* dalam proses pengolahan.
 - m. Bertanggung jawab terhadap kebersihan seluruh lingkungan pabrik
 - n. Bertanggung jawab terhadap pencapaian target produksi sesuai dengan bahan baku yang diterima.
 - o. Membuat laporan manajemen pengolahan.
 - p. Bertanggung jawab terhadap manajemen pabrik.
5. Kepala tata usaha (KTU)

Tugas :

- a. Memelihara semua dokumen yang ada pada bagian tata usaha.
- b. Melaksanakan dan mengawasi administrasi keuangan, pembukuan dan bidang umum/personalia.
- c. Menyelesaikan administrasi dengan baik.
- d. Membuat daftar permintaan uang (DPU) setiap gaji.
- e. Mengerjakan atau membuat tender lokasi.
- f. Membuat jurnal upah karyawan pimpinan dan karyawan pelaksana.
- g. Membuat surat-surat.

- h. Membuat dan melaksanakan pengeluaran barang dan penerimaan barang
- i. Membuat daftar inventarisasi sesuai dengan peralatan yang ada di unit PKS.
- j. Melakukan evaluasi dan pengawasan terhadap pelaksanaan kerja.
- k. Mengidentifikasi kebutuhan peralatan untuk semua personil dibagian administrasi.
- l. Bertanggung jawab terhadap *Manager* pabrik.

6. Bintara Pengamanan (BAPAM)

Tugas :

- a. Menjamin bahwa kebijakan mutu untuk dimengerti, diterapkan dan dipelihara diseluruh tingkat organisasi.
- b. Membantu *Manager* dalam penanganan dan pengamanan dikebun/pabrik/unit kebun.
- c. Menyusun rencana bidang keamanan.
- d. Melaksanakan pengawasan pengamanan terhadap *aset* perusahaan.
- e. Menyusun laporan pertanggung jawaban administrasi bidang keamanan.
- f. Mengadakan dan menugaskan personil yang dibawahahi untuk melaksanakan patroli pada area kebun dan pabrik.
- g. Bertanggung jawab terhadap *Manager* pabrik.

2.3 Jumlah Tenaga Kerja

Tabel 2.1 Jumlah Tenaga Kerja di PT. Djaja Putra Indonesia

No	Keterangan	Jumlah
1	Manager	1
2	Aisten Manager	1
3	Kepala tata usaha	1
4	Mandor sortase RAM DOGE	1
5	Mandor sortase RAM RAG	1
6	Pengolahan shift I	41
7	Pengolahan shift II	41
8	Maintenance	38
9	Trading	1
10	K,A Trading	1
11	Humas	1
Total		138

Sumber : PT. Djaja Putra Indonesia

2.9 Jam Kerja

Jam kerja yang diberlakukan setiap karyawan/staff produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut :

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

Sedangkan untuk karyawan dibagian administrasi masa kerja selama 6 hari dalam seminggu, kecuali hari minggu dengan jam kerja kantor sebagai berikut :

1. Senin - kamis

Pukul 07.00 WIB – 12.00 WIB : Jam kerja

Pukul 12.00 WIB – 14.00 WIB : Jam Istirahat

Pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB : Jam Kerja setelah istirahat

3 Jum'at

Pukul 07.00 WIB – 11.30 WIB : Jam Kerja

Pukul 11.30 WIB – 14.00 WIB : Jam Istirahat

Pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB : Jam Kerja setelah istirahat

4 Sabtu

Pukul 07.00 WIB – 13.30 WIB : Jam Kerja

Kesejahteraan umum bagi pegawai dan karyawan pabrik merupakan hal yang sangat penting karena produktivitas kerja seorang karyawan sangat dipengaruhi tingkat kesejahteraannya PT. Djaja Putra Indonesia memikirkan hal ini dengan memberikan beberapa fasilitas, yaitu :

1. Perumahan bagi staff, karyawan dan keluarganya, yang berada di lokasi perkebunan sekitar. Apabila tidak mengambil perumahan maka akan diberikan bantuan sewa rumah
2. Sarana pendidkandan memberikan bantuan dana pendidikan berupa uang pemondokan untuk anak-anak staff maupun karyawan yang kuliah dan bersekolah atau jauh dari rumah.
3. Rumah ibadah yaitu Mesjid yang dibangun di lingkungan pabrik.
4. Sarana olahraga yang tersedia dilokasi kompleks Perumahan karyawan berupa lapangan sepak bola, basket, dan area terbuka.

BAB III

PROSES PRODUKSI

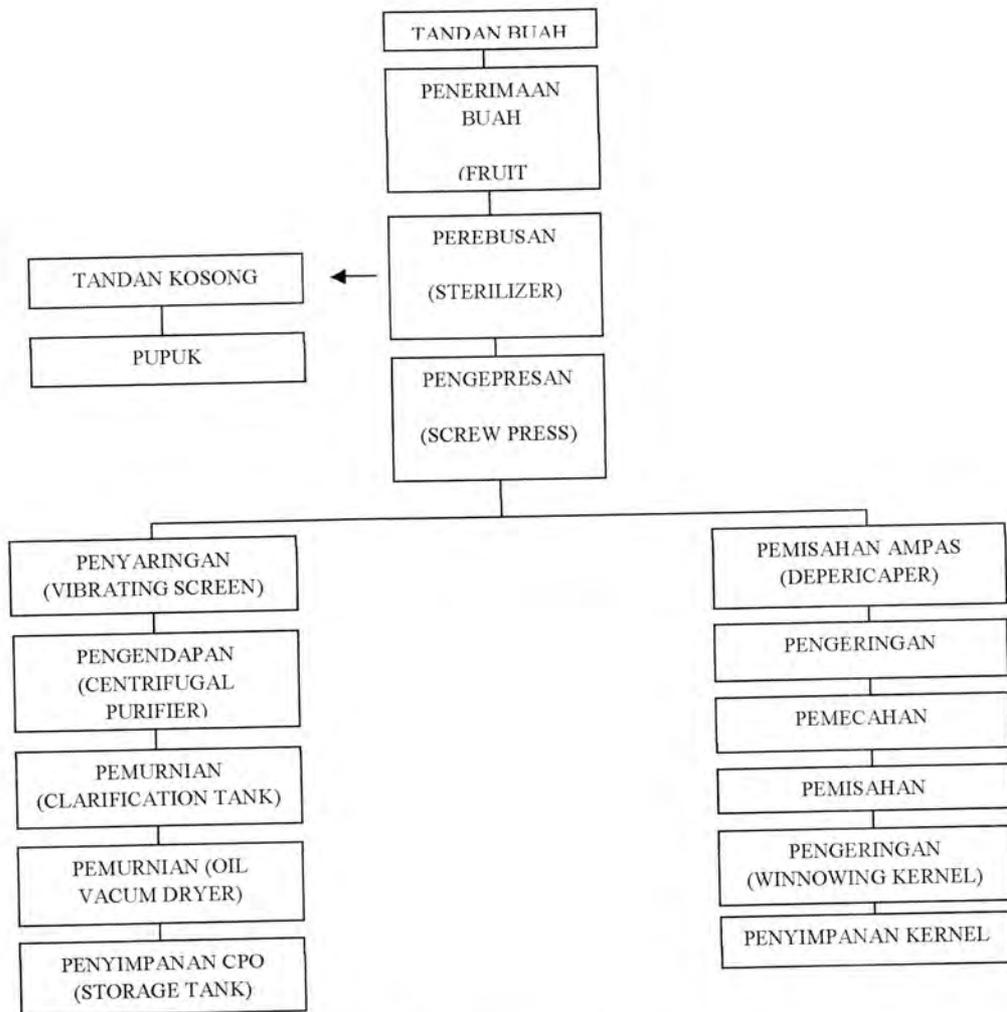
3.1. Tinjauan Umum Tentang Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit adalah jenis tanaman palma yang berasal dari benua afrika dan cocok ditanam didaerah tropis, seperti halnya dinegara kita. Pertama kali masuk ke indonesia pada tahun 1848, ditanam dikebun raya bogor. Perkembangan tanaman kelapa sawit telah dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia dan menjadi tanaman unggulan perkebunan. Hal ini dikarenakan kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi dan salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang memiliki banyak kegunaan. Saat ini Indonesia merupakan negara penghasil *Crude Palm Oil* (CPO) nomor satu terbesar didunia.

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah iklim tropis dengan curah hujan 2000 mm/tahun dengan suhu sekitar 22-32°C. Tanaman kelapa sawit sudah mulai menghasilkan pada umur 24-30 bulan. Buah yang pertama yang keluar masih dinyatakan sebagai buah pasir. Artinya, belum dapat diolah oleh pabrik kelapa sawit (PKS) karena kandungan minyaknya masih cukup rendah.

Didalam pabrik kelapa sawit (PKS) yang disebut bahan mentah adalah kelapa sawit atau biasa disebut tandan buah segar (TBS). Setelah diolah TBS akan menghasilkan minyak, yang mana minyak kelapa sawit tersebut terdiri dari dua macam, yang pertama minyak yang berasal dari daging buah yang dihasilkan dari perebusan dan pemerasan. Minyak sawit ini dikenal sebagai minyak sawit kasar atau *Crude Palm Oil* (CPO). Dan yang kedua minyak yang berasal dari inti sawit, dikenal sebagai minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil* (PKO).

3.2. Proses Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Menjadi Inti Sawit (Kernel) dan *Crude Palm Oil* (CPO)



Gambar 3.1 Diagram Proses Pengolahan (TBS) menjadi Inti Sawit dan *Crude Palm Oil* (OIL)

Pengolahan biji kelapa sawit bertujuan untuk mendapatkan inti sawit yang sesuai persyaratan mutu. Jumlah dan mutu inti biji kelapa sawit yang dihasilkan dipengaruhi oleh tahapan prosesnya, seperti perebusan, penebahan, pengadukan dan pengepresan. Untuk mengelola bahan baku TBS kelapa sawit

menjadi inti sawit memiliki beberapa tahapan proses sebagai berikut :

1. Stasiun penerimaan buah (*fruit station*)
2. Stasiun perebusan (*sterilizing station*)
3. Stasiun perontokan (*threshing station*)
4. Stasiun press (*press station*)
5. Stasiun pengolahan biji (*kernel station*)

3.3 Stasiun Penerimaan Buah

1. Timbangan

Pada pabrik kelapa sawit jembatan timbang yang dipakai menggunakan komputer untuk meliputi berat. Prinsip kerja dari jembatan timbang yaitu truk yang melewati jembatan timbang berhenti selama 5 menit, kemudian dicatat berat truk awal TBS dibongkar dan disortir, kemudian setelah dibongkar truk kembali ditimbang, selisih berat awal dan akhir adalah berat TBS yang diterima pabrik.

Gambar 3.2 Timbangan penerimaan buah (*Fruit Station*)



2. *Loading ramp*

Setelah buah disortir, buah dimasukkan kedalam *ramp cage* yang berada di bawah *conveyor*. *Loading ramp* adalah tempat penampungan TBS untuk diisikan kedalam *conveyor*. *Loading ramp*, mempunyai 22 pintu yang dibuka tutup dengan kapasitas 10-15 Ton menggunakan sistem hidrolik yang dirancang pada ketinggian tertentu untuk mempermudah pengisian menjalankan buah ke conveyor



Gambar 3.3 *Loading Ramp*

Dalam menentukan buah yang akan di olah ada beberapa kriteria yang harus di perhatikan. Kriteria ini berhubungan dengan penggolongan mutu sawit yang nantinya akan mempengaruhi mutu dari minyak sawit yang di hasilkan yang dinyatakan sebagai fraksi. Fraksi buah adalah derajat kematangan TBS yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA berikut adalah pengklasifikasiannya :

- a. Fraksi 00 (sangat mentah) yaitu TBS normal (bukan buah katekopen dan buah sakit) yang belum mempunyai buah lepas membrondol 0%.
- b. Fraksi 0 (mentah) yaitu TBS yang memiliki buah lepas membrondol 12,5% dari permukaan luar.
- c. Fraksi I (kurang matang) yaitu TBS yang memiliki buah lepas membrondol 10%-17% dari permukaan luar.
- d. Fraksi II (Matang I) yaitu TBS yang memiliki buah lepas membrondol 17%-35% dari permukaan luar.
- e. Fraksi III (Matang II) yaitu TBS yang memiliki buah lepas membrondol 17%-50% dari permukaan luar.
- f. Fraksi IV (lewat Matang) yaitu TBS yang memiliki buah lepas membrondol >50 %.
- e. Fraksi V (sangat Matang) yaitu TBS yang buah dalam ikut membrondol.
- f. Buah Abortus yaitu buah yang tidak seragam ukuran buahnya.
- e. Buah busuk yaitu TBS yang sudah terlambat panen.

3. Conveyor

Conveyor adalah alat transportasi memindahkan TBS yang telah diisi dari tempat penyortiran. Setelah itu buah akan di bawa ke stasiun perebusan (*sterilizer*). Pemindahan ini dilakukan dengan conveyor yang berjalan ke arah stasiun perebusan (*sterilizer*) agar posisi didalam *sterilizer* sesuai dan perebusan akan tersebar secara merata hingga tanda buah sawit yang akan diolah akan sesuai dengan target yang diharapkan (stasiun perebusan).

Gambar 3.4 conveyor



3.4 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Sterilisasi adalah proses perebusan/pengolahan fisis utama buah kelapa sawit dalam suatu bejana uap tekan yang disebut *sterilizer*. Proses perebusan ini sangat penting karena mempengaruhi suatu mutu minyak sawit. Dalam proses ini buah kelapa sawit dibiarkan dengan waktu tertentu didalam *sterilizer*.

Adapun fungsi dari *sterlizer* adalah sebagai berikut :

1. Mematikan enzim.
2. Memudahkan lepasnya buah sawit/brondolan dari tandan.
3. Mengurangi kadar air dalam buah.
4. Melunakkan *mesocarp* sehingga memudahkan proses pelumatan.

Pelaksanaan pembuangan udara dalam rebusan telah dilakukan pada awal pemasukan uap yaitu dengan cara terus menerus samapai selesai proses perebusan.

Uap yang masuk memungkinkan mendorong udara keluar karena tekanan udara lebih besar dari air. Pemasukan terletak dibagian atas dan pipa pengeluaran terletak dibagian bawah ketel rebusan. Untuk memberikan hasil kerja yang sempurna, pipa pemasukan uap dibagian atas rebusan dilengkapi dengat plat berlubang untuk menghindari adanya kemungkinan buah sawit/brondolan jatuh pada lantai agar tidak terikat dengan uap sewaktu pembuangan.



Gambar 3.5 *Sterilizer*

3.5 Stasiun Penebahan (*Threshing Station*)

Stasiun penebahan (*Thresher*) bertujuan untuk merontokkan atau melepaskan berondolan sawit yang menempel pada tandannya. Hasil yang didapat dari proses perontokan ini berupa tandan kosong dan berondolan sawit. Proses perontokan dilakukan dengan menggunakan alat berupa *Thresher*, yaitu suatu drum berputar yang dibatasi oleh kisi-kisi berlubang dan dilengkapi dengan pisau pelempar yang dapat memberikan efek bantingan terhadap buah. Pada stasiun ini *Thresher*.

Setelah *fruit bunch* masuk ke dalam *Thresher*, maka *fruit bunch* tersebut akan diputar dan dibanting berulang-ulang dengan tujuan melepaskan semua *lose fruit* dari *bunch*. *Thresher* dilengkapi dengan batang-batang besi yang memanjang sepanjang *Thresher*. Kemudian *fruit* dibawa oleh *first Thresher bottom conveyor* menuju *MPD conveyor* sedangkan janjangan kosong dibawa ke *empty bunch press*. *Thresher* dapat dilihat pada gambar 3.6



1. *Empty Bunch Conveyor*

Berfungsi untuk membawa tandan kosong menuju *Aerated Bunker Composting System* yang akan diolah menjadi kompos.



Gambar 3.7 *Empty Bunch Conveyor*

2. *MPD Conveyor*

Loose fruit yang berasal dari main *bottom fruit conveyor* dibawa menuju stasiun pengepresan. *MPD Conveyor* dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 MPD Conveyor

3.6 Stasiun Pengepresan (*Pressing*)

Pressing Station adalah stasiun dimana pengambilan minyak dari pericarp dilakukan dengan cara pelumatan pengempaan. Pelumatan dilakukan di dalam *Digester* sedangkan pengempaan dilakukan dengan *Screw Press*. Proses pada *Press station* terdiri dari :

1. *Mass Passing to Digester*

MPD bertujuan mengangkut *Lose Fruit* dari *threshing* menuju *digester*.

2. *Digester*

Digester adalah sebuah tabung silinder pelapis dan mempunyai as putar yang dilengkapi dengan pisau pengaduk. Pisau-pisau ini dibuat bersilang antara satu dengan yang lainnya, agar daya aduk pisau ini cukup besar maka letak pisau dibuat miring, sehingga buah yang diaduk turun naik dan demikian pelumatan lebih sempurna. Alat ini berfungsi untuk melumatkan *Lose Fruit* sebelum diproses di dalam mesin pengempa. Tujuan pelumatan ini adalah membuka

daging buah (*Mesocarp*), sehingga mempermudah dalam proses pengempaan

(Pressing). Dalam *Digester lose fruit* diaduk dengan pisau-pisau pengaduk yang berputar sehingga pericarp pecah dan terlepas dari bijinya.

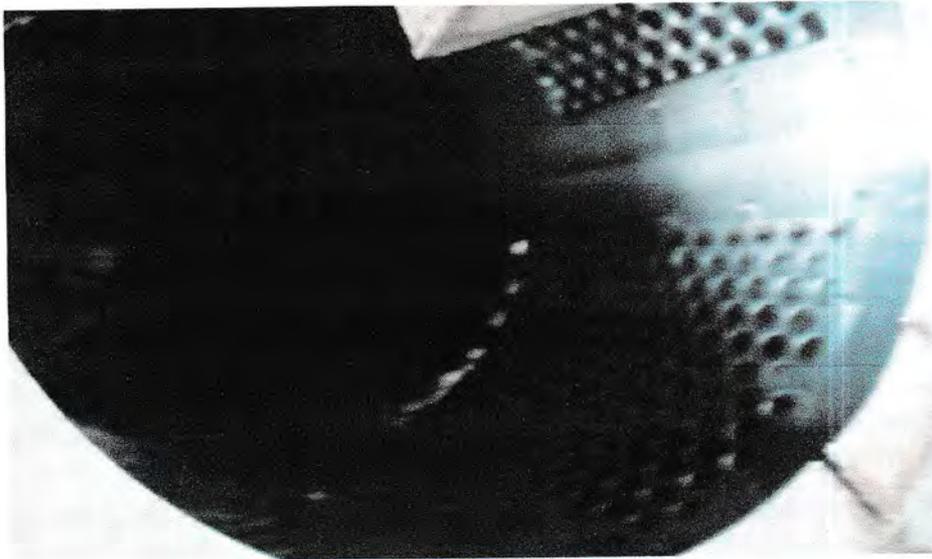
Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengadukan ini adalah:

- a. Minyak yang berbentuk dalam proses pengadukan harus di keluarkan karena jika minyak dan air tersebut tidak dikeluarkan maka akan bertindak sebagai bahan pelumas sehingga gaya gesekan akan berkurang di mesin *press*.
- b. *Digester* harus selalu penuh atau sedikitnya $\frac{3}{4}$ dari kapasitas *Digester*. Hal ini dilakukan agar terjadi penekanan buah di dalam *Digester* untuk masuk kedalam *Screw Press* sehingga akan terjadi pengepresan yang sempurna.
- c. Temperatur dijaga kira-kira $\pm 95^{\circ}$ C untuk mempermudah proses pada *Digester*.

3. *Screw Press*

Screw Press adalah peralatan yang memiliki fungsi untuk mengekstraksi minyak dari daging buah. Prinsip dari pengepresan adalah dengan suatu penekanan terhadap buah yang telah diaduk sehingga tandan buah sawit terperas dan mengeluarkan minyak yang selanjutnya dialirkan melalui *Oil Gutter* ke *Sand Trap Tank*, sedangkan campuran *Nut* dan *Fibre* dari *Screw Press* dikirim ke *Cake Breaker Conveyor* pada bagian Kernel Station. *Ekstrak Crude Oil* dari mesin *Press* kemudian ditambahkan dengan kondensat sebagai *Dilution Water*. Campuran *Crude* akan *Dilution Water* ini dinamakan *Diluted Crude Oil* (DCO).

Dilution Water yang ditambahkan berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan antara *Crude Oil* dengan *Sludge* di bagian *Clarification Station*. *Screw Press* dapat dilihat pada gambar 3.9



Gambar 3.9 *Screw Press*

Setelah proses pengolahan sampai pada stasiun pengepresan menjadi terbagi dua bagian proses, yaitu pengolahan Inti (Kernel) dan Minyak kelapa Sawit yang selanjutnya pada proses pemurnian (*Clarification*).

3.7 Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel Station*)

1. *Cake Breaker Conveyor* (CBC)

Ampas dari *screw press* yang terdiri dari fiber dan nut yang masih menggumpal masuk ke *cake breaker conveyor* (CBC). CBC merupakan suatu conveyor namun platnya dipasang persegi sebagai pelempar fiber dan nut.

CBC berfungsi untuk mengurai gumpalan fiber dengan *nut* dan membawanya ke *depericaper*.

2. *Depericaper*

Depericaper adalah alat untuk memisahkan *fiber* dengan *nut*. *Fiber* dan *Nut* dari CBC masuk keasing *column*. Disini fraksi ringan yang berupa *fiber* dihisap dengan *fibre cyclone* dan ditampung didalam *hopper* sebagai bahan bakar pada boiler. Sedangkan fraksi berat berupa *nut* turun kebawah masuk ke *polishing drum*.

3. *Polishing Drum*

Polishing drum berupa drum berlubang-lubang yang berputar. Akibat dari perputaran ini terjadi gesekan serabut yang masih menempel pada *nut* terkikis dan terpisah dari *nut*. *Nut* jatuh, selanjutnya *nut* diangkut oleh *nut conveyor* dan *destoner (second depericaper)* untuk memisahkan batu dan benda-benda yang lebih berat dari *nut* seperti besi.

Nut yang terbawa ke atas jatuh kembali ke dalam air *lock* dan ditampung oleh *nut elevator* untuk dibawa ke dalam *nut silo*.



Gambar 3.10 *Polishing Drum*

Nut Cracking:

1. *Nut Elevator*

Nut Elevator yang berfungsi membawa *nut* yang telah bersih menuju *Nut Hopper*. Kemudian masuk ke *Nut Hopper* yang merupakan tempat penyimpanan.

2. *Nut Hopper*

Dengan menggunakan *Nut Elevator*, *Nut* dipisahkan menjadi tiga fraksi, yaitu fraksi besar, sedang, dan kecil. Ketiga fraksi tersebut berfungsi juga untuk mempermudah proses pemecahan biji. Biji-biji dari *Nut Grading Drum* ditampung di *Nut Hopper* sebelum diproses di *Ripple Mill*. *Nut Hopper* berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum *Nut* diolah di *Ripple Mill*.

3. *RippleMill*

Pada alat ini dilakukan pemecahan biji. *Nut* akan masuk ke dalam *Ripple Mill* di antara Rotor Tube yang berputar dan *Ripple Plate* yang bergerigi. *Nut* akan bergesekan dan terbentur berkali-kali oleh rotor dan gerigi *Ripple Plate* dan akhirnya memecahkan Shell sehingga Kernel dapat keluar. Setelah dipecahkan inti yang masih bercampur dengan kotoran-kotoran dibawa ke kernel *grading drum*.

4. *Kernel Grading Drum*

Pada kernel *grading drum* ini disaring antara *nut*, *shell* dan kotoran dengan *nut* yang belum terpecahkan. Untuk *nut shell* dan kotoran yang lolos dari saringan dibawa ke LTDS. Sementara untuk *nut* yang tertahan dikembalikan ke *nut conveyor*.

5. Pemisahan Inti (LTDS)

LTDS dilakukan pada suatu corong yang disebut *separating column*. Pemisahan inti berlangsung secara pneumatic berdasarkan gaya sentrifugal menggunakan blower hisap dan perbedaan berat Cangkang dan kotoran halus akan terhisap oleh blower akan ditampung *dishell cyclone* sebagai bahan bakar. Sementara itu, inti dan biji yang tidak pecah atau pecah sebagian masuk *kevibrating grade*. *Vibrating grade* adalah alat pemisah antara inti, biji utuh dan setengah pecah berdasarkan beratnya. Biji utuh dan biji setengah pecah dikembalikan ke *nut grading screen* untuk dipecah kembali. Jika ukuran cangkang dan biji sudah sedemikian rupa sehingga sulit dipisahkan dengan metode perbedaan massa jenis didalam unit *claybath*.

6. *Claybath*

Alat ini yaitu mesin untuk memisahkan cangkang dan inti sawit, berat dan besarnya hampir sama. Proses pemisahan dilakukan berdasarkan kepada perbedaan berat jenis. Bila campuran cangkang dan inti dimasukkan ke dalam suatu cairan yang berat jenisnya diantara berat jenis cangkang dan inti maka untuk berat jenisnya yang lebih kecil dari pada berat jenis larutan akan terapung diatas dan yang berat jenisnya lebih besar akan tenggelam. Kernel memiliki berat jenis lebih ringan dari pada larutan calcium carbonat sedangkan cangkang berat jenisnya lebih besar.

Kernel Drying :

1. *Kernel Dryer*

Kernel Dryer berfungsi untuk mengeringkan kernel dengan demikian dihasilkan kernel dengan kualitas baik sesuai target. Proses pengeringan di *Kernel Dryer* memakai panas *steam* dengan menggunakan *system air Heater*. Kernel dari *Kernel Dryer* di *transfer* ke *Kernel Bulking Silo* dengan menggunakan *Kernel Transporter* yang memakai *System fan*. Kualitas dari kernel kering (produksi kernel) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel. 2.2 Kualitas Kernel Kering

Keterangan	Kualitas (%)
Kadar Kotoran (Dirt)	<6,5%
Kadar Air	< 8,00%
FFA	<2%
Broken Kernel	7%

2. Kernel Bulking Silo

Kernel yang berasal dari Kernel *Dryer* selanjutnya dikirim ke Kernel Bulking Silo sebagai tempat penyimpanan produksi kernel sebelum dikirim pada pembeli dan sebelum diproses pada Kernel *Crushing Plant* menjadi *Palm Kernel Oil* (PKO). Kernel Bulking Silo dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.11 Kernel Bulking Silo

3.8 Stasiun Klarifikasi (*Clarification Station*)

Dari *Condensate Tank*, *Crude Oil* masih banyak mengandung kotoran seperti lumpur, air, dan sebagainya. Hal ini tentunya dapat menyebabkan penurunan mutu CPO. Untuk memperoleh CPO yang memenuhi standar mutu

diperlukan pemurnian CPO tersebut yang terjadi di *Clarification station*. Kadar kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kadar Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO)

Keterangan	Kualitas (%)
Kadar Kotoran (Dirt)	0,02%
Kadar Air	0,15 – 0,20%
FFA	3 %

Pada stasiun klarifikasi, untuk mendapatkan CPO yang baik harus melalui proses yang terjadi di *Clarification station* terdiri dari:

1. *Sand Trap Tank*

Dari *screw press*, minyak selanjutnya diproses di *Sand Trap Tank* untuk memisahkan pasir dengan minyak sebelum diproses di *Clarification Station*. *Vibrating Screen*.

Fungsi dari *Vibrating Screen* adalah untuk sebagai menyaring minyak (*Crude Oil*) dari kotoran seperti serabut, ampas dan pasir yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak. *Vibrating Screen* yang digunakan bertipe *Double Deck* (dua kali penyaringan) dengan saringan pertama 20 mesh dan saringan terakhir 40 mesh. Pada proses *Vibrating Screen* ini harus benar benar bersih dari ampas-ampas dan kotoran karena hasil dari penyaringan ini menentukan kualitas rendemen minyak *DCO Tank*.

Crude Oil dari *Vibrating Screen* disimpan sementara di *DCO Tank* sebelum di distribusikan ke *Clarification Tank*. Pada *DCO Tank* dilengkapi dengan *Steam*

Injection agar minyak tetap encer dan temperatur tetap terjaga pada suhu sekitar 95 - 100° C.

Distribution Tank

Berfungsi untuk menerima *Crude Oil* dari *DCO tank* dan mendistribusikannya ke 2 unit *Clarifier tank* dan menjaga agar tidak terjadi turbulensi pada *clarifier tank* yang bisa mengganggu proses pemisahan *crude oil* dengan *sludge*.

2. *Clarifier Tank*

Pada *Clarifier Tank* terjadi pemisahan antara *Crude Oil* dengan *Sludge* dengan cara pengendapan. *Clarifier Tank* dilengkapi dengan alat pengaduk yang berfungsi untuk mempercepat proses pemisahan minyak, dengan temperatur tetap pada suhu 95° C. Minyak pada lapisan atas meluap melalui *Skimmer* ke bagian *Clean Oil* sedangkan *Sludge* turun melalui *Under Flow* menuju *Vibrating Screen Sludge Clean Oil Tank*.

Dari *Clarifier Tank*, *Clean Oil* yang masih mengandung air dan kotoran ditampung di *Clean Oil Tank*. Pada *Clean Oil Tank* dilakukan pengendapan dengan *Blow Drain*. *Blow drain* adalah proses pengeringan tangki dengan membuang kotoran ditangki *Oil Purifier*.

Oil Purifier berfungsi mengurangi kotoran dalam *Clean Oil* dengan menggunakan prinsip sentrifugasi sebelum *Clean Oil* menuju *Vacuum Dryer*.

Proses sentrifugasi dilakukan secara horizontal.

3. *Vacuum Dryer*

Vacuum Dryer digunakan untuk memisahkan air dari *Crude Oil* yang masih mengandung kadar air setelah dari *Float Tank* yang dihisap 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 dipompakan ke *storage tank*.

Storage Tank merupakan tempat penyimpanan CPO (*Crude Palm Oil*) yang yang dipompakan oleh *transfer pump* sebelum dipasarkan kepada konsumen. Pada tangki ini terdapat *steam coil* yang digunakan untuk memanaskan temperatur minyak 50°-60° dengan tujuan agar minyak tidak cepat beku.

4. *Vibrating Screen Sludge*

Vibrating Screen Sludge berfungsi untuk menyaring *Sludge* yang masih mengandung kotoran padat. *Vibrating Screen Sludge* yang digunakan bertipe *Single Deck* (satu kali penyaringan) dengan ukuran saringan 30 mesh *Sludge Tank*

Kotoran dari *Vibrating Screen Sludge* yang masih mengandung minyak ditampung dalam *Sludge Tank* sebelum dipompakan ke *Sand Cyclone*. *Sludge* dipanaskan pada suhu 95° C dengan menggunakan *Steam Coil*.

5. *SandCyclone*

Pada *Sand Cyclone*, pasir dalam *sludge* dipisahkan. *Sludge* yang berada dalam *sludge tank* dipompakan ke *sand cyclone* pada bagian sampingnya, sehingga menimbulkan gerakan sentrifugal dari *sludge*, sedangkan pada bagian

sisi bawah *sand cyclone* mengalami penyempitan. *Sludge* bersih keluar dari bagian atas dan dialirkan ke *sand cyclone* menuju *brush strainer*.

6. *Brush Strainer*

Brush Strainer berfungsi untuk menyaring kotoran *fibre* dan lumpur dan *fibre* yang masih terikat pada *sludge* dengan cara tekanan pompa dan penyaringan menggunakan *strainer screen*. Hal tersebut bertujuan agar mengurangi dan mencegah terjadinya penyumbatan pada *nozzle sludge centrifuges* dan memaksimalkan pengutipan minyak dari *sludge*. *Sludge* dari *Brush Strainer* dialirkan ke *Balance Tank* yang kemudian menuju ke *Sludge Centrifuge*.

7. *Balance Tank*

Sludge yang keluar dari *Brush Strainer* ditampung sementara dalam *Balance Tank* sebelum di distribusikan ke *Sludge Centrifuge*.

8. *Sludge Centrifuge*

Sludge Centrifuge berfungsi untuk memisahkan minyak yang masih terdapat pada *Sludge*. Dengan adanya gerak *Centrifugal* maka *Sludge* minyak yang memiliki massa jenis yang lebih ringan akan terkumpul ditengah dan akan mengalir ke *Reclaimed Oil Tank* yang kemudian dipompakan ke *DCO tank* untuk di *Recycle*, sedangkan *Sludge* yang memiliki massa jenis yang lebih berat akan keluar melewati *Nozzle* dan menuju *Sludge Pit*.

9. *Sludge Pit*

Sludge yang keluar dari *Centrifuge* dialirkan ke *Sludge Pit* untuk

ditampung sementara dan sebelum dialirkan kembali ke kolam limbah.

Sludge turun melalui *Under Flow* menuju bak *Sludge Pit* kedua dan dialirkan
menuju *Sediment Pond*.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1. Pendahuluan

4.1.1 Judul

Perancangan penjadwalan pemeliharaan pada mesin produksi untuk meningkatkan kehandalan mesin dengan metode *Reability Centered Manintenance* (RCM).

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Pengolahan industri minyak kelapa sawit yang berasal dari buah pohon kelapa sawit merupakan proses produksi yang banyak melibatkan faktor-faktor produksi berupa mesin, tenaga kerja, dan buah kelapa sawit sebagai bahan bakunya. Untuk dapat menghasilkan minyak kelapa sawit seoptimal mungkin diperlukan kerja mesin yang optimal. Dalam hal ini salah satu mesin yang melakukan pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit adalah mesin *digester* dan mesin *press*. Mesin *digester* berfungsi untuk mencacah buah kelapa sawit, serta memisahkan serat dengan biji kelapa sawit, kemudian hasil serat dan biji kelapa sawit yang telah terpisah masuk kedalam mesin *press* untuk di *press* dan didapatkan hasil minyak kelapa sawit yang terpisah dari serat dan bijinya. Untuk mendapatkan hasil kerja mesin yang optimal tentu diperlukan kerja mesin yang efektif, efisien, dan diperlukan sistem perawatan yang tepat.

PT. Djaja Putra Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit yang bertujuan untuk memperoleh minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Palm Kernel*). Berdasarkan

informasi yang didapat dari buku kegiatan pemeliharaan didepartemen perawatan
UNIVERSITAS MEDAN AREA

PT. Djaja Putra Indonesia, perusahaan ini telah menjalankan sistem perawatan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* untuk mendukung kelancaran proses produksi. Namun pada kenyataannya proses produksi sering terhambat akibat terjadinya kerusakan mesin. Oleh sebab itu, tidak bisa dipungkiri perlunya suatu perencanaan kegiatan perawatan masing-masing mesin produksi untuk memaksimalkan sumber daya yang ada. Keuntungan yang diperoleh adalah dengan lancarnya proses produksi yang efektif dan efisien.

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan landasan dasar untuk perawatan fisik dan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) yang terjadwal. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa kehandalan dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perancangan dan kualitas pembentukan perawatan pencegahan yang efektif akan menjamin terlaksananya desain keandalan dari peralatan.

Berdasarkan masalah tersebut, maka penelitian ini mencoba untuk mengusulkan sistem perawatan mesin dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode RCM diharapkan dapat menetapkan *schedule maintenance* dan dapat mengetahui secara pasti tindakan kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang tepat yang harus dilakukan pada komponen mesin.

4.1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana menentukan tindakan perawatan yang optimal agar mesin berjalan dengan baik sesuai dengan standar performansinya menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) ?

4.1.4 Batasan Masalah

Untuk memperkecil ruang lingkup permasalahan, maka penulis menetapkan batasan masalah dalam stasiun pengepresan (*press station*)

4.1.5 Asumsi-Asumsi Yang Digunakan

Asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Kondisi perusahaan tidak berubah selama penelitian.
2. Proses produksi berlangsung secara normal.

4.1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan antara lain :

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

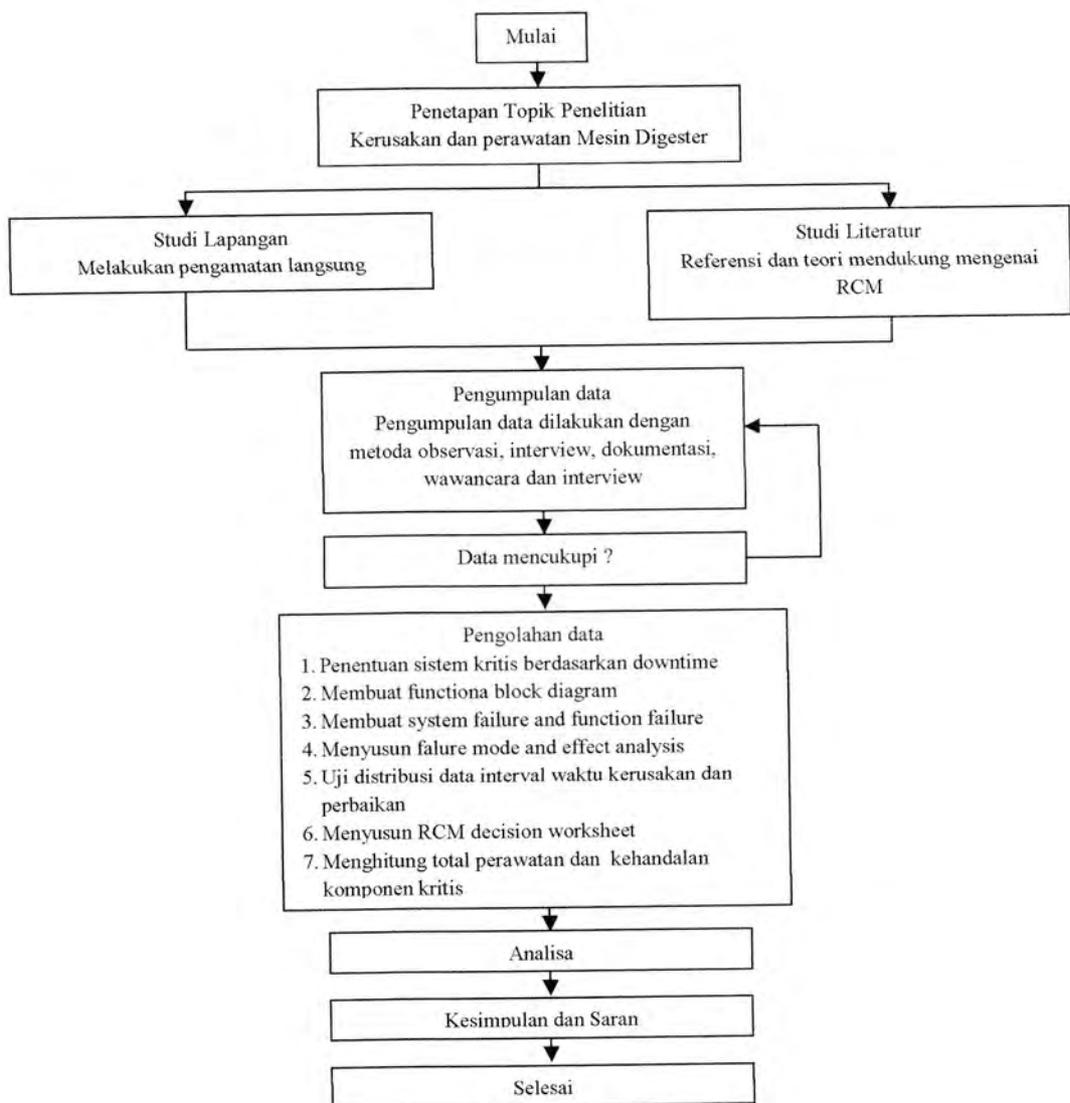
1. Menentukan interval waktu pergantian untuk komponen kritis yang sering mengalami kerusakan.
2. Rekomendasi jenis tindakan/aktivitas perawatan (*maintenance task*) yang dilakukan pada setiap komponen yang diteliti.

4.1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

- a. Perusahaan mendapatkan informasi mengenai metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) sebagai metode pendekatan manajemen perawatan mesin-mesin produksi.
- b. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu memperbaiki sistem manajemen perawatan mesin-mesin produksi.

4.1.8 Metode Penelitian



4.2 Landasan Teori

4.2.1 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan (*Maintenance*) adalah hal yang sangat penting agar mesin selalu dalam kondisi yang baik dan siap pakai. Perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan. Menurut *corder* (1992) perawatan (*maintenance*) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga atau memelihara suatu unit mesin atau barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima.

Perawatan (*maintenance*) menurut *The American Management Association, Inc.* (1971) adalah kegiatan rutin, pekerja yang berulang yang dilakukan untuk menjaga kondisi fasilitas produksi agar dapat dipergunakan sesuai dengan fungsi dan kapasitas sebenarnya secara efisien. Pemeliharaan (*maintenance*) adalah suatu kegiatan untuk menjamin bahwa aset fisik dapat secara kontiniu memenuhi fungsi yang diharapkan. *Maintenance* hanya dapat memberikan kemampuan bawaan dari setiap komponen yang di rawatnya, bukan untuk meningkatkan kemampuannya.

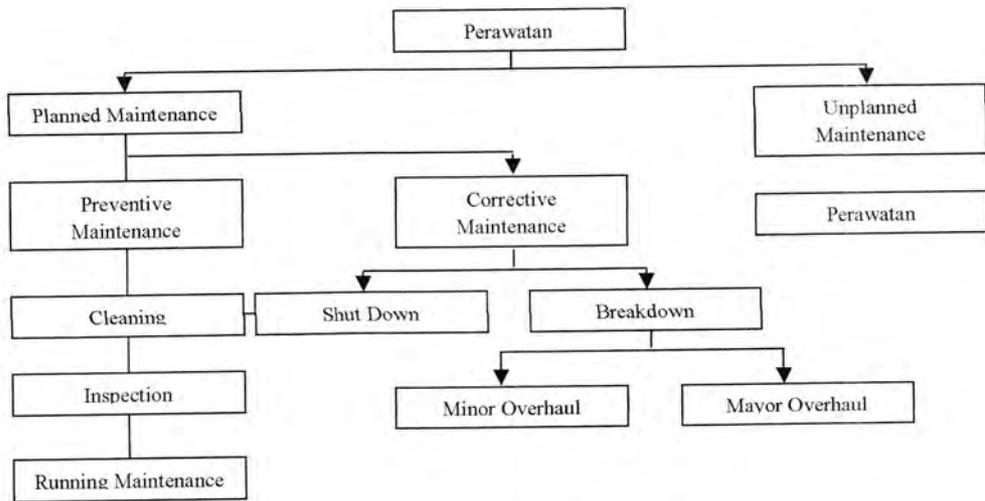
4.2.2 Tujuan Perawatan.

Tujuan utama dari perawatan (Maintenance) antara lain:

1. Untuk memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan, dan isinya). Hal ini paling penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk pergantian.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi (*return on investment*) maksimum yang mungkin.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

4.2.3 Jenis-jenis Perawatan

Jenis-jenis perawatan pada dasarnya dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu *Planned* dan *Unplanned maintenance*. *Planned Maintenance*, suatu tindakan atau kegiatan perawatan yang pelaksanaannya telah direncanakan terlebih dahulu. *Planned maintenance* terbagi dua, yaitu *preventive maintenance* dan *predictive maintenance*. Secara skematik pembagian perawatan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.1 Skema Pembagian Perawatan

1. *Preventive Maintenance* suatu sistem perawatan yang terjadwal dari suatu peralatan/komponen yang didesain untuk meningkatkan keandalan suatu mesin serta untuk mengantisipasi segala kegiatan perawatan yang tidak direncanakan sebelumnya. Ada empat faktor dasar dalam memutuskan penerapan *preventive maintenance*, yaitu mencegah terjadinya kegagalan, mendeteksi kegagalan, mengungkap kegagalan tersembunyi (*hidden failure*) dan tidak melakukan apapun karena lebih efektif dari pada dilakukan pergantian. Dengan mengidentifikasi keempat faktor dalam melaksanakan *preventive maintenance*, terdapat empat kategori dalam *preventive maintenance*. Keempat kategori tersebut adalah sebagai berikut:
 - a. *Time-Directed* (TD) adalah perawatan yang diarahkan secara langsung pada pencegahan kegagalan atau kerusakan.

- b. *Condition-Directed* (CD) adalah perawatan yang diarahkan pada deteksi kegagalan atau gejala-gejala kerusakan.
 - c. *Failure-Finding* (FF) adalah perawatan yang diarahkan pada penemuan kegagalan tersembunyi.
 - d. *Run-to-Failure* (RTF) adalah perawatan yang didasarkan pada pertimbangan untuk menjalankan komponen hingga rusak karena pilihan lain tidak memungkinkan atau tidak menguntungkan dari segi ekonomi.
2. *Predictive Maintenance* didefinisikan sebagai pengukuran yang dapat mendeteksi degradasi sistem, sehingga penyebabnya dapat dieliminasi atau dikendalikan tergantung pada kondisi fisik komponen. Hasilnya menjadi indikasi kapabilitas fungsi sekarang dan masa depan.
 3. *Corrective Maintenance*, suatu kegiatan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi mesin sehingga mencapai standar yang telah ditetapkan pada mesin tersebut.
 4. *Breakdown Maintenance*, yaitu suatu kegiatan perawatan yang pelaksanaannya menunggu sampai dengan peralatan tersebut rusak lalu dilakukan perbaikan.

Perawatan Tak terencana (*Unplanned Maintenance*) adalah suatu tindakan atau kegiatan perawatan yang pelaksanaannya tidak direncanakan sehingga kerusakan pada operasi terjadi tiba tiba *Jamming* (*Emergency Maintenance*). Perawatan darurat ini harus segera dilakukan apabila mesin/peralatan terus beroperasi sampai mesin/peralatan tersebut benar-benar tidak dapat beroperasi lagi.

4.2.4. Downtime

Pada dasarnya *downtime* didefinisikan sebagai waktu suatu komponen sistem tidak dapat digunakan (tidak berada dalam kondisi yang baik), sehingga membuat fungsi sistem tidak berjalan. Berdasarkan kenyataan bahwa pada dasarnya prinsip utama dalam manajemen perawatan adalah untuk menekan periode kerusakan (*breakdown period*) sampai batas *minimum*, maka keputusan penggantian komponen sistem berdasarkan *downtime minimum* menjadi sangat penting. Pembahasan berikut akan difokuskan pada proses pembuatan keputusan penggantian komponen sistem yang meminimalkan *downtime*, sehingga tujuan utama dari manajemen sistem perawatan untuk memperpendek periode kerusakan sampai batas *minimum* dapat dicapai. Penentuan tindakan *preventif* yang optimum dengan meminimalkan *downtime* akan dikemukakan berdasarkan *interval* waktu penggantian (*replacement interval*). Tujuan untuk menentukan penggantian komponen yang optimum berdasarkan interval waktu, diantara penggantian *preventif* dengan menggunakan kriteria meminimalkan total *downtime* per unit waktu.

Ada dua pendekatan yang biasa digunakan untuk merencanakan kegiatan perawatan mesin yaitu pendekatan RCM (*reliability centered maintenance*) dan TPM (*total productive maintenance*). Pendekatan TPM berorientasi pada kegiatan *management* sedangkan RCM berorientasi pada kegiatan teknis. RCM dan TPM berkembang dari metode *preventive maintenance*, perbedaannya RCM memberikan pertimbangan berupa tindakan yang dapat dilakukan jika *preventive maintenance* tidak mungkin dilakukan. Hal ini menjadi kelebihan RCM karena

kegiatan perawatan mesin dilakukan harus sesuai dengan kebutuhan. RCM juga

melakukan pendekatan dengan menggunakan analisa kualitatif dan kuantitatif sehingga memungkinkan menelusuri akar dari penyebab kegagalan fungsi dan memberikan solusi yang tepat sesuai dengan akar permasalahan. RCM adalah suatu pendekatan pemeliharaan yang mengkombinasikan praktek dan strategi dari *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* untuk memaksimalkan umur dan fungsi peralatan dengan biaya seminimal mungkin.

Sementara TPM, dilaksanakan dengan menerapkan sistem penerapan *preventif maintenance* yang *komprehensif* sepanjang umur alat, melibatkan seluruh departemen, perencana, pemakai, dan pemelihara alat, melibatkan semua karyawan dari *top management* sampai *front-line worker*, dan mengembangkan *preventive maintenance* melalui *management* motivasi aktivitas kelompok kecil mandiri. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan pendekatan RCM untuk suatu rencana perawatan mesin produksi.

4.2.5. *Reliability Centered Maintenance (RCM)*

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan sebuah proses teknik logika untuk menentukan tugas-tugas pemeliharaan yang akan menjamin sebuah perancangan sistem keandalan dengan kondisi pengoperasian yang spesifik pada sebuah lingkungan pengoperasian yang khusus. Penekanan terbesar pada *Reliability Centered Maintenance (RCM)* adalah menyadari bahwa konsekuensi atau resiko dari kegagalan adalah jauh lebih penting dari pada karakteristik teknik itu sendiri. RCM dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin bahwa beberapa aset fisik dapat berjalan secara normal melakukan fungsi yang diinginkan penggunaanya

Prinsip –Prinsip RCM, antara lain:

1. RCM memelihara fungsional sistem, bukan sekedar memelihara suatu sitem/alat agar beroperasi tetapi memelihara agar fungsi sistem/alat tersebut sesuai dengan harapan.
2. RCM lebih fokus kepada fungsi sistem dari pada suatu komponen tunggal, yaitu apakah sistem masih dapat menjalankan fungsi utama jika suatu komponen mengalami kegagalan.
3. RCM berbasiskan pada kehandalan yaitu kemampuan suatu sistem/*equipment* untuk terus beroperasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan.
4. RCM bertujuan menjaga agar kehandalan fungsi sistem tetap sesuai dengan kemampuan yang didesain untuk sistem tersebut.
5. RCM mengutamakan keselamatan (*safety*) baru kemudian untuk masalah ekonomi.
6. RCM mendefinisikan kegagalan (*failure*) sebagai kondisi yang tidak memuaskan (*unsatisfact*) atau tidak memenuhi harapan, sebagai ukurannya adalah berjalannya fungsi sesuai *performance standard* yang ditetapkan.
7. RCM harus memberikan hasil-hasil yang nyata/jelas, Tugas yang dikerjakan harus dapat menurunkan jumlah kegagalan (*failure*) atau paling tidak menurunkan tingkat kerusakan akibat kegagalan.

Tujuan dari RCM adalah:

1. Untuk membangun suatu prioritas disain untuk memfasilitasi kegiatan perawatan yang efektif.
2. Untuk merencanakan *preventive maintenance* yang aman dan handal pada

3. Untuk mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan perbaikan item dengan berdasarkan bukti kehandalan yang tidak memuaskan.
4. Untuk mencapai ketiga tujuan di atas dengan biaya yang *minimum*. RCM sangat menitikberatkan pada penggunaan *preventive maintenance* maka keuntungan dan kerugiannya juga hampir sama.

Adapun keuntungan RCM adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjadi program perawatan yang paling efisien.
2. Biaya yang lebih rendah dengan mengeliminasi kegiatan perawatan yang tidak diperlukan.
3. Meminimisasi frekuensi *overhaul*.
4. Minimisasi peluang kegagalan peralatan secara mendadak.
5. Dapat memfokuskan kegiatan perawatan pada komponen-komponen kritis.
6. Meningkatkan *reliability* komponen.
7. Menggabungkan *root cause analysis*.

4.2.6. Kehandalan (*Reliability*)

Reliability dapat didefinisikan sebagai probabilitas suatu sistem dapat beroperasi dengan baik tanpa mengalami kerusakan pada suatu kondisi tertentu dan waktu yang telah ditentukan. Pemeliharaan komponen atau peralatan tidak bisa lepas dari pembahasan mengenai keandalan (*reliability*). Selain keandalan merupakan salah satu ukuran keberhasilan sistem pemeliharaan, keandalan juga digunakan untuk menentukan penjadwalan pemeliharaan sendiri. Konsep keandalan digunakan juga pada berbagai industri, misalnya dalam penentuan interval penggantian komponen mesin.

Dalam teori *reliability* terdapat empat konsep yang dipakai dalam pengukuran tingkat keandalan (*reliability*) suatu sistem atau produk, yaitu:

1. Fungsi Kepadatan Probabilitas

Pada fungsi ini menunjukkan bahwa kerusakan terjadi secara terus-menerus (continuous) dan bersifat probabilistik dalam selang waktu $(0, \infty)$. Pengukuran kerusakan dilakukan dengan menggunakan data variabel seperti tinggi, jarak, jangka waktu. Dimana fungsi $f(x)$ dinyatakan fungsi kepadatan probabilitas.

2. Fungsi Distribusi Kumulatif

Fungsi ini menyatakan probabilitas kerusakan dalam percobaan acak, dimana variabel acak tidak lebih dari x .

3. Fungsi Keandalan

Bila variabel acak dinyatakan sebagai suatu waktu kegagalan atau umur komponen maka fungsi keandalan dinotasikan dengan $R(t)$ memiliki range $0 < R(t) < 1$, dimana:

$R = 1$ sistem dapat melaksanakan fungsi dengan baik.

$R = 0$ sistem tidak dapat melaksanakan fungsi dengan baik.

Maka rumus fungsi keandalan adalah:

$$\begin{aligned} R(t) &= 1 - P(T < t) \\ &= 1 - F(t) \end{aligned}$$

Fungsi keandalan $R(t)$ untuk preventive maintenance dirumuskan sebagai berikut:

$$R(t - nT) = 1 - F(t - nT)$$

dimana n adalah jumlah pergantian pencegahan yang telah dilakukan sampai kurun waktu t , T adalah interval pergantian komponen, dan $F(t)$ adalah Frekuensi

4. Fungsi Laju Kerusakan

Fungsi laju kerusakan didefinisikan sebagai limit dari laju kerusakan dengan panjang interval waktu mendekati nol, maka fungsi laju kerusakan adalah laju kerusakan sesaat.

4.2.7. Pola Distribusi Data dalam Keandalan (*Reliability*)

Pola distribusi data dalam Keandalan (*Reliability*) antara lain :

1. Pola Distribusi Weibull

Distribusi ini biasa digunakan dalam menggambarkan karakteristik kerusakan dan keandalan pada komponen. Fungsi-fungsi dari distribusi weibull :

a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta-1} \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta\right]$$

$$\alpha, \beta \geq 0$$

b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$f(t) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta\right]$$

c. Fungsi Keandalan

$$R(t) = \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta\right]$$

d. Fungsi Laju Kerusakan

$$h(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta-1}$$

Parameter β disebut dengan parameter bentuk atau kemiringan weibull (*weibull slope*), sedangkan parameter α disebut dengan parameter skala atau karakteristik hidup. Bentuk fungsi distribusi weibull bergantung pada parameter

bentuknya (β), yaitu:

$\beta < 1$: Distribusi weibull akan menyerupai distribusi hiper-exsponensial dengan laju kerusakan cenderung menurun.

$\beta = 1$: Distribusi weibull akan menyerupai distribusi eksponensial dengan laju kerusakan cenderung konstan.

$\beta > 1$: Distribusi weibull akan menyerupai distribusi normal dengan laju kerusakan cenderung meningkat.

2. Pola Distribusi Normal

Distribusi normal (Gaussian) mungkin merupakan distribusi probabilitas yang paling penting baik dalam teori maupun aplikasi statistik.

Fungsi-fungsi dari distribusi Normal:

a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(t-u)^2}{2\sigma^2}\right); -\infty < t < \infty$$

b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$F(t) = \int_0^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(t-u)^2}{2\sigma^2}\right) dt$$

c. Fungsi Kehandalan

$$F(t) = \int_t^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(t-u)^2}{2\sigma^2}\right) dt$$

d. Fungsi Laju Kerusakan

$$h(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

Konsep *reliability* distribusi normal tergantung pada nilai μ (rata-rata) dan σ (standar deviasi).

3. Pola Distribusi Log normal

Distribusi log normal merupakan distribusi yang berguna untuk menggambarkan distribusi kerusakan untuk situasi yang bervariasi. Distribusi log normal banyak digunakan di bidang teknik, khususnya sebagai model untuk berbagai jenis sifat material dan kelelahan material. Fungsi-fungsi dari distribusi Log normal :

a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(t)-u)^2}{2\sigma^2}\right); -\infty < t < \infty$$

b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$F(t) = \int_0^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(t)-u)^2}{2\sigma^2}\right) dt$$

c. Fungsi Kehandalan

$$F(t) = \int_t^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(t)-u)^2}{2\sigma^2}\right) dt$$

d. Fungsi Laju Kerusakan

$$h(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

Konsep *reliability* distribusi Log normal tergantung pada nilai μ (rata-rata) dan σ (standar deviasi).

4. Pola Distribusi Eksponensial

Distribusi eksponensial sering digunakan dalam berbagai bidang, terutama dalam teori kehandalan. Hal ini disebabkan karena pada umumnya data kerusakan mempunyai perilaku yang dapat dicerminkan oleh distribusi eksponensial. Distribusi eksponensial akan tergantung pada nilai λ , yaitu laju kegagalan (konstan). Fungsi-fungsi dari distribusi Eksponensial:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

$$t > 0$$

- b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

- c. Fungsi Kehandalan

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

- d. Fungsi Laju Kerusakan

$$h(t) = \lambda$$

5. Pola Distribusi Gamma

Distribusi Gamma memiliki karakter yang hampir mirip dengan distribusi weibull dengan *shape* parameter β dan *scale* parameter α . Dengan memvariasikan nilai kedua parameter tersebut maka ada banyak jenis sebaran data yang dapat diwakili oleh distribusi Gamma. Fungsi-fungsi dari distribusi Gamma:

- a. Fungsi Kepadatan Probabilitas

$$f(t) = \frac{t^{\beta-1}}{\alpha^\beta \Gamma(\beta)} \exp\left[-\frac{t}{\alpha}\right]; t \geq 0; \alpha, \beta > 0$$

- b. Fungsi Distribusi Kumulatif

$$F(t) = \int_0^t \frac{t^{\beta-1}}{\alpha^\beta \Gamma(\beta)} \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)\right] dt$$

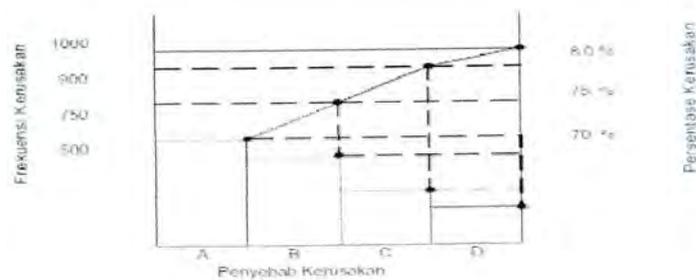
- c. Fungsi Kehandalan

$$R(t) = \int_t^\infty \frac{t^{\beta-1}}{\alpha^\beta \Gamma(\beta)} \exp\left[-\left(\frac{t}{\alpha}\right)\right] dt$$

- d. Fungsi Laju Kerusakan

4.2.8. Diagram Pareto

Alfredo Pareto adalah orang yang pertama kali memperkenalkan diagram pareto ini. Diagram pareto adalah grafik yang menguraikan klasifikasi data secara menurun mulai dari kiri ke kanan. Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Jika diterapkan pada manajemen mutu, diagram pareto umumnya mengatakan bahwa 80% dari permasalahan dapat diselesaikan jika penyebab utamanya 20% dapat diselesaikan. Diagram pareto mempunyai ciri khas yaitu sumbu y merupakan *persentase* terhadap total kerusakan dan penyajian data dalam grafik garis dan diagram batang sekaligus. Gambar grafik garis menunjukkan nilai *persentase* frekuensi masing-masing kerusakan terhadap total kerusakan dan diagram batang menunjukkan nilai *persentase* kumulatifnya. Oleh karena itu diagram pareto digunakan untuk menunjukkan prioritas pada suatu masalah dimana kepada masalah dominan tersebut dapat dilakukan penyelesaian yang terarah. Fokus penyelesaian terhadap masalah tersebut kemudian akan dikembangkan lebih lanjut. Contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram Pareto

4.2.9. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk melihat teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti dan bahan-bahan yang akan mendukung terhadap pemecahan masalah.

4.2.10. Identifikasi Data

Identifikasi data dimaksudkan untuk mengetahui secara terperinci data yang dibutuhkan dalam penelitian serta mengetahui sumber data sehingga penelitian lebih efektif dan efisien.

4.3. Pengumpulan Data

Adapun data sekunder yang dibutuhkan dalam pengolahan data :

1. Jumlah data jam kerja tersedia.
2. Jumlah produksi yang dihasilkan.
3. Jumlah produk yang rusak (Scrap).
4. Jumlah *planned downtime*.
5. Jumlah *breakdown time*.
6. Jumlah *setup time*.
7. Data lain yang mendukung pengolahan data

Tabel 4.1 Jumlah Jam Kerja, Jumlah Produksi dan Jumlah Produksi Rusak (scrap) pada Mesin Digester April 2016-Maret 2017

Bulan	Jumlah Jam Kerja Tersedia (Jam)	Jumlah Produksi (Ton)	Jumlah Produksi Rusak (Ton)
April 2016	194	386	1.9
Mei 2016	258	386	2.1

Juni 2016	242	498	1.5
Juli 2016	148	147	2.0
Agustus 2016	252	316	1.7
September 2016	194	302	1.9
Oktober 2016	258	322	2.3
November 2016	194	290	1.7
Desember 2016	254	478	1.9
Januari 2017	192	300	2.5
Februari 2017	256	480	1.8
Maret 2017	254	494	1.6

adapun data-data lain sebagai pendukung adalah waktu dari perencanaan mesin itu sendiri seperti *planned downtime* yaitu waktu mesin mati yang direncanakan, *breakdown time* waktu mesin cacat atau *jam/macet*, *setup time* waktu instalasi/penyetingan dan *unplanneddowntime* waktu mesin mati yang tidak tencana.

Tabel 4.2Planned Downtime, Breakdown Time, Setup Time, Total Unplanned Downtime pada Mesin Digester April 2016-Maret 2017

Bulan	Planned Downtime (Jam)	Breakdown Time (Jam)	Setup Time (Jam)	Total UnplannedDowntime (Jam)
April 2016	24	12	1.92	13.92
Mei 2016	32	16	2.56	18.56
Juni 2016	32	16	2.56	18.56

Juli 2016	18	9	1.44	10.44
Agustus 2016	32	16	2.56	18.56
September 2016	24	12	1.92	13.92
Oktober 2016	32	16	2.56	18.56
November 2016	24	12	1.92	13.92
Desember 2016	32	16	2.56	18.56
Januari 2017	24	12	1.92	13.92
Februari 2017	32	16	2.56	18.56
Maret 2017	32	16	2.56	18.56

4.3.1 Pengolahan data

Setelah Pengumpulan data dilakukan, pengolahan data dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode ini akan dirasakan lebih efektif untuk memberikan jawaban terhadap masalah yang diteliti.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data adalah :

1. Meminimalisirkan untuk kerusakan mesin dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

2. Merencanakan perawatan mesin dengan melakukan pemeriksaan yang sudah terjadwal.

4.3.2. Analisis dan Pembahasan Hasil

Hasil pengolahan data selanjutnya digunakan sebagai masukan dalam pemecahan masalah. Dari masalah yang sering timbul, penulis mencoba memberikan saran berupa usulan penyelesaian masalah untuk pertimbangan pihak perusahaan nantinya.

Pengolahan data pada bab ini akan di analisis pada tugas akhir/skripsi yang akan disusun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan di PT. Djaja Putra Indonesia, yang membahas analisis perawatan mesin adalah sebagai berikut :

1. Pada pabrik kelapa sawit PT. Djaja Putra Indonesia sawit beberapa waktu masih terdapatnya *breakdown* mesin yang menghambatnya proses produksi.
2. *Breakdown* pada mesin berdampak pada mesin mesin dan peralatan lainnya dalam proses produksi.
3. Karena penjadwalan untuk mengolah produk berdasarkan permintaan konsumen, proses produksi tidak berlangsung secara terus-menerus. Akibatnya tidak terjadwalnya penggunaan mesin.
4. Dengan adanya penjadwalan perbaikan mesin yang tepat akan berdampak peningkatan produksi yang optimal.
5. Perusahaan memiliki sistem perawatan yang baik tetapi masih belum optimal.

V.1.2 Saran

Dari kerja praktek yang telah saya lakukan, saran yang dapat saya berikan untuk perusahaan adalah :

1. Sebaiknya dalam menentukan sistem perawatan, perusahaan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Menentukan komponen yang mengakibatkan peningkatan *downtime*

mesin sehingga diperoleh tindakan untuk menangani kegagalan mesin yang mengakibatkan mesin tidak dapat beroperasi.

2. Sebaiknya perusahaan melakukan sosialisasi untuk sistem perawatan masing-masing komponen kritis kepada operator dan teknisi sehingga *Maintenance* sistem perawatan yang diusulkan dapat berjalan dengan baik.
3. Kepala mekanik juga harus mencatat *history* waktu, komponen dan kerusakan setiap peralatan dan mesin sehingga dapat mengetahui tingkat kerusakannya.
4. Melakukan instruksi atau prosedur yang sesuai dan tepat untuk pengoperasian mesin dan peralatan serta pengecekan berkala terhadap peralatan dan mesin.
5. Penjadwalan perawatan yang dilakukan akan memberikan *durability* dan *reliability* yang lebih besar.
6. Melakukan perawatan rutin setiap minggunya atau setiap mesin berhenti memproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- A.K, Charles. 1997. *Reliability and Maintenance Engineering*. McGraw : London
- Anthony, M.Smith. 2003. *RCM Gateway to World Class Maintenance*. Elsevier :
USA
- Gaspersz, Vincent. 1992. *Analisis sistem terapan berdasarkan pendekatan teknik industri*. Tarsito : Jakarta.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Graha Ilmu : Medan
- Siswaidi. 2012. “*Jenis dan klasifikasi pemeliharaan*”. diakses 19 juni 2017,
dari <http://industryoleochemical.blogspot.co.id/jenis-dan-klasifikasi-pemeliharaan.html>
- Stephen. 2016. “*pengertian jenis dan tujuan maintenance*”. diakses 19 juni 2017
dari <http://ilmuteknologyindustri.blogspot.com/2016/12/pengertian-jenis-dan-tujuan-maintenance.html>
- Syahrudin. 2010. Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD “X”. Balikpapan : JURNAL TEKNOLOGI TERPADU NO.1 VOL.1