

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV PKS GUNUNG BAYU
SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :
REZA RINALDI HASIBUAN
168150020



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT UNIT
GUNUNG BAYU PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV
SUMATERA UTARA**

Oleh :

REZA RINALDI HASIBUAN

NPM : 168150020

Disetujui Oleh :

Asisten Pengolahan



(Jerry Budiman Harianja)

Masinis Kepala



(Robert Sitorus)

Mengetahui :

Pjs. Manager



(Ade Reza K Pakeh)

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

2019

LEMBAR PENGESAHAN

88²⁷ A

**LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT UNIT
GUNUNG BAYU PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV
SUMATERA UTARA**

Oleh :

REZA RINALDI HASIBUAN

NPM : 168150020

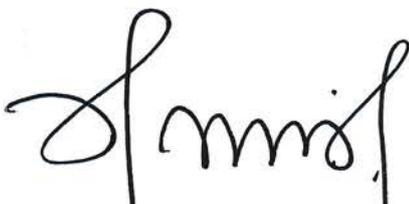
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Chalis Fajri Hasibuan, ST, M.Sc)



(Yudi Daeng Polewangi, ST, MT)

Mengetahui :

Koordinator Kerja Praktek



(Yudi Daeng Polewangi, ST, MT)

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

2019

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan hanya bagi Allah SWT, berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PTPN IV PKS Gunung Bayu dengan baik.

Laporan kerja praktek ini di susun berdasarkan data yang diberikan oleh PTPN IV PKS Gunung Bayu. Penulisan laporan ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis dapat menyelesaikannya karena 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 SST MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku Ketua Program Studi dan Kordinator Kerja Praktek Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Chalis Fajri Hasibuan, ST, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ade Reza K.Pakeh selaku Pjs. Manager PTPN IV PKS Gunung Bayu.
6. Bapak Jerry Budiman Harianja selaku Asisten Pengolahan dan Kordinator Kerja Praktek di PTPN IV PKS Gunung Bayu.

7. Bapak Bima selaku Calon Karyawan Pimpinan (CKP) sekaligus pembimbing laporan hasil Kerja Praktek di PTPN IV PKS Gunung Bayu.
8. Orang tua kami yang selalu mendoakan kami selama melaksanakan Kerja Praktek.
9. Bapak/Ibu serta Staff karyawan yang telah membantu melancarkan pelaksanaan Kerja Praktek di PTPN IV PKS Gunung Bayu.

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 pihak yang memerlukannya.

Medan, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
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-3
1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	I-4
1.5. Metodologi Kerja Praktek	I-4
1.6. Metode Pengumpulan Data dan Informasi	I-6
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	II-1
2.1. Sejarah Perusahaan.....	II-1
2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha	II-2
2.3. Lokasi Perusahaan.....	II-3
2.4. Daerah Pemasaran	II-3
2.5. Dampak Sosial Ekonomi.....	II-3

2.6. Struktur Organisasi	II-4
2.7. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	II-7
2.8. Jumlah Tenaga Kerja dan Jam Kerja	II-10
2.8.1. Jumlah Tenaga Kerja.....	II-10
2.8.2. Jumlah Jam Kerja.....	II-11
2.9. Sistem Pengupahan dan Fasilitas	II-12
BAB III PROSES PRODUKSI	III-1
3.1. Standard Mutu Bahan / Produk	III-1
3.2. Bahan Yang Digunakan	III-2
3.2.1. Bahan Baku	III-3
3.2.2. Bahan Tambahan.....	III-4
3.2.3. Bahan Penolong	III-5
3.3. Uraian Proses Produksi	III-6
3.3.1. Stasiun Penerimaan Buah (<i>Fruit Reception</i>).....	III-6
3.3.1.1. Jembatan Timbang (<i>Weight Bridge</i>).....	III-6
3.3.1.2. Sortasi	III-8
3.3.2. Stasiun <i>Loading Ramp</i>	III-9
3.3.2.1. Penampungan Buah (<i>Loading Ramp</i>).....	III-9
3.3.2.2. Lori	III-11
3.3.2.3. <i>Sling</i> dan <i>Bollards</i>	III-12
3.3.2.4. <i>Capstand</i> atau <i>Track Lier</i>	III-13
3.3.2.5. <i>Rail Tracks</i>	III-13
3.3.2.6. <i>Transfer Carriage</i>	III-14

3.3.3. Stasiun Perebusan (<i>Sterilizer</i>)	III-14
3.3.4. Stasiun Penebahan.....	III-17
3.3.4.1. <i>Hoisting Crane</i>	III-17
3.3.4.2. <i>Auto Feeder</i>	III-18
3.3.4.3. <i>Thresher</i>	III-19
3.3.4.4. <i>Bottom Cross Conveyer</i>	III-19
3.3.4.5. <i>Fruit Elevator</i>	III-19
3.3.4.6. <i>Bunch Crusher</i>	III-20
3.3.4.7. <i>Conveyor Tandan Kosong</i>	III-20
3.3.4.8. <i>Hopper Tandan Kosong</i>	III-20
3.3.5. Stasiun Pengempaan.....	III-21
3.3.5.1. <i>Digester</i>	III-21
3.3.5.2. <i>Mesin Press</i>	III-22
3.3.6. Stasiun Klarifikasi.....	III-24
3.3.6.1. <i>Oil Gutter</i>	III-24
3.3.6.2. <i>Sand Trap Tank</i>	III-24
3.3.6.3. <i>Vibrating Screen</i>	III-24
3.3.6.4. <i>Bak RO atau Crude Oil Tank</i>	III-25
3.3.6.5. <i>Balance Tank</i>	III-26
3.3.6.6. <i>Continous Settling Tank (CST)</i>	III-27
3.3.6.7. <i>Sludge Tank dan Oil Tank</i>	III-29
3.3.6.8. <i>Timbangan Minyak</i>	III-29
3.3.6.9. <i>Buffer Tank</i>	III-30

3.3.6.10. <i>Decanter</i>	III-30
3.3.6.11. <i>Oil Purifier</i>	III-32
3.3.6.12. <i>Vacuum Drier</i>	III-32
3.3.6.13. <i>Storage Tank</i>	III-33
3.3.7. Stasiun Pabrik Biji.....	III-34
3.3.7.1. <i>Cake Breaker Conveyor (CBC)</i>	III-34
3.3.7.2. <i>Depericarper dan Polishing Drum</i>	III-34
3.3.7.3. <i>Destoner</i>	III-35
3.3.7.4. <i>Nut Silo dan Ripple Mill</i>	III-36
3.3.7.5. <i>LTDS-1 dan LTDS-2</i>	III-37
3.3.7.6. <i>Claybath</i>	III-38
3.3.7.7. <i>Kernel Dryer</i>	III-38
3.3.7.8. <i>Bunker Inti Sawit</i>	III-39
3.3.8. Stasiun Ketel Uap.....	III-40
3.3.8.1. <i>Conveyor Bahan Bakar</i>	III-40
3.3.8.2. <i>Boiler</i>	III-40
3.3.8.3. <i>Gauge Glass (Gelas Penduga)</i>	III-42
3.3.9. Stasiun <i>Water Treatment</i>	III-42
3.3.9.1. <i>Sumber Air</i>	III-43
3.3.9.2. <i>Bak Sedimentasi/ Pengendapan</i>	III-44
3.3.9.3. <i>Sand Filter</i>	III-44
3.3.9.4. <i>Regenerasi kation dan Anion Exchanger</i>	III-45
3.3.9.5. <i>Feed Water Tank</i>	III-47

3.3.9.6. <i>Daerator</i>	III-47
3.3.10. Stasiun Kamar Mesin	III-48
3.3.10.1. Turbin Uap.....	III-48
3.3.10.2. <i>Back Pressure Vessel (BPV)</i>	III-50
3.3.10.3. Mesin Genset.....	III-51
3.3.10.4. Panel Distribusi Tenaga Listrik.....	III-52
3.4. Mesin dan Peralatan	III-53
3.4.1. Mesin Produksi	III-53
3.4.2. Alat Produksi.....	III-63
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. Rumusan Masalah	IV-3
4.1.4. Tujuan Penelitian	IV-3
4.1.5. Landasan Teori.....	IV-3
4.2. Metodologi Penelitian	IV-10
4.2.1. Konsep Analisis	IV-10
4.2.1.1. <i>Human Reliability Assesment (HRA)</i>	IV-10
4.2.1.2. <i>Human Error Assessment</i> <i>and Reduction Technique (HEART)</i>	IV-11
4.3. Metodologi Pemecah Masalah	IV-12
4.3.1. Objek Penelitian	IV-12

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 PTP Nusantara IV PKS Gunung Bayu.....	II-11
Tabel 3.1 Parameter Mutu Produksi Minyak Sawit	III-1
Tabel 3.2 Standar Mutu Inti Sawit	III-2
Tabel 3.3 Standar Mutu Buah	III-4
Tabel 3.4 Kriteria Matang Panen Dalam <i>Loading Ramp</i>	III-9
Tabel 4.1 <i>Generic Task</i>	IV-6
Tabel 4.2 <i>Errors Production Condition (EPC)</i>	IV-7

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Struktur organisasi PTPN IV PKS Gunung Bayu	II-6
Gambar 3.1 Jembatan Timbang	III-6
Gambar 3.2 <i>Loading Ramp</i>	III-10
Gambar 3.3 Lori	III-11
Gambar 3.4 <i>Capstand</i> atau <i>Track Lier</i>	III-13
Gambar 3.5 <i>Rail Tracks</i>	III-13
Gambar 3.6 <i>Transfer Cariage</i>	III-14
Gambar 3.7 Grafik perebusan Sistem <i>Triple Peak</i>	III-16
Gambar 3.8 <i>Sterilizer</i>	III-17
Gambar 3.9 <i>Hoisting Crane</i>	III-18
Gambar 3.10 <i>Hopper</i> Tandan Kosong	III-20
Gambar 3.11 <i>Digester</i>	III-22
Gambar 3.12 Mesin <i>Press</i>	III-23
Gambar 3.13 <i>Vibrating Screen</i>	III-25
Gambar 3.14 Bak <i>RO</i>	III-26
Gambar 3.15 <i>Balance Tank</i>	III-26
Gambar 3.16 <i>Output CST</i>	III-28
Gambar 3.17 <i>Continous Settling Tank (CST)</i>	III-28
Gambar 3.18 Timbangan Minyak	III-29
Gambar 3.19 <i>Buffer Tank</i>	III-30
Gambar 3.20 <i>Decanter</i>	III-31

Gambar 3.21 <i>Oil Purifier</i>	III-32
Gambar 3.22 <i>Vacuum Drier</i>	III-33
Gambar 3.23 <i>Storage Tank</i>	III-33
Gambar 3.24 <i>Cake Breaker Conveyor</i>	III-34
Gambar 3.25 <i>Depericarper</i>	III-35
Gambar 3.26 <i>Destoner</i>	III-36
Gambar 3.27 <i>Nut Silo</i>	III-36
Gambar 3.28 <i>Ripple Mill</i>	III-37
Gambar 3.29 <i>LTDS-I dan LTDS-II</i>	III-37
Gambar 3.30 <i>Claybath</i>	III-38
Gambar 3.31 <i>Kernel Dryer</i>	III-39
Gambar 3.32 <i>Bunker Inti Sawit</i>	III-39
Gambar 3.33 <i>Boiler Takuma N-600</i>	III-41
Gambar 3.34 <i>Bak Sedimentasi</i>	III-44
Gambar 3.35 <i>Sand Filter</i>	III-45
Gambar 3.36 <i>Kation Exchanger</i>	III-47
Gambar 3.37 <i>Anion Exchanger</i>	III-46
Gambar 3.38 <i>Feed Water Tank</i>	III-47
Gambar 3.39 <i>Deaerator</i>	III-48
Gambar 3.40 <i>Turbin</i>	III-50
Gambar 3.41 <i>Genset</i>	III-52
Gambar 3.42 <i>Panel Distribusi Tenaga Listrik</i>	III-52
Gambar 3.43 <i>Sterilizer</i>	III-53
Gambar 3.44 <i>Digester</i>	III-54

Gambar 3.45 Mesin <i>Press</i>	III-55
Gambar 3.46 Bak <i>RO</i>	III-55
Gambar 3.47 <i>Decanter</i>	III-56
Gambar 3.48 <i>Oil Purifier</i>	III-57
Gambar 3.49 <i>Ripple Mill</i>	III-57
Gambar 3.50 <i>Kernel Dryer</i>	III-58
Gambar 3.51 <i>Vibrating Screen</i>	III-59
Gambar 3.52 <i>Continous Settling Tank (CST)</i>	III-59
Gambar 3.53 <i>Vacuum Drier</i>	III-60
Gambar 3.54 <i>Claybath</i>	III-61
Gambar 3.55 <i>Capstand</i> atau <i>Track Lier</i>	III-61
Gambar 3.56 <i>Genset</i>	III-62
Gambar 3.57 <i>Jembatan Timbang</i>	III-63
Gambar 3.58 <i>Loading Ramp</i>	III-64
Gambar 3.59 <i>Lori</i>	III-64
Gambar 3.60 <i>Rail Tracks</i>	III-65
Gambar 3.61 <i>Hoisting Crane</i>	III-65
Gambar 3.62 <i>Storage Tank</i>	III-66
Gambar 3.63 <i>Bunker Inti Sawit</i>	III-67
Gambar 3.64 <i>Buffer Tank</i>	III-67
Gambar 3.65 <i>Balance Tank</i>	III-68
Gambar 3.66 <i>Grafik Jumlah Kecelakaan Tahun 2016-2019</i>	IV-2

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 ke dalam 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 untuk mengalami lalu mengaplikasikan dan kemudian menemukan permasalahan serta menyelesaikannya ke dalam 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 di atas, program mata kuliah kerja praktek adalah suatu hal yang cukup penting.

Adapun perusahaan yang dipilih sebagai tempat kerja praktek ini adalah PTPN IV PKS Gunung Bayu yang bergerak dibidang produksi kelapa sawit.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

Pelaksanaan Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, memiliki tujuan sebagai berikut:

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

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat yang diharapkan dalam kegiatan kerja praktek ini adalah:

1. Manfaat bagi mahasiswa sendiri antara lain sebagai berikut :
 - a. Dapat mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh pada saat mengikuti perkuliahan dengan praktek lapangan.
 - b. Mahasiswa dapat mengenalkan dan membiasakan diri terhadap suasana kerja sebenarnya sehingga dapat membangun etos kerja yang baik, serta sebagai upaya untuk memperluas cakrawala wawasan kerja.
2. Manfaat bagi perguruan tinggi antara lain sebagai berikut :
 - a. Dapat menjalin kerja sama yang baik antara perusahaan dengan Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
 - b. Program Studi Teknik Industri dapat lebih dikenal secara luas sebagai forum disiplin ilmu terapan yang sangat bermanfaat bagi perusahaan.
3. Manfaat bagi perusahaan antara lain sebagai berikut :
 - a. Hasil kerja praktek dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam mengoreksi kembali sistem kerja yang ada di PTPN IV PKS Gunung Bayu.
 - b. Dapat mengetahui perkembangan ilmu pengetahuan yang ada di perguruan tinggi khususnya Program Studi Teknik Industri sehingga menjadi tolok ukur bagi perusahaan untuk pengembangan kedepan.
 - c. Sebagai wadah bagi perusahaan untuk menciptakan citra yang positif bagi masyarakat.

1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Adapun ruang lingkup kerja praktek adalah sebagai berikut :

1. Setiap mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan harus melakukan kerja praktek pada perusahaan pemerintah atau swasta.
2. Kerja praktek dilakukan pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV PKS Gunung Bayu yang bergerak dalam bidang pembuatan minyak kelapa sawit (CPO)
3. Kerja praktek ini meliputi bidang-bidang yang berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik industri, antara lain :
 - a. Ruang lingkup bidang usaha
 - b. Organisasi dan manajemen
 - c. Teknologi
 - d. Proses produksi
4. Kerja praktek ini harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut :
 - a. Latihan kerja yang disiplin dan bertanggungjawab terhadap pekerjaan, serta dengan para pekerja dalam perusahaan yang bersangkutan.
 - b. Mengajukan usulan-usulan perbaikan seperlunya dari sistem kerja atau proses yang selanjutnya dimuat dalam berupa laporan.

1.5. Metodologi Kerja Praktek

Prosedur yang dilaksanakan dalam kerja praktek meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Yaitu mempersiapkan hal-hal yang penting untuk kegiatan penelitian antara lain :

- a. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek.
 - b. Pengenalan perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat perusahaan ataupun melalui internet.
 - c. Permohonan kerja praktek kepada program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
 - d. Konsultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
 - e. Penyusunan laporan.
 - f. Pengajuan proposal kepada ketua program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
 - g. Seminar proposal.
2. Tahap orientasi
- Mempelajari buku-buku karya ilmiah, jurnal, majalah, dan referensi lainnya yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi perusahaan.
3. Peninjauan lapangan
- Melihat cara dan metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan dan wawancara langsung dengan karyawan dan pimpinan perusahaan.
4. Pengumpulan data
- Pengumpulan data untuk tugas khusus dan data-data yang berhubungan dengan judul proposal.
5. Analisis dan evaluasi
- Data yang diperoleh/dikumpulkan, dianalisis dan dievaluasi dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan.

6. Membuat draft laporan kerja praktek

penulisan draft kerja praktek dibuat sehubungan dengan data yang diperoleh dari perusahaan.

7. Asistensi

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

8. Penulisan laporan kerja praktek

Draf Laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.

1.6. Metode Pengumpulan Data dan Informasi

Untuk kelancaran kerja praktek diperusahaan, maka perlu dilakukan pengumpulan data yang telah diperoleh sesuai dengan yang diinginkan dan kerja praktek selesai tepat waktunya. Data-data yang telah diperoleh dari perusahaan dapat dikumpulkan dengan cara sebagai berikut :

1. Pengamatan langsung dilapangan terhadap objek penelitian.
2. Melihat laporan administrasi serta catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan data-data yang dibutuhkan.
3. Melakukan wawancara dengan pihak yang dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk menunjang pembahasan masalah di lingkungan objek penelitian tersebut.

1.7. Sistematika 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 dan sistematis penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir pembuatan minyak kelapa sawit (CPO).

BAB IV TUGAS KHUSUS

“Analisis Human Reliability Assesment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique pada Operator Stasiun Perebusan di PT Perkebunan Nusantara IV PKS Gunung Bayu.”

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di PTPN IV PKS Gunung Bayu serta saran-saran bagi perusahaan.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan

Kebun Gunung Bayu adalah salah satu unit usaha dari PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV yang berkantor pusat di Jln.Letjen Suprpto No.2 Medan, Provinsi Sumatera Utara, bergerak di bidang Usaha Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeisis Guinensis Jacq*).

Awal keberadaan Gunung Bayu adalah milik Swasta Asing dengan nama NV.R.C.M.A (*Rubber Cultuur Maatschappij Amsterdam*) dari Negeri Belanda dengan Usaha Budi Daya Karet dan Kelapa Sawit yang dibuka pada Tahun 1917 oleh VAN LEUWEN BOOMKAMP.

Pada tanggal 10 Pebruari 1924 dibangun Pabrik Kelapa Sawit yang bertujuan untuk mengolah buah kelapa sawit. Dan Tahun 1947/1948 Areal Kebun Gunung Bayu yang ditanami karet diganti dengan tanaman kelapa sawit, dengan demikian sejak Tahun 1949 keseluruhan Areal Kebun Gunung Bayu telah ditanami satu jenis tanaman yaitu kelapa sawit.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.24/1998 dan Undang-undang No.86/1958 tentang Nasionalisasi dan perubahan yang diatur pada Peraturan Pemerintah No.19 dalam lembaran Negara No.31 Tahun 1959, NV.R.C.M.A di ambil alih oleh Pemerintah Republik Indonesia dan pada Tahun 1960 beralih status menjadi PPN baru Cabang Sumut, Tahun 1961 diubah menjadi PPN.

SUMUT VI, Tahun 1963 menjadi PPN Aneka Tanaman IV, Tahun 1968 menjadi PNP-VII dan pada Tahun 1975 dilikuidasi menjadi PTP-VII.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.9 Tahun 1996 pada tanggal 11 Maret 1996 PTP-VII dialihkan menjadi PT. Perkebunan Nusantara IV yang merupakan penggabungan dari PTP-VI, PTP-VII dan PTP-VIII.

Pada mulanya Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit Gunung Bayu adalah merupakan satu bagian Unit Kerja, namun berdasarkan SK.Direksi PTP-VI No.07.01/Kpts/ORG/04/V/1993 tanggal 11 Mei 1993 pada Kebun Gunung Bayu diadakan pemekaran secara administrasi efektif dimulai tanggal 21 Juni 1993.

Berdasarkan SK.Direksi PTP.Nusantara IV No.04.13/Kpts/53/VIII/2001 tanggal 31 Agustus 2001 pada Kebun Gunung Bayu diadakan penggabungan kembali antara Kebun Gunung Bayu dan PKS Gunung Bayu menjadi satu, pelaksanaan penggabungan secara administrasi efektif dimulai tanggal 01 Oktober 2001. Kemudian tmt.01 Maret 2019 Berdasarkan SK Direksi PTP Nusantara IV No. : 04.11/Kpts/R/14/II/2018 tanggal 07 Februari 2019 diadakan pemekaran secara administrasi kembali.

2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha

Ruang lingkup bidang usaha PTPN IV PKS Gunung Bayu merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi minyak sawit yaitu *Crude Palm Oil* (CPO). PTPN IV PKS Gunung Bayu ini memperoleh bahan baku dari kebun PTPN IV Gunung Bayu sendiri. Selain memproduksi *Crude Palm Oil* (CPO) PTPN IV PKS Gunung Bayu juga memproduksi inti sawit yang selanjutnya tidak

dipasarkan, akan tetapi diproses lebih lanjut ke pabrik pengolahan inti sawit di Pabatu.

2.3.Lokasi Perusahaan

Lokasi PTPN IV PKS Gunung Bayuberada sekitar 48 Meter diatas permukaan laut, terletak di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara dengan koordinat LU : 3°5'0"N - 3°15'0"N dan BT : 99°19'50"E - 99°28'00"E. Jarak dari :

- a. Kota Medan =150 KM
- b. Kota Pematang Siantar = 49 KM
- c. Kantor GMD I, II, Bah Jambi = 36 KM

2.4.Daerah Pemasaran

Produk minyak sawit CPO yang dihasilkan PTPN IV PKS Gunung Bayu ini dipasarkan dengan sistem pemesanan oleh pihak konsumen dimana selanjutnya pesanan minyak sawit CPO dikirim kepada pihak konsumen.Daerah pemasaran CPO dari unit usaha Gunung Bayu ini diekspor ke beberapa Negara seperti Belanda, Jepang, Belgia, dan sebagian dikirim untuk dijual ke pasar lokal.Sedangkan untuk produk inti sawit tidak dipasarkan melainkan diproses lebih lanjut ke pabrik pengolahan inti sawit (PPIS) di PTP Nusantara IV Pabatu.

2.5. Dampak Sosial Ekonomi

PTPN IV PKS Gunung Bayu memiliki dampak yang positif bagi lingkungan sekitar fabrikasi. Salah satu dampak yg terlihat adalah dari segi

ekonomi secara langsung maupun tidak langsung telah menciptakan lapangan pekerjaan di daerah pabrik tersebut. Keberadaan pabrik di daerah tersebut telah memberikan kontribusi secara langsung terhadap pembangunan prasarana, seperti tempat tinggal untuk para karyawan yang bekerja di pabrik tersebut dan tempat ibadah. Hal ini tentu membawa sejumlah manfaat dan keuntungan serta sisi positif bagi masyarakat sekitar fabrikasi.

2.6. Struktur Organisasi

Struktur organisasi bagi suatu perusahaan mempunyai peranan penting yang sangat dalam menentukan dan memperlancar jalannya roda perusahaan. Pendistribusian tugas-tugas, wewenang dan tanggung jawab serta hubungannya satu sama lain pada dasarnya digambarkan pada struktur organisasi, sehingga para pegawai dan karyawan akan mengetahui dengan jelas apa tujuannya, dari mana dia mendapat perintah dan kepada siapa dia bertanggung jawab. Struktur organisasi yang digunakan oleh PTPN IV PKS Gunung Bayu adalah struktur organisasi campuran lini atau garis, fungsional dan staf. Dalam struktur organisasi ini pembagian tugas dilakukan menurut fungsi-fungsi dari tiap karyawan.

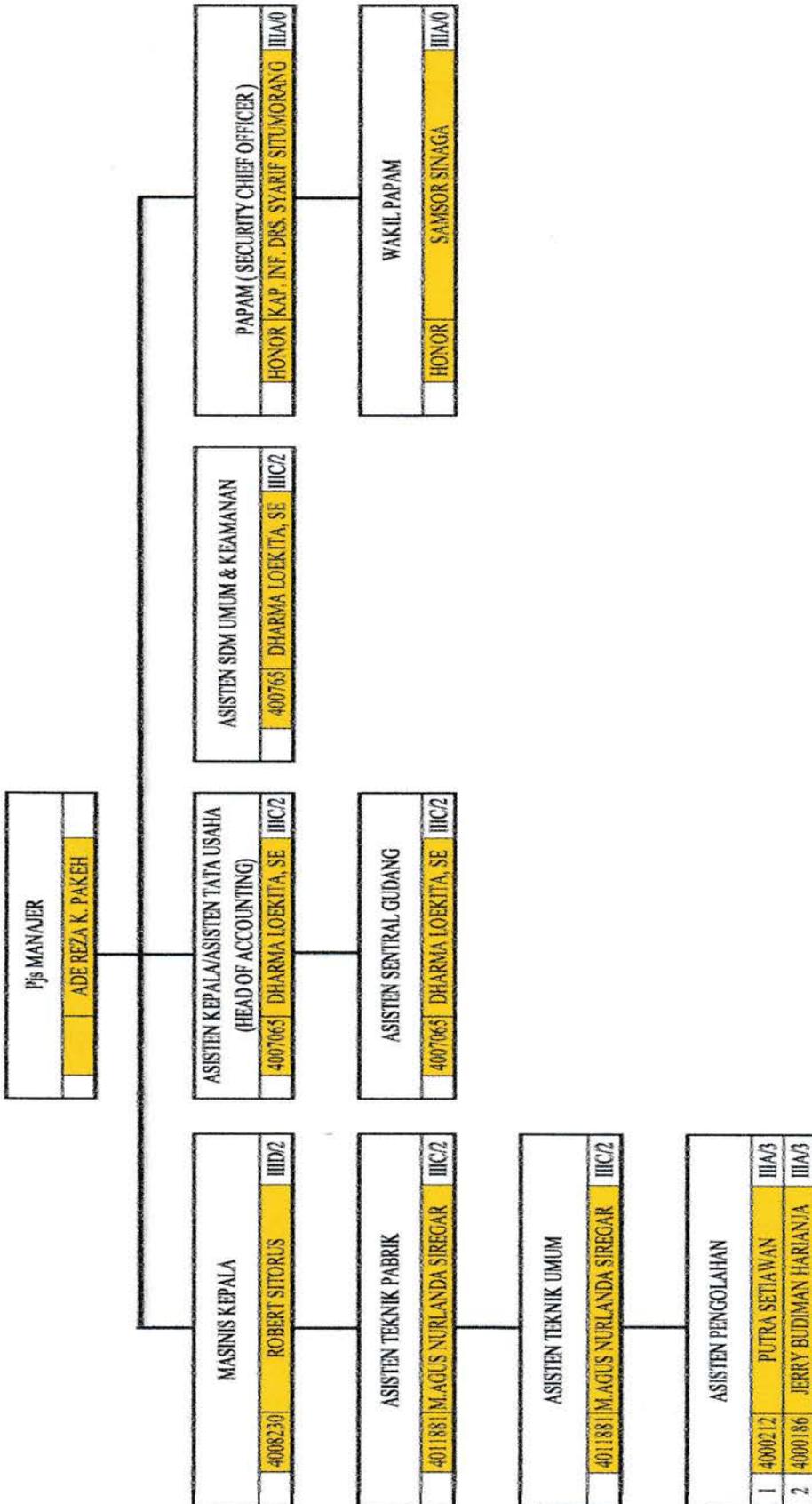
Dalam struktur organisasi ini setiap bawahan atau setiap karyawan harus berhubungan pada beberapa atasan. Bawahan tersebut hanya menerima tugas, tanggung jawab, wewenang, serta haknya dari atasannya dan fungsinya. Adapun alasan struktur organisasi ini digunakan adalah karena :

- a. Pembidangan tugas yang sesuai dengan lingkungan dan mempertinggi efisiensi kerja.

- b. Memberikan kesempatan bagi karyawan spesialisasi untuk dapat memperingan tugas karena hanya bertugas sesuai dengan keahlian.

Struktur organisasi PTPN IV PKS Gunung Bayu dapat dilihat pada gambar

2.1



Gambar.2.1. Struktur Organisasi PTPN IV PKS Gunung Bayu

2.7. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab

Berikut adalah pembagian tugas dan wewenang yang dilakukan setiap jabatan dalam struktur organisasi PTPN IV PKS Gunung Bayu adalah sebagai berikut:

1. Pjs.Manajer

Tugas dari Pjs.Manajer adalah memimpin dan mengelola seluruh sektor produksi dan biaya yang ada di perusahaan yang berpedoman pada kebijakan perusahaan dan ketentuan-ketentuan yang telah digariskan. Adapun wewenang dan tanggung jawab dari Manager Unit adalah sebagai berikut :

- a. Memimpin dan mengelola seluruh sektor produksi dan pemakaian biaya yang ada di perusahaan yang berpedoman kepada kebijakan perusahaan.
- b. Menyusun dan melaksanakan kebijakan umum kebun sesuai dengan pedoman dan instruksi kerja direksi.
- c. Mengkoordinir penyusunan anggaran belanja tahunan perkebunan.
- d. Bertanggung jawab kepada pimpinan perusahaan

2. Masinis Kepala

Tugas masinis kepala yaitu :

- a. Menjamin dan menyetujui proses pengolahan.
- b. Menjamin dan menyetujui rencana pemeliharaan pabrik.
- c. Membantu Pjs.Manajer untuk mengidentifikasi persyaratan-persyaratan sumber daya manusia dan menggunakan personil terlatih disetiap posisi.
- d. Meninjau rencana produksi dan jadwal pemeliharaan peralatan di pabrik.
- e. Mengevaluasi kemajuan proses pengolahan dan peralatan mesin.\

3. Asisten Kepala Tata Usaha (*Head Of Accounting*)

- a. Mengkoordinir segala kegiatan dibidang administrasi
- b. Mengkoordinir segala pembayaran dan penyediaan pembayaran.
- c. Menyusun anggaran belanja tahunan.
- d. Menyusun daftar gaji, memeriksa dan meneliti keluar masuknya barang dari gudang.
- e. Bertanggung jawab kepada Pjs.Manajer

4. Asisten SDM Umum & Keamanan

- a. Melakukan pengawasan dan penerimaan tenaga kerja berpedoman kepada standard yang ditetapkan Direksi.
- b. Mengkoordinir kegiatan dalam peningkatan kesejahteraan karyawan.
- c. Membina semua hubungan baik dengan semua pihak didalam dan diluar perusahaan.
- d. Bertanggung jawab kepada Manajer Unit

5. PAPAM (*Security Chief Officer*)

Perwira pengaman bertugas memimpin bagian pengamanan didalam perusahaan dibantu oleh satuan keamanan. Tugas dan tanggung jawab dari satuan keamanan adalah sebagai berikut :

- a. Mengkoordinir segala kegiatan penjagaan keamanan pabrik dan perkebunan.
- b. Menjaga keamanan informasi dan inventaris perusahaan.
- c. Mengatur dan memberikan instruksi pada satuan keamanan pabrik dan perkebunan.
- d. Bertanggung jawab kepada Pjs.Manajer

6. Asisten Teknik Pabrik

- a. Mempertanggung jawabkan seluruh tugas pokok dan tambahan dalam rangka pengelolaan bidang tanaman di afdeling kepala Dinas Tanaman.
- b. Mengawasi dan mengelola tenaga kerja di afdeling pada pekerjaan yang ada dibidang tanaman.
- c. Mengawasi, mengoreksi / menghentikan operasi mesin dan peralatan tertentu dengan tetap berpegang pada petunjuk dan pembinaan dari Masinis Kepala.
- d. Membuat Rencana Anggaran RKO dan RKAP.
- e. Mengevaluasi pemakaian biaya teknik sesuai bagian masing – masing.

7. Asisten Sentral Gudang

- a. Merencanakan tata letak penyimpanan dan pengeluaran barang / bahan dan pemenuhan kelengkapan fasilitas yang menunjang kelancaran operasional gudang sentral.
- b. Melakukan koordinasi mengenai kedatangan material / bahan kepada bagian Purchasing / kantor.
- c. Melaporkan stok harian pupuk, agrochemical, BBM, dan oli gudang sentral kepada departemen administrasi agronomi kantor pusat kepada kepala wilayah.
- d. Merencanakan pengadaan “barang tertentu” sesuai dengan jumlah rata-rata pemakaiannya dan membuat jadwal pengiriman material dari gudang sentral ke unit usaha (kebun / pabrik).
- e. Memeriksa hasil pencatatan atas penerimaan, pengeluaran dan penyimpanan barang / bahan yang dilakukan oleh kerani gudang sentral.

8. Wakil PAPAM

Wakil Papam bertugas membantu kepala bagian PAPAM (Perwira Pengaman) untuk menjalankan tugasnya dalam bidang pengamanan didalam perusahaan.

9. Asisten Teknik Umum

- a. Memberi bimbingan petunjuk kerja bagian *maintenance* mengenai tata cara kerja yang dikehendaki perusahaan sesuai dengan anggaran belanja tahunan dan anggaran periodik / triwulan untuk hari olah yang telah ditentukan.
- b. Menjamin bahwa semua aktivitas yang dilakukan di bagian teknik sesuai dengan prosedur mutu dan catatan mutu.
- c. Memelihara semua dokumen prosedur mutu dan catatan – catatan mutu dibagian teknik.
- d. Turut mengawasi pengoperasian semua mesin dan peralatan pabrik.

10. Asisten Pengolahan

Asisten pengolahan bertugas membantu memimpin segala kegiatan di bidang pengolahan.

2.8. Jumlah Tenaga Kerja Dan Jam Kerja

2.8.1 Jumlah Tenaga Kerja

Karyawan di PTP Nusantara IV PKS Gunung Bayu di rekrut oleh pihak PTP Nusantara IV. Tenaga kerja ditempatkan sesuai dengan keahlian dan kemampuan dari masing-masing karyawan tersebut.

Tabel 2.1 Jumlah Tenaga Kerja PTP Nusantara IV PKS Gunung Bayu

Uraian	Tenaga Kerja PKS Gunung Bayu		
	Pria	Wanita	Jumlah
Karyawan Pimpinan	6		6
Karyawan Pelaksana	154	12	166
Honor		1	1
Jumlah	160	13	173

2.8.2. Jumlah Jam Kerja

Jam kerja yang berlaku di PTP Nusantara IV PKS Gunung Bayu :

1. Bagian Kantor

Untuk bagian kantor diberlakukan 1 shift dengan 7 jam/hari dan 40 jam/minggu dengan rincian 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 Jumat

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

Untuk bagian pabrik terbagi atas 2 shift, yaitu :

Shift I : Pukul 06.30 – 18.30

Shift II : Pukul 18.30 – 06.30

2.9. Sistem Pengupahan Dan Fasilitas

Sistem pengupahan atau gaji pada PTP Nusantara IV PKS Gunung Bayu dilakukan sebanyak 2 kali pada setiap bulannya, yaitu pada tanggal 4 yang disebut gaji besar dan pada tanggal 15 yang disebut gaji kecil. Sistem pengupahan kepada karyawan dilakukan berdasarkan peraturan pemerintah melalui Surat Keputusan Bersama (SKB) yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja dan Departemen Pertanian. Jumlah gaji yang diberikan kepada karyawan disesuaikan berdasarkan golongan pegawai. Dimana karyawan terdiri dari golongan IA s/d IVD. Selain gaji bulanan karyawan mendapatkan upah lembur dihitung diluar jam kerja setiap karyawan akan mendapatkan 39 Kg beras.

Untuk meningkatkan kesejahteraan karyawan perusahaan menyediakan fasilitas seperti :

1. Perumahan untuk setiap karyawan pimpinan dan karyawan pelaksana berada di sekitar perkebunan pabrik.

2. Air dan listrik untuk keperluan rumah tangga.
3. Rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan bagi karyawan.
4. Tunjangan keselamatan kerja, duka cita, dan tunjangan harian lainnya.
5. Tempat penitipan bayi.
6. Sarana pendidikan/sekolah bagi anak karyawan.
7. Tempat ibadah disekitar perumahan karyawan.
8. Sarana olahraga.
9. transportasi

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1. Standar Mutu Bahan / Produk

PTP Nusantara IV PKS Gunung Bayu memproduksi minyak kelapa sawit dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Dalam hal ini syarat mutu diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu internasional yang meliputi kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air, kotoran, logam tembaga, peroksida, dan ukuran pemucatan.

Tabel 3.1 Parameter Mutu Produksi Minyak Sawit

Parameter	Standard (%)
ALB Golden CPO	≤ 2,0 % maks
ALB CPO Super	≤ 2,5 % maks
ALB CPO non Super	≤ 3,5 % maks
Kadar air	0,15 5 maks
Kadar Kotoran	0,02 % maks
DOBI	2,5 min
Bilangan Iodin	51 min
Bilanan Peroksida, mck/kg	5,0 maks
Bilangan Anisidine, mck/kg	5,0 maks
Fe (Besi), ppm	5,0 maks
Cu (tembaga), ppm	0,3 maks
Titik cair	39 – 41°C
B-carotene	≥ 500 ppm

Sumber : Buku Standar Prosedur Operasi (SPO) Pengolahan Kelapa Sawit PTPN IV (Persero)

Sedangkan syarat mutu inti kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Standard Mutu Inti Sawit

Parameter	%
Kadar air	$\leq 7,0$
Kadar kotoran	$\leq 6,0$
ALB	$\leq 2,0$
Inti pecah :	
• <i>Cracker</i>	9 – 12
• <i>Ripple mill</i>	15 - 20

Sumber : *Buku Standar Prosedur Operasi (SPO) Pengolahan Kelapa Sawit PTPN IV (Persero)*

Rendahnya mutu minyak kelapa sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat dilihat dari sifat induk pohonnya, penanganan pascapanen, atau kesalahan selama pemrosesan, proses pengolahan, dan pengangkutan. Adapun untuk analisa angka mutu dan kerugian pada minyak kelapa sawit dilakukan pada beberapa titik sampel saat produksi mulai dari *loading ramp*, stasiun perebusan, stasiun penebahan, pengempaan buah, klarifikasi, pengolahan biji, dan tangki timbun.

3.2. Bahan Yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan minyak kelapa sawit dan inti sawit terdiri atas bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong.

3.2.1. Bahan Baku

Bahan baku yang diolah oleh PTPN IV PKS Gunung Bayu adalah Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit yang diperoleh dari kebun PTPN IV Gunung Bayu dan Kebun Tanah Itam Ulu. Kelompok varietas tertentu memiliki buah tertentu yang sudah dikenal baik dalam seleksi. Kelompok-kelompok tersebut di klarifikasikan berdasarkan ketebalan relatif dari *pericarp*, cangkang dan inti dari tandan buah segar.

Adapun jenis kelapa sawit yang dibudidayakan (Rudi Kencana, 2009) :

1. *Kongo* : *pericarp* tipis 30-40% dari bobot buah, tebal cangkang 0,4-0,85 cm, inti tipis hingga tebal.
2. *Dura* (*Dura Deli* di Sumatera) : *pericarp* 40-70% dari bobot buah, tebal cangkang 0,2-0,5 cm.
3. *Tenera* : *pericarp* agak tebal \pm 60% dari bobot buah, tebal cangkang 0,1-0,25 cm, ketebalan inti bervariasi menurut tebal cangkang.
4. *Pisifera* : buah tanpa cangkang, memiliki serat mengelilingi cangkang sangat tipis, jarang terdapat diperkebunan.
5. *Diwakkawakka* : buah ditandai oleh mantel yang terdiri dari 6 *carpel* sekeliling buah.

Adapun standar mutu buah dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Standar Mutu Buah

Parameter	Kriteria	Standard (%)
00 (Buah Afkir)	Tandan buah yang tidak membrondol normal dan segar.	Nihil
0 (Buah Mentah)	Tandan buah yang membrondol normal dan segar.	Nihil
Buah Matang	Tandan buah yang telah membrondol normal dan segar.	100
% Brondolan	Buah yang terlepas dari tandan buah.	Pengutipan Maksimal
Tangkai Tanan	Tidak boleh lebih dari 2,5 cm dan bentuknya mulut kodok.	Nihil

Sumber : Buku Standar Prosedur Operasi (SPO) Pengolahan Kelapa Sawit PTPN IV (Persero).

3.2.2. Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang digunakan dalam proses produksi, yang ditambahkan dalam proses pembuatan produk sehingga dapat meningkatkan mutu produk. Bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan CPO antara lain :

1. Asam Sulfat

Asam sulfat berfungsi untuk menaikkan PH, menangkap kotoran air yang berupa kation atau kation *exchanger*.

2. Caustic Soda

Caustic Soda berfungsi untuk menangkap kotoran air yang berupa anion atau anion *exchanger*.

3. WITCO 2200

WITCO 2200 berguna untuk menaikkan PH air ketel uap ,mempertahankan alkalinitas air dan menstabilkan PH.

4. WITCO 2041

WITCO 2041 berguna untuk mencegah pembentukan kerak dan mencegah korosi oleh oksigen

5. WITCO 2430

WITCO 2430 berfungsi untuk membuat endapan agar tidak melekat pada logam.

3.2.3 Bahan Penolong

Bahan penolong merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan suatu produk, tetapi tidak ikut dalam proses produksi dan bersifat hanya sebagai pelengkap saja dan umumnya digunakan setelah rampungnya tahap-tahap tertentu. Bahan penolong yang digunakan adalah :

1. Air

Air digunakan untuk memudahkan pemisahan antara minyak dari daging buah sawit disaat perebusan berlangsung.

2. Uap

Uap memegang peranan sangat penting dalam pabrik kelapa sawit, karena sebagian proses produksi menggunakan uap. Uap di *supply* dari *boiler station*, kemudian ditampung di BPV (*Back Pressure Vessel*).Selanjutnya didistribusikan ke stasiun yang membutuhkan uap, seperti stasiun perebusan.

3.3. Uraian Proses Produksi

3.3.1 Stasiun Penerimaan Buah (*Fruit Reception*)

Stasiun Penerimaan Buah berfungsi untuk menimbang TBS yang dibawa ke pabrik dan hasil produksi pabrik (minyak/inti sawit) serta penimbangan barang lain yang terkait dengan aktivitas kebun dan pabrik. Adapun alat-alat yang digunakan pada stasiun penerimaan buah adalah:

3.3.1.1 Jembatan Timbang (*Weight Bridge*)

Jembatan timbang berfungsi sebagai tempat atau alat penimbangan TBS, hasil produksi pabrik (minyak sawit) dan penimbangan barang lain yang terkait dengan aktivitas kebun seperti penimbangan seluruh *kernel* dan tandan kosong kelapa sawit. Penimbangan TBS yang dilakukan di jembatan timbang merupakan langkah awal sebelum dilakukan proses pengolahan kelapa sawit.

Setiap truk yang mengangkut TBS ditimbang terlebih dahulu di jembatan timbang untuk memperoleh berat isi kotor (bruto) dan sesudah dibongkar/kosong (*tarra*). Selisihnya adalah jumlah bersih (*netto*) TBS yang diterima di PKS.



Gambar 3.1 Jembatan Timbang

Pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Gunung Bayu ini Proses penimbangan menggunakan sistem digital. Prinsip kerja sistem digital menggunakan alat bantu komputer yang terhubung dengan sensor yang terdapat di bawah daun timbangan. Hasil penimbangan akan muncul secara langsung ke kantor pusat dengan menggunakan *System Application and Product in Data Processing* (SAP), yaitu software yang berbasis ERP (*Enterprise Resources Planning*) yang digunakan sebagai alat untuk membantu manajemen perusahaan, perencanaan, hingga melakukan operasionalnya secara lebih efektif dan efisien.

Jembatan timbang yang digunakan di PKS PTPN IV Gunung Bayu memiliki kapasitas penimbangan maksimal 50 ton, lebih dari kapasitas itu maka timbangan tidak dapat bekerja. Pada bagian bawah jembatan memiliki 4 loadcell yang berfungsi sebagai sensor jembatan.

Pelaksanaan penimbangan buah dilakukan sewaktu buah masih berada dalam truk pengangkut buah. Penimbangan yang lebih akurat dapat dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Pada awal penimbangan timbangan harus pada titik Nol (setiap hari).
- b. Timbangan dibaca pada posisi titik / angka maksimum (saat menimbang).
- c. Keluar dan masuk kendaraan harus perlahan-lahan sehingga terhindar dari goncangan.
- d. Pemeriksaan kebersihan timbangan dilakukan setiap hari.
- e. Dalam musim hujan air yang ada didalam *pit* harus dipompa terus menerus untuk menghindari penyimpangan timbangan dan kerusakan-kerusakan pada alat.

f. Pemeriksaan total dilakukan satu minggu sekali dan tera ulang dilakukan satu kali satu tahun sesuai petunjuk Jadwal Metrologi.

Alat timbang yang digunakan di PKS PTPN IV Gunung Bayu ada 3 buah, yaitu:

1. Jembatan Timbang No.1 berkapasitas 50 Ton digunakan untuk menimbang TBS dan juga Tandan Kosong.
2. Jembatan Timbang No.2 berkapasitas 50 Ton digunakan untuk menimbang *Kernel*, cangkang, solid dan juga solar yang dikirim dari Pertamina.
3. Jembatan Timbang No.3 (KKW) berkapasitas 50 Ton digunakan untuk menimbang CPO hasil produksi dengan menggunakan kereta api.

3.3.1.2 Sortasi

Sortasi di *loading ramp* dilakukan oleh petugas sortasi pabrik bersama saksi yang mewakili *afdeling*. Bila terjadi perbedaan persepsi terhadap pelaksanaan sortasi mengenai kriteria matang panen antara pabrik dan *afdeling/kebun* seinduk, KDP dapat memanggil Kepala Dinas Tanaman (KD Tan) dari *afdeling/kebun* seinduk.

Prosedur pelaksanaan sortasi TBS di *loading ramp* adalah sebagai berikut:

- a. *Sampling*
- b. Frekuensi pengambilan contoh sedikitnya satu truk setiap *Afdeling*. Pengambilan *sample* bisa dilakukan lebih dari 1 truk per-*afdeling* jika masih disanksikan kualitas buahnya. Bila sortasi dilakukan pada malam hari, buah afkir/mentah yang ditemui jangan diolah dulu, tetapi ditahan di lantai *Loading Ramp* untuk disaksikan/diperiksa bersama saksi dari *afdeling* pada keesokan hari.
- c. Kriteria Matang Panen dalam *Loading Ramp*

Tabel 3.4 Kriteria Matang Panen dalam *Loading Ramp*

Fraksi Kematangan Buah	Jumlah Bekas Brondolan per-Tandan
-Afkir (F00)	0
-Mentah (F0)	1-9
-Matang	>10

Sumber : Buku Standar Prosedur Operasi (SPO) Pengolahan Kelapa Sawit PTPN IV

3.3.2 Stasiun *Loading Ramp*

Stasiun *Loading Ramp* adalah tempat sortasi dan penampungan TBS sementara menunggu proses pengolahan. Sortasi dilakukan sesuai dengan kriteria matang panen dalam *Loading Ramp*. Adapun alat-alat yang digunakan pada stasiun *Loading Ramp* adalah:

3.3.2.1 Penampungan Buah (*Loading Ramp*)

Loading Ramp merupakan tempat yang berfungsi untuk menampung TBS dari kebun sebelum di proses, mempermudah pemasukan TBS ke dalam lori, dan mengurangi kadar kotoran yang terdapat pada TBS. Sebelum TBS dimasukkan kedalam loading ramp, TBS yang sudah ditimbang dilakukan penyortiran terlebih dahulu. Sortasi dilakukan dilantai atau peron loading ramp. Penyortiran TBS dilakukan untuk mengetahui jumlah TBS mentah, TBS matang, Buah Kurang Bernas (Hitam Mengkilat) dan TBS yang sudah busuk yang sangat berpengaruh terhadap mutu dan produktivitas CPO yang akan dihasilkan. Sortasi buah dilakukan sesuai dengan kriteria panen yang terbagi atas beberapa fraksi.



Gambar 3.2 *Loading Ramp*

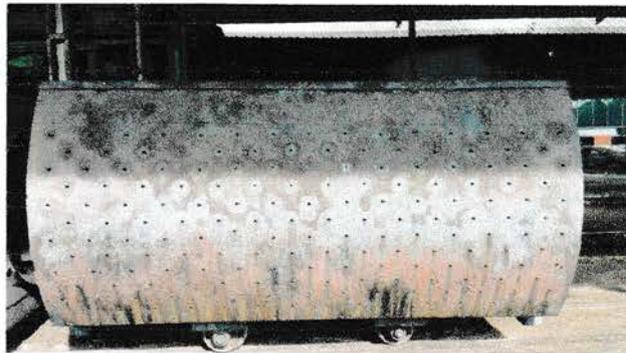
PKS PTPN IV Gunung Bayu memiliki dua unit *loading ramp* dengan 15 pintu dan 20 pintu (hanya 10 pintu yang digunakan). Setiap pintu masing-masing berkapasitas 15 ton TBS dengan sistem kerja pintu menggunakan tenaga hidrolik. Fungsi dari *Loading Ramp* adalah sebagai berikut :

1. Sebagai tempat untuk melakukan sortasi dan penampung TBS sementara menunggu proses pengolahan.
2. Sebagai tempat untuk merontokkan atau menurunkan sampah dan pasir yang terikut ke tandan. Bila sampah yang tidak mengandung minyak terikut dalam pengolahan sehingga menyerap minyak berarti akan menurunkan pencapaian rendemen. Sedangkan pasir yang ikut diolah akan mempercepat keausan instalasi.
3. Pada kondisi tertentu, sebagai tempat untuk memisahkan buah segar dan restan dengan tujuan untuk penyesuaian waktu rebus, kemudahan kontrol mutu TBS pembelian, penurunan Losis dan mendapatkan mutu produksi CPO yang baik.

4. Pengisian lori harus penuh agar diperoleh kapasitas olah yang maksimal karena dapat mempengaruhi kapasitas pabrik dan jumlah bahan bakar untuk *boiler*. Tetapi pengisian lori tidak boleh berlebihan karena dapat menggesek atau merusak *steam* distributor. Isian lori yang berlebihan juga dapat menyebabkan brondolan berjatuhan di lantai rebusan dan menutup saringan kondensat. Tidak lancarnya pembuangan kondensat dapat menimbulkan genangan air di dalam rebusan sehingga proses perebusan menjadi tidak sempurna karena adanya penurunan temperatur.

3.3.2.2 Lori

Lori adalah alat yang digunakan untuk menampung atau membawa buah dari *loading ramp* ke rebusan untuk direbus. Berat rata-rata isian 1 lori adalah 2,5ton TBS.



Gambar 3.3 Lori

TBS yang berada didalam *loading ramp* selanjutnya akan dimasukkan kedalam lori. Pengisian 1 lori sekitar 5 sampai 10 menit. Lori merupakan tempat untuk merebus tandan buah segar (TBS). Lori tersebut terbuat dari plat besi yang berlubang

sebagai tempat keluarnya air dan udara,serta sebagai lubang penetrasi *steam* ke dalam buah pada saat buah direbus, untuk memasukkan TBS kedalam lori digunakan sistem FIFO (*First In First Out*), dimana hal ini perlu dilakukan agar buah restan tidak terlalu banyak yang menumpuk yang dapat meningkatkan asam lemak bebas pada buah. Ketika pengisian TBS kedalam lori perlu diatur keseragaman isi lori dalam satu rebusan berdasarkan kondisi buah (segar, restan dan buah kecil) untuk memudahkan penentuan *loading time*. Hal ini perlu dikoordinasikan kepada operator rebusan agar operator rebusan dapat menentukan holding time buah yang akan direbus. Pengisian lori harus penuh (sesuai kapasitas per lori yaitu 2,5 ton TBS), tidak boleh melebihi batas kapasitas karena dapat menggesek dan merusak dinding/plat bagian dalam rebusan, serta brondolan akan berjatuhan dilantai rebusan dan mengakibatkan tertutupnya saringan kondensat.

3.3.2.3 Sling dan Bollards

Sling adalah *staal drad* kabel untuk menarik lori yang berisi buah. *Sling* bisa dipindah-pindah sesuai dengan keberadaan lori sehingga antara *sling* dan rel atau rangkaian lori yang ditarik berada dalam satu garis lurus (searah).

Sedangkan *bollards* (*roll* antar) adalah berupa silinder besi yang bisa berputar pada asnya untuk mengarahkan *sling* ke jalur lori yang akan ditarik.

3.3.2.4 *Capstand* atau *Track Lier*

Capstand atau *lier* adalah penarik lori keluar masuk *sterilizer* (rebusan) yang menggunakan elektromotor. Sebelum *Capstand* dijalankan, bollard harus dalam keadaan bersih dan kering untuk menghindarkan terjadinya *slip sling*/tali nylon waktu digunakan. *Bollard Capstand* dijalankan untuk menarik lori dengan melilitkan *sling*/tali nylon secara teratur dan tidak bertindihan.



Gambar 3.4 *Capstand* atau *Track Lier*

3.3.2.5 *Rail Tracks*

Rel harus rata dan tidak bergelombang, tidak bengkok dan jarak antar rel tetap 60 cm.



Gambar 3.5 *Rail Tracks*

3.3.2.6 *Transfer Carriage*

Transfer Carriage adalah pemindah lori yang telah berisi TBS dari jalur *relLoading Ramp* ke jalur rebusan yang posisinya berada dibelakang rebusan.



Gambar 3.6*Transfer Carriage*

3.3.3 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Sterilizer adalah bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*). Dalam melakukan proses perebusan, *steam* diperlukan untuk memanaskan *sterilizer* yang disalurkan dari *boiler*. *Steam* yang digunakan adalah uap basah dengan tekanan 2.8 – 3.0 Kg/cm² yang diinjeksi dari BPV (*Back Pressure Vessel*). dengan menggunakan pipa uap untuk mencapai suatu kondisi tertentu pada buah yang dapat digunakan untuk pencapaian tujuan proses berikutnya.

Tujuan perebusan adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi peningkatan asam lemak bebas (ALB) karena pemanasan saat perebusan dapat mematikan aktivitas enzim-enzim yang dapat meningkatkan kadar ALB.
2. Mempermudah proses pemberondolan pada *Thresher*
3. Menurunkan kadar air brondolan, memudahkan inti lekang dari cangkang serta meningkatkan efisiensi pada saat proses pemecahan biji di *cracker* atau *ripple mill*

Pada PKS PTPN IV Gunung Bayu terdapat 3 unit stasiun rebusan / *sterilizer* (isi 10 lori per *sterilizer*) yang menggunakan proses perebusan tiga puncak. Waktu perebusan yang digunakan untuk satu siklus perebusan adalah 90-100 menit dan dibagi dalam tiga puncak yaitu :

1. Puncak I (15 menit)

Keran pemasukan uap (*steam inlet*) dibuka 13 menit untuk mencapai tekanan 2,3 kg/cm² termasuk deaerasi dalam ketel rebusan selama 2 menit. Kemudian keran *steam inlet* ditutup. Keran pembuangan kondensat dibuka terlebih dahulu dan 1 menit kemudian keran *steam outlet (blow up)* dibuka dengan cepat untuk menurunkan tekanan menjadi 0 kg/cm². Keran kondensat dan keran *steam outlet* kembali kemudian keran *steam inlet* dibuka untuk puncak kedua.

2. Puncak II (14 menit)

Pembuangan udara dan tekanan yang dicapai pada puncak kedua adalah 2,5 kg/cm². Waktu yang diperlukan untuk menaikkan *steam* ± 12 menit dan untuk

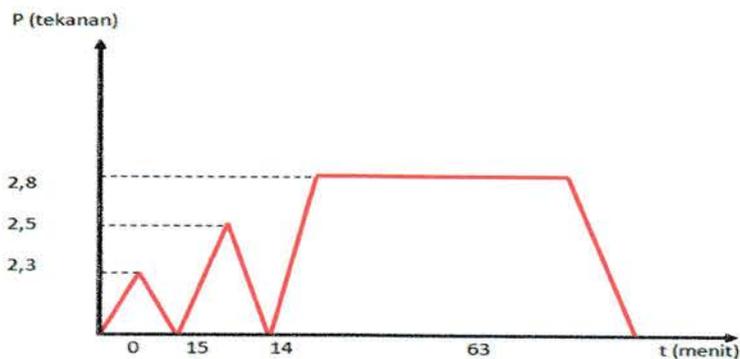
pembuangan *steam* \pm 2 menit. Keran kondensat dan keran *steam outlet* ditutup kembali, kemudian keran *steam inlet* dibuka untuk puncak ketiga.

3. Puncak III (63 menit)

Keran *steam inlet* dibuka penuh untuk mencapai tekanan $3,0 \text{ kg/cm}^2$ selama 14 menit. Puncak ketiga ditahan (*holding time*) selama 45 menit. Selama *holding time* dilakukan pembuangan kondensat dengan cara membuka keran kondensat sebanyak 3 kali sehingga tekanan menurun sampai $2,7 \text{ kg/cm}^2$ dan keran kondensat ditutup kembali. Selesai *holding time*, pembukaan keran dilakukan secara berurut mulai dari keran pembuangan kondensat, kemudian keran *steam outlet* (*blow up*) sehingga tekanan turun menjadi 0 kg/cm^2 . Waktu yang diperlukan untuk penurunan *steam* \pm 4 menit.

Setelah tekanan dalam rebusan turun hingga 0 kg/cm^2 dan air kondensat terkuras habis, keran kontrol *steam* di samping pintu rebusan dibuka untuk memastikan tekanan dalam rebusan benar-benar sudah 0 kg/cm^2 .

Bila tekanan sudah benar-benar 0 kg/cm^2 , maka pintu rebusan dapat dibuka dengan bantuan *capstand*, lori-lori dikeluarkan untuk diproses lebih lanjut.



Gambar 3.7 Grafik peredaran Sistem *Triple Peak*



Gambar 3.8 *Sterilizer*

Pembuangan uap pada proses terakhir ini disebut dengan *blowdown* dimana air/kondensat dibuang masih mengandung minyak hasil dari perebusan tersebut yang akan dipompakan ke bak *Fat pit*.

3.3.4. Stasiun Penebahan

Stasiun penebah berfungsi untuk memisahkan brondolan dari tandan dengan cara memutar dan membanting di dalam tromol *Thresher*. Adapun alat-alat yang digunakan pada stasiun penebahan adalah:

3.3.4.1 *Hoisting crane*

Hoisting crane adalah alat yang berfungsi untuk mengangkat lori yang berisi TBS yang sudah di rebus. *Hoisting crane* pada PKS PTPN IV Gunung Bayu memiliki kapasitas angkat 5 ton.

Prinsip kerja *Hoisting Crane*:

- a. Pertugas pada bagian bawah mencantolkan rantai pada ring lori.

- b. Lori di angkat dengan kecepatan lambat.
- c. Bergerak horizontal menuju *Auto feeder*.
- d. Kemudian lori di rendahkan tepat di corong penampungan dan lori di putar untuk menuangkan TBS
- e. Lori putar kembali pada posisi normal dan bergerak horizontal ke arah *rail*. Dan menurunkan lori tepat pada *rail*.
- f. Operator melepaskan rantai pada *ring* lori.
- g. Waktu yang di butuhkan untuk proses penuangan adalah 5 menit.



Gambar 3.9 *Hoisting Crane*

3.3.4.2. Auto Feeder

Auto feeder adalah tempat penampungan buah masak hasil tuangan *Hoisting Crane* yang dapat mengatur pemasukan buah ke dalam alat penebah (*Thresher*) secara otomatis.

3.3.4.3. *Thresher*

Thresher adalah alat berupa tromol berdiameter 1,9 - 2,0 meter dan panjang 3-5 meter yang dindingnya berupa kisi-kisi dengan jarak 50 mm untuk memisahkan brondolan dan tandan. Melalui kisi-kisi brondolan jatuh ke *conveyor* dan tandan terdorong keluar ke *conveyor* tandan kosong menuju *hopper*.

Cara kerja *Thresher* adalah dengan membanting tandan masak pada tromol yang berputar akibat gaya sentrifugal putaran tromol dengan kecepatan putaran sebesar 22-23 rpm sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke *Thresher* akibat gaya gravitasi.

Pada PKS PTPN IV Gunung Bayu terdapat 3 unit *Thresher* yang digunakan 2 unit dan 1 unit *standby* apabila ada kerusakan pada *thresher* lain.

3.3.4.4. *Bottom Cross Conveyor*

Brondolan dari *Thresher* yang jatuh melalui kisi-kisi, ditampung di *conveyor* under *Thresher* (ularan dibawah *Thresher*) untuk dibawa / dihantarkan ke *bottom cross fruit conveyor* dan diteruskan ke *fruit elevator*.

3.3.4.5. *Fruit Elevator*

Fruit elevator atau timba buah adalah alat untuk mengangkut buah / brondolan dari *bottom cross conveyor* (ularan silang bawah) ke *top cross conveyor* (ularan silang atas), untuk kemudian dibawa ke *distribution conveyor* (ularan pembagi). Alat ini terdiri dari sejumlah timba (*bucket*) yang diikat pada rantai dan digerakkan oleh elektromotor.

3.3.4.6. *Bunch Crusher*

Bunch Crusher adalah alat yang dipergunakan untuk memecah tandan sehingga brondolan yang masih ketinggalan di dalam terlepas. Oleh karena itu *Bunch Crusher* dapat mengantisipasi proses perebusan yang kurang sempurna.

3.3.4.7. *Conveyor Tandan Kosong*

Alat ini digunakan untuk membawa tandan kosong dari *Thresher* ke penampungan sementara tandan kosong.

3.3.4.8. *Hopper Tandan Kosong*

Alat ini berfungsi sebagai tempat penampung sementara tandan kosong hasil olahan pabrik sebelum dikirim ke lapangan atau diolah menjadi kompos.



Gambar 3.10 *Hopper Tandan Kosong*

3.3.5. Stasiun Pengempaan

Stasiun pengempaan berfungsi untuk memisahkan/mengeluarkan minyak dari berondolan dengan proses pelumatan dan pengepresan. Adapun alat-alat yang digunakan pada stasiun pengempaan adalah:

3.3.5.1. *Digester*

Digester adalah proses pelumatan berondolan dalam *digester*. Proses pelumatan dilakukan dengan menekan berondolan menggunakan pisau pengaduk berputar yang digerakkan oleh elektromotor dengan uap masuk kedalam *digester*. Pada proses pelumatan pada *digester* temperatur pada *digester* dijaga pada temperatur 85 – 95 °C.

Digester tersebut masing-masing memiliki kapasitas 15 ton/jam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja *digester*, antara lain :

1. Jarak ujung pisau *digester* dengan dinding < 15 mm.
2. Level volume buah dalam *digester*, minimal berisi $\pm 3/4$ dari volume *digester* (menghindari pisau bagian atas tertutup oleh brondolan).
3. Temperatur *digester* dijaga sekitar 95-98⁰C untuk memudahkan proses pelepasan daging buah dari biji.
4. Pengaruh kecepatan lengan pengadukan, kecepatan lengan pengadukan efektif adalah 28-30 rpm.
5. Waktu pengadukan, efektifnya waktu yang dilakukan untuk pengadukan berkisar 20-25 menit.
6. Kematangan buah yang sudah direbus.



Gambar 3.11 *Digester*

3.3.5.2. Mesin Press

Pressan merupakan pengumpanan terhadap brondolan yang telah dilumatkan dalam *digester* untuk mengeluarkan minyak kasar (*crude oil*) dari massa adukan pada tekanan hidrolis pada akumulator 40 – 50 bar (sesuai dengan kemasakan buah). Proses ini menghasilkan minyak kasar (*crude oil*), *fiber* dan *nut* atau biji. Minyak yang dihasilkan dari proses pengempaan kemudian masuk ke *oil gutter*. *Fiber* dan *nut* hasil pengepressan diteruskan ke *cake breake rconveyor* (CBC) untuk diolah di pabrik biji.

Mesin *Press* yang digunakan di PKS PTPN IV Gunung Bayu berjumlah 4 unit mesin *press* pada saat peroses pengolahan mesin *press* yang beroperasi hanya 2 unit , sedangkan 2 unit nya lagi sebgai *standby*.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada proses pengempaan antara lain :

1. Tekanan hidrolis pada akumulator 50 bar.
2. Temperatur air panas 95-98°C.

3. Air pengencer (*dilution water*) $\pm 20\%$ terhadap jumlah aliran minyak.
4. Putaran mesin 10 – 11 rpm.
5. Jarak *clearance* silinder pressandengan *worm* mesin maksimal 6mm.
6. Ampas pressan harus keluar merata disekitar konus.
7. Ampermeter normal pada mesin kempa pada saat beroperasi sekitar 35– 45A
8. Pada akhir pengoperasian ataupun bila terjadi gangguan / kerusakan, sehingga MesinPress harus berhenti untuk waktu yang lama, *digester* dan MesinPress harus dikosongkan.

Bila tekanan Kempa terlalu rendah akan mengakibatkan :

1. *Cake* basah.
2. Kerugian minyak pada ampas dan biji bertambah.
3. Pemisahan ampas dan biji tidak sempurna dalam proses.
4. Pengolahan biji mengalami kesulitan.
5. Bahan bakar ampas basah, sehingga pembakaran dalam dapur tidak sempurna.



Gambar 3.12 Mesin Press

3.3.6. Stasiun Klarifikasi

Stasiun Klarifikasi terdiri dari beberapa alat yang berfungsi untuk mengutip dan memurnikan dengan bantuan panas dan secara *centrifuge*. Adapun alat-alat yang digunakan pada stasiun klarifikasi adalah:

3.3.6.1. *Oil Gutter*

Adapun *Oil Gutter* pada PKS PTPN IV Gunung Bayu berjumlah 2 buah. *Oil Gutter* ini berfungsi menampung minyak hasil mesinpress untuk dialirkan ke Tangki penangkap pasir. Sebagian besar air suplesi (pengencer) sebanyak $\pm 20\%$ terhadap jumlah aliran minyak. Pemberian air suplesi dimaksudkan untuk memperlancar penyaringan kotoran di *vibrating screen* dan memudahkan pemisahan minyak pada proses selanjutnya.

3.3.6.2. *Sand Trap Tank*

Alat ini merupakan Tangki yang berfungsi untuk mengendapkan pasir dari minyak kasar yang berasal dari *Oil Gutter*. Minyak kasar setelah keluar dari tangki *Sand trap* di alirkan ke Bak RO melalui *vibrating screen*.

3.3.6.3. *Vibrating Screen*

Vibrating screen adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan massa padatan berupa ampas, yang terikut minyak kasar dengan metode getaran. Massa padatan berupa amas yang disaring dikembalikan ke timba untuk diproses kembali. Sedangkan cairan minyaknya ditampung dalam tangki minyak kasar (crude oil tank).

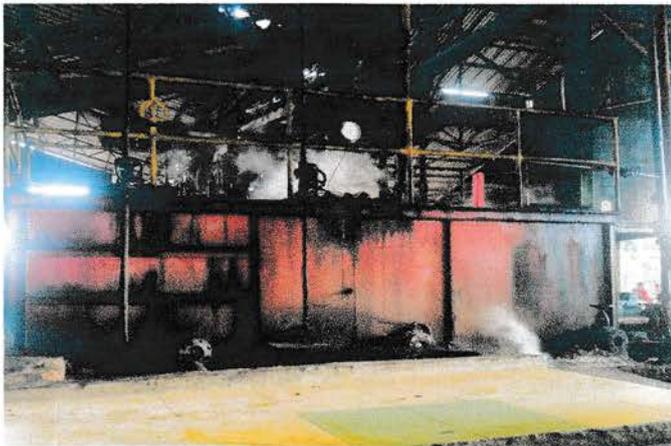
Vibrating screen di PKS PTPN IV Gunung Bayu berjumlah 2 unit, pada proses pengoperasian hanya memakai 1 unit *vibrating screen* sedangkan 1 unit lainnya *stand by*. Masing-masing *vibrating screen* terdiri dari 2 tingkat. Tingkat atas memakai kawat saringan mesh 30 dan tingkat bawah memakai mesh 40. Untuk mempermudah penyaringan, *vibrating screen* tersebut disiram dengan air panas, pengenceran dengan air panas diatur sedemikian rupa sehingga cairan dalam Bak RO mempunyai perbandingan kira kira 1 (satu) bagian minyak dan 2 (dua) bagian air/lumpur (*sludge*).



Gambar 3.13 *Vibrating Screen*

3.3.6.4. Bak RO atau Crude Oil Tank

Bak RO atau Tanki *Crude Oil* adalah tangki penampung *crude oil* atau minyak kasar yang dilengkapi pipa pemanas *steamcoil* (temperatur $\geq 95^{\circ}\text{C}$ fungsi utama bak RO adalah untuk meningkatkan temperatur sebelum minyak kasar dipompaan ke CST melalui *Balance tank* terlebih dahulu. Dengan begitu nantinya pemisahan minyak di dalam est dapat lebih maksimal.



Gambar 3.14 Bak RO

3.3.6.5. Balance Tank

Balance tank adalah tangki penampungan minyak yang dipompakan dari bak RO sebelum dimasukkan ke CST. Fungsi dari tangki ini untuk mengurangi turbulensi cairan yang dipompakan langsung ke CST sehingga cairan CST tetap dalam kondisi tenang. Posisi *balance tank* lebih tinggi dari CST (5-10 cm) dan mengalir melalui pipa ke CST, dengan ini diharapkan proses pemisahan minyak dapat berlangsung lebih sempurna.



Gambar 3.15 Balance Tank

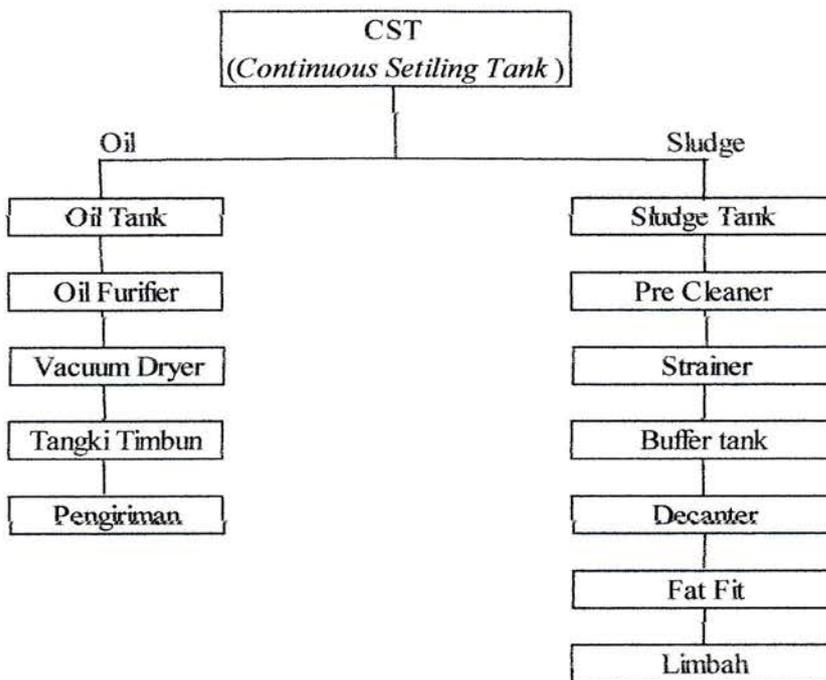
3.3.6.6. *Continous Settling Tank (CST)*

CST pada PKS PTPN IV Gunung Bayu berjumlah dua buah yang masing-masing berkapasitas 90 ton yang difungsikan untuk memisahkan minyak dengan *sludge* dalam temperatur yang berkisar natar 90-95°C. Waktu tinggal minyak di CST selama 5 jam. Urutan cairan didalam CST yaitu bagian atas berupa minyak, bagian tengah berupa air dan bagian bawah berupa lumpur. Pemisahan minyak dan *sludge* terjadi karena adanya perbedaan berat jenis, *sludge* yang mempunyai berat jenis yang lebih besar mengarah ke bawah sedangkan minyak yang berat jenisnya lebih kecil akan naik keatas.

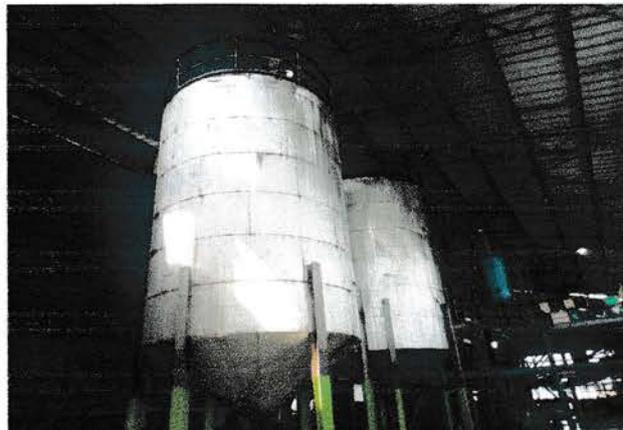
Minyak yang naik berada diatas akan di kutip dengan menggunakan *oil skimmer* yang dapat diatur sesuai dengan ketebalan yang diinginkan ,minyak dari CST dialirkan ke *oil tank*.

Sedangkan *sludge* yang berada di bagian bawah akan dialirkan ke *sludge tank* untuk diproses lebih lanjut di *sludge separator* melalui *self strainer* dan *desanding cyclone*. Kinerja CST dapat diukur dari kandungan minyak pada *sludge* keluar dari CST, bila kandungan minyak dalam *sludge* <5% berarti CST bekerja dengan baik.

Cairan minyak dari CST dialirkan ke Oil tank sebagai penampungan sementara untuk diproses lebih lanjut di *oil purifier* dan *vacum drier*.



Gambar 3.16 *Output CST*



Gambar 3.17 *Continuous Settling Tank (CST)*

3.3.6.7. *Sludge Tank Dan Oil Tank*

Sludge tank adalah tangki penampungan sementara *sludge* dari hasil pemisahan di CST Sebelum diolah ke *Oil purifier*. Pemanasan dalam tangki ini dilakukan dengan sistem *steam coil* dengan temperatur cairan dalam tangki mencapai 95-100°C.

Oil tank adalah tempat penampungan minyak sementara hasil pemisahan minyak di CST, sebelum diproses di *Oil purifier* dan *Vacum Drier*. Pada tangki ini minyak dipanasi sebelum diolah lebih lanjut pada sentrifuge minyak atau *oil purifier*. Sistem pemanasan dilakukan dengan pipa spiral yang dialiri uap.

3.3.6.8. *Timbangan Minyak*

Timbangan Minyak merupakan tempat menimbang dan menampung minyak sementara sebelum disalurkan ke *Storage Tank*. Pada PKS PTPN IV Gunung Bayu terdapat 2 timbangan minyak dengan kapasitas masing-masing 5 ton.



Gambar 3.18 Timbangan Minyak

3.3.6.9. *Buffer Tank*

Buffer Tank berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel berat yang tidak larut atau lolos dari saringan getar.



Gambar 3.19 *Buffer Tank*

3.3.6.10. *Decanter*

Secara garis besar fungsi *decanter* adalah kegunaan *decanter* adalah untuk memisahkan serat-serat halus (*non-oil solid*) yang terkandung dalam minyak kasar (*crude oil*) dari Bak RO. Serat halus ini berasal dari serat atau ampas yang terputus-putus pada waktu pengepresan.

Dalam pengaplikasian pada pengutipan minyak ada beberapa faktor keberhasilan dalam pengoperasian *decanter* ini:

- a. Komposisi umpan yang akan diolah, karena rasio antara minyak, air dan lumpur mempengaruhi terhadap daya pisah alat tersebut.
- b. Perimbangan kapasitas alat dengan jumlah *sludge* yang diolah.

- c. Performa mesin dapat dikatakan optimal apabila kandungan solid padat lebih kecil dari norma losis solid *Decanter*.

Pada PKS PTPN IV Gunung Bayu *Decanter* yang digunakan yaitu *Three-Phase Decanter*. Pada alat ini dihasilkan 3 (tiga) fraksi, yaitu : fraksi minyak, fraksi air (cair), dan fraksi padat (*sludge*).Keuntungan penggunaan *decanter* adalah air pengencer (*dilution water*) dapat dikurangi menjadi 60%. Volume cairan (*sludge*) akan lebih kecil, kandungan serat halus atau *non-oil sludge* berkurang, sehingga beban *sludge* separator akan berkurang. Penambahan air pengencer (*dilution water*) harus memenuhi kekentalan cairan (viskositas) yang dibutuhkan pada proses pemurnian di stasiun *Clarification*. Cairan yang terlalu encer akan menyulitkan pemisahan di *decanter*, namun jika terlalu kental akan menyulitkan pemisahan di *continous settling tank* (CST).



Gambar 3.20*Decanter*

3.3.6.11. *Oil Purifier*

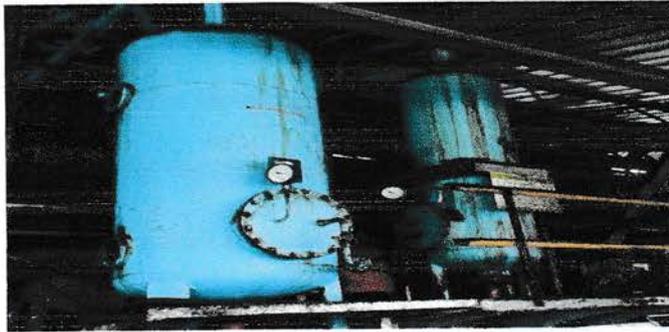
Oil Purifier berfungsi memurnikan minyak dari kotoran yang tidak dikehendaki. Terdapat 4 unit *oil purifier* pada PKS Gunung Bayu. *Oil purifier* yang digunakan yaitu *Oil Centrifuge West Lake* memisahkan fraksi berat dengan BJ(Berat Jenis) ≥ 1 , artinya VM (*Virtual Machine*) dan minyak berada dalam satu fraksi, sehingga NOS (*Nitrous Oxide System*) dan kotoran yang tergolong dalam fraksi berat saja yang dipisahkan.



Gambar 3.21 *Oil Purifier*

3.3.6.12. *Vacuum Drier*

Vacuum Drier berfungsi untuk mengurangi kadar air pada minyak sawit agar sesuai dengan standar dengan cara penguapan hampa pada ruang *vacuum* sebesar ± 760 mmHg. Standar kadar air pada PKS Gunung Bayu adalah 0,15%. Terdapat 2 unit *vacuum drier* pada PKS Gunung Bayu.



Gambar 3.22 *Vacuum Drier*

3.3.6.13. *Storage Tank*

Storage Tank (Tangki Timbun) adalah suatu alat dengan berbagai kapasitas yang berfungsi untuk menampung produksi minyak hasil olahan pabrik sebelum dikirim ke pembeli. Disamping itu fungsi tangki timbun adalah untuk:

1. Menjaga kualitas CPO tetap standar.
2. Sebagai fasilitas yang efisien dan cepat untuk pengiriman CPO.

Pada PKS PTPN IV Gunung Bayu terdapat 8 buah *Storage Tank*, yang digunakan saat beroperasi hanya 1 *Storage Tank* berkapasitas 1500 ton sedangkan 7 lainnya *stand by*.



Gambar 3.23 *Storage Tank*

3.3.7 Stasiun Pabrik Biji

3.3.7.1. *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

CBC adalah alat yang menampung ampas kempa (*press cake*) hasil pressan. Alat ini berfungsi untuk memecah dan mengeringkan ampas kempa yang kondisinya relatif masih basah karena minyak yang tidak dapat dikutip di pressan. Cara kerja alat ini mengaduk dan memecah ampas kempa sekaligus mengantar *separating column* untuk pemisahan biji dan *fiber*.

Panjang *conveyor* pada CBC di PKS Gunung Bayu 40 meter dan lebar 70 cm daun ularan berputar dengan kecepatan 70-74 rpm.



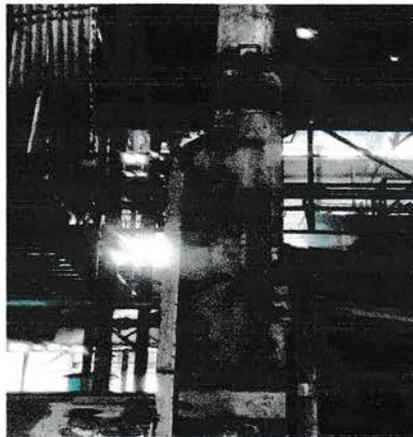
Gambar 3.24 *Cake Breaker Conveyor*

3.3.7.2 *Depericarper dan Polishing Drum*

Depericarper adalah alat yang terdiri dari *separating column* (kolom pemisah), drum pemolis (*polishing drum*), dan *fiber cyclone* yang dilengkapi *fan (blower)*. *Separating colom* pada *depericarper* berfungsi untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan untuk memisahkan ampas dan biji. Tekanan udara pada *separating colom* di PKS Gunung Bayu 12-14 m/s . *Fiber cyclone* adalah

alat yang berbentuk *cyclone* tempat menghisap/menanampung *fiber* yang terpisah dari biji akibat hisapan *blower*. Pada ujung *depericarper* terdapat *air lock* atau pengunci udara yang berfungsi untuk mengeluarkan massa yang dihisap dan membuat kestabilan daya hisap. Di PKS Gunung Bayu terdapat 2 unit *depericarper*.

Polishing drum adalah tromol berputar yang berfungsi untuk membersihkan sisa-sisa serabut yang masih lengket pada permukaan biji dan sebagai tempat mengontrol agar benda-benda keras seperti besi dan batu tidak terikut masuk ke *nut silo*. Di PKS Gunung Bayu terdapat 2 unit *polishing drum* dengan panjang tromol 6 meter dan diameter 1,2 meter serta kecepatan putar 22-24 rpm.



Gambar 3.25 *Depericarper*

3.3.7.3. *Destoner*

Destoner berfungsi untuk menaikkan/mengangkat biji dengan sistem hisap agar masuk ke dalam *nut silo*. *Destoner* juga memisahkan batu-batuan, besi, dan biji dura yang dilengkapi dengan *air lock*.



Gambar 3.26*Destoner*

3.3.7.4. *Nut Silo dan Ripple Mill*

Nut silo adalah tempat penampungan biji sebelum dipecah di *ripple mill*.

Kapasitas nut silo pada PKS Gunung Bayu 20 ton.



Gambar 3.27*Nut Silo*

Ripple mill adalah alat untuk memecahkan biji (*nut*) dengan cara digiling pada putaran rotor bar sehingga biji akan bergesek dengan *ripple plate*. Proses pemecahan yang terjadi karena tekanan dan kecepatan yang disebabkan putaran rotor bar. Di PKS Gunung Bayu terdapat 2 unit *ripple mill* dengan norma efisiensi 95% - 98%.



Gambar 3.28 *Ripple Mill*

3.3.7.5 LTDS-I dan LTDS-II

LTDS atau *light tenera dust* separator adalah alat pemisah inti dan cangkang sistem kering. Untuk meningkatkan efisiensi pengutipan inti, pemisahan dilakukan 2 tahap yaitu LTDS-I dan LTDS-II. Pada LTDS-I terjadi pemisahan antara serabut, cangkang halus, dan debu yang dikirim ke *silo* cangkang sebagai bahan bakar *boiler*. Fraksi berat seperti inti utuh, biji utuh, biji pecah jatuh ke *conveyor* menuju *silo* inti untuk dikeringkan. Fraksi medium seperti inti dan cangkang masuk ke LTDS-II. Fraksi berat inti utuh jatuh ke konveyor menuju ke silo inti sedangkan fraksi medium inti kecil, inti pecah, dan cangkang yang belum terpisah di LTDS-II masuk melalui corong dari *air lock*.



Gambar 3.29 LTDS-I dan LTDS-II

3.3.7.6. *Claybath*

Claybath adalah bak untuk memisahkan *kernel* dan cangkang dalam kraksel dengan menggunakan larutan lumpur. Pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis. Berat jenis inti yaitu 1,07 gr/ml dan berat jenis cangkang 1,3 gr/ml. Sehingga pada PKS Gunung bayu dibuat larutan lumpur dengan berat jenis 1,12 – 1,14 gr/ml agar inti akan terapung dan cangkang akan tenggelam. *Claybath* dilengkapi pompa dan pengaduk untuk membuat sirkulasi agar berat jenis larutan merata dan dapat mendorong inti dan cangkang berpisah keluar menuju ularan. Inti dikirim ke *silo* inti atau *kernel dryer* dan cangkang dikirim ke *silo* cangkang sebagai bahan bakar *boiler*.



Gambar 3.30 *Claybath*

3.3.7.7. *Kernel Dryer*

Kernel dryer berfungsi untuk menampung dan mengeringkan inti dengan tujuan menurunkan kadar air agar sesuai norma yaitu 7,0 %. *Kernel dryer* dilengkapi dengan *heater* dan *blower*. Pengeringan dilakukan dengan hembusan *blower* melalui *heater* selama 12-14 jam. *Kernel dryer* terdiri dari 3 bagian pengaturan suhu, bagian

atas dipanasi dengan temperatur 70°C bagian tengah 80°C dan bagian bawah 60°C .

Inti yang sudah kering diturunkan masuk ke *bunker*.

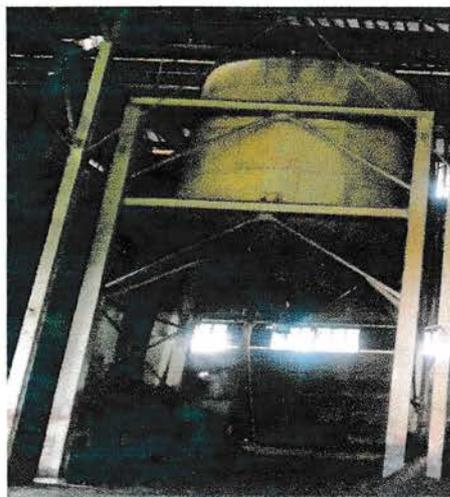


Gambar 3.31 *Kernel Dryer*

3.3.7.8. Bunker Inti Sawit

Inti Sawit yang telah dihasilkan di PKS Gunung Bayu ditimbun di *Bunker* Inti Sawit sebelum dikirim ke Pabrik Pengolahan Inti Sawit (PPIS) di PTPN IV Pabatu.

Di PKS Gunung bayu terdapat 2 unit *bunker* inti sawit dengan kapasitas 60 ton.



Gambar 3.32 *Bunker Inti Sawit*

3.3.8. Stasiun Ketel Uap

Boiler adalah suatu stasiun yang digunakan untuk mengubah air yang ada didalamnya menjadi uap dengan cara dipanaskan. *Boiler* (Ketel uap) sebagai penghasil uap di PKS diibaratkan sebagai jantung pabrik. Hal ini disebabkan karena uap yang dihasilkan *boiler* merupakan sumber energi untuk menggerakkan seluruh instalasi dan kebutuhan proses yang diperlukan pabrik. Oleh karena itu kestabilan tekanan uap di *boiler* merupakan faktor yang sangat mutlak untuk keberhasilan proses pengolahan di PKS. *Boiler* memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Untuk mengubah energi air menjadi energi uap dengan menggunakan bahan bakar cangkang dan *fiber* didalam dapur *boiler*.
2. Menyuplai uap ke stasiun pembangkit tenaga (turbin uap) untuk menghasilkan listrik.
3. Menyuplai uap untuk keperluan proses pengolahan di pabrik.

Adapun mesin dan peralatan yang ada pada stasiun ketel uap adalah sebagai berikut:

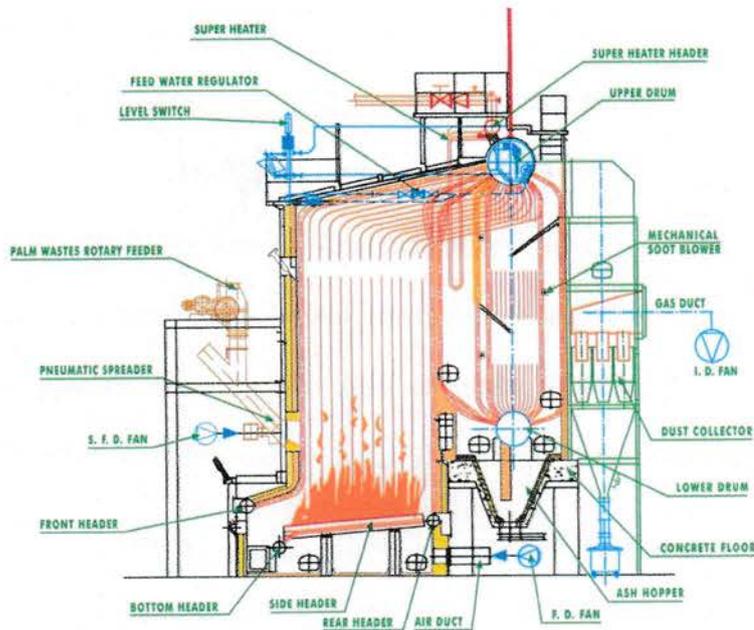
3.3.8.1. *Conveyor* bahan bakar

Conveyor di ketel uap (*boiler*) adalah *conveyor* yang dipergunakan untuk mengangkut bahan bakar *fiber* dan cangkang dari *fiber cyclone* dan LTDS.

3.3.8.2. *Boiler*

Boiler atau ketel uap adalah bejana tertutup dimana terjadi proses pembakaran bahan bakar yang kemudian memanfaatkan energi panas yang didapatkan kemudian dialirkan menyentuh pipa-pipa yang berisi air sehingga air yang berada di dalam pipa

berubah *fase* menjadi uap atau *steam* yang kemudian *steam* yang dihasilkan digunakan untuk menggerakkan turbin dan proses di stasiun lainnya. *Boiler* yang digunakan pada PKS adalah *boiler* jenis *water tube* dengan tipe Takuma N-600.



Gambar 3.33 *Boiler* Takuma N-600

Ada 3 jenis *blower* pada *boiler*, antara lain :

1. IDF (*Induced Draft Fan*) , untuk menghisap gas sisa-sisa pembakaran ke cerobong asap melalui *chimney* .
2. FDF (*Forced Draft Fan*), disebut juga dengan *secondary air fan* dan berfungsi untuk memberikan tekanan positif dari bawah pada boiler dan mengontrol udara serta oksigen yang dibutuhkan pada proses pembakaran di dalam *boiler*.
3. SDF (*Secondary Draft Fan*) , untuk menghembuskan/melemparkan ampas yang keluar dari *feeder* bahan bakar ke dalam ruang bakar untuk meratakan dan

menguraikan jatuhnya ampas di dalam dapur sehingga dapat menghasilkan pembakaran yang sempurna dan efisien.

3.3.8.3. *Gauge Glass* (Gelas Penduga)

Gauge glass digunakan untuk melihat dan memperkirakan ketinggian atau level air dalam drum atas *boiler*. Level air pada gelas penduga dijaga $\frac{3}{4}$ dari ketinggian gelas penduga, hal itu dikarenakan bila level air terlalu rendah akan menyebabkan pemanasan yang terlalu tinggi terhadap pipa-pipa *boiler* dan dapat menyebabkan pipa bengkok apabila diisi air secara tiba-tiba dan apabila level air terlalu tinggi akan sulit menaikkan suhu dan mendapatkan *steam* yang kurang maksimal.

3.3.9. Stasiun *Water Treatment*

Water treatment adalah suatu cara atau bentuk pengolahan air dengan cara-cara tertentu dengan tujuan untuk mencapai hasil yang diharapkan sesuai kebutuhan. Suatu sistem *desain water treatment* ditentukan oleh sumber air dan kualitas air. Kualitas air yang rendah akan menghasilkan uap yang kurang baik, uap tersebut dapat membawa padatan yang terdapat dalam air ketel uap (*carry over*). Sumber air secara umum dibagi menjadi dua, yaitu : air permukaan (*surface water*) dan air tanah (*ground water*). Air permukaan didapat dari sungai, danau dan laut. Sedangkan air tanah adalah air yang berada didalam perut bumi.

Untuk air industri dilakukan beberapa tahapan proses pengolahan agar air tersebut dapat digunakan sesuai kebutuhan kita antara lain seperti : air minum, air

pendingin, air umpan *boiler*, air untuk pemadam kebakaran dan lain-lain. Air yang berkualitas rendah akan menghasilkan uap yang kurang baik, uap tersebut dapat membawa padatan yang terdapat dalam air ketel uap (*carry over*). Ada empat macam pencemaran uap yang terjadi didalam ketel yaitu :

1. Berbusa karena terlalu banyaknya padatan yang terkandung dalam air dan karenadanya lemak alkali yang berlebihan.
2. *Aqualobjection*, yaitu adanya tetesan air dalam uap.
3. Kesalahan pemasangan alat pemisah uap yang tidak tepat.
4. Percikan-percikan air (*priming*), gelembung yang timbul tiba-tiba pada air ketel.

Adapun proses-proses pemurnian air yang digunakan antara lain sebagai berikut :

3.3.9.1. Sumber Air

Sumber daya air adalah sumber daya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia membutuhkan air tawar. 97% air di bumi adalah air asin, dan hanya 3% berupa air tawar yang lebih dari 2 pertiga bagiannya berada dalam bentuk es di *glasier* dan es kutub. Air tawar tidak membeku dapat ditemukan terutama didalam tanah berupa air tanah, dan hanya sebagian kecil berada di atas permukaan tanah dan di udara. Sumber air yang digunakan untuk proses di PKS Gunung Bayu merupakan sumber air yang berasal dari mata air, yang memiliki pH 6.

3.3.9.2. Bak Sedimentasi/Pengendapan

Bak sedimentasi berguna untuk mengendapkan padatan yang melayang yang masih terikut dari *klarifier tank*. Bak ini memiliki beberapa sekat untuk menjebak padatan yang melayang. Dengan adanya bak sedimentasi waktu untuk mencapai kejernihan di *sand filter* bisa lebih lama dan membantu beban kerja *sand filter*. Pada PKS Gunung Bayu terdapat 6 bak sedimentasi yang mana untuk 6 bak ini memiliki kapasitas total 1500 ton.



Gambar 3.34 Bak Sedimentasi

3.3.9.3. Sand Filter

Sand filter adalah untuk menangkap/menyaring kotoran yang melayang dengan menggunakan pasir kwarsa, batu kerikil kecil dan batu kerikil besar. Perbandingan jumlah pasir, kerikil kecil dan kerikil besar adalah 40:30:30. Pada PKS Gunung Bayu terdapat 3 *sand filter* dengan kapasitas masing-masing 500 L. *Sand filter* yang sudah dipenuhi oleh kotoran/lumpur harus segera di *back wash*. Lama melakukan *back wash* \pm 10 menit.



Gambar 3.35*Sand Filter*

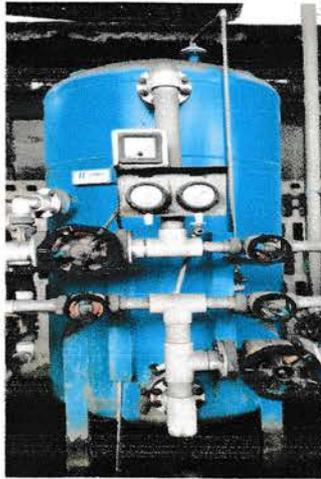
3.3.9.4. Regenerasi Kation dan Anion Exchanger

1. Back Wash

Back wash gunanya agar kotoran-kotoran yang mengendap pada saringan penukar ion kation dan anion dapat terlepas dari saringan. Caranya dengan membalikan arah aliran air dari bawah keatas sehingga akan tercuci dan kotoran yang menempel akan ikut terbawa aliran air.

2. Kation Exchanger

Air dipompakan melalui bagian atas lapisan resin kation. Larutan asam sulfat sebanyak 80 liter kemudian masuk kedalam lapisan resin kation. Ion hidrogen dari larutan asam sulfat akan menggantikan ion kalsium dan magnesium pada resin. Selanjutnya ion kalsium dan magnesium dari pergantian ini akan dibawa keluar melalui saluran pembuangan. Air pada kation memiliki pH 4. Kation juga berfungsi menurunkan pH pada air.



Gambar 3.36*Kation Exchanger*

3. Anion Exchanger

Air dipompakan melalui bagian atas lapisan resin anion. Larutan natrium hidroksida sebanyak 125 liter akan masuk ke dalam lapisan resin anion. Ion Hidroksida dari larutan natrium hidroksida akan menggantikan ion silica, sulfat dan nitrat pada resin. Ion silica, sulfat dan nitrat akan terbawa keluar melalui saluran pembuangan. Air pada anion memiliki pH *Anion Exchanger*.



Gambar 3.37*Anion Exchanger*

4. Pembilasan/Pencucian Resin

Pembilasan / pencucian resin berfungsi untuk membuang sisa asam sulfat dan natrium hidroksida dan garam-garam mineral yang tertinggal.

3.3.9.5. *Feed Water Tank*

Feed water tank adalah sebagai tempat penimbunan air hasil pemurnian. Air ini akan didistribusikan ke pabrik. Khusus untuk memenuhi kebutuhan pabrik, fungsi *feed water tank* adalah agar air yang masuk ke *boiler* memenuhi standar.



Gambar 3.38 *Feed Water Tank*

3.3.9.6. *Deaerator*

Deaerator berfungsi untuk menyerap dan menghilangkan gas-gas yang terkandung pada air pengisi *boiler*, terutama gas O_2 , karena gas ini akan menimbulkan korosi. Gas-gas lain yang cukup berbahaya adalah karbon dioksida (CO_2). Gas O_2 dan CO_2 akan bereaksi dengan material *boiler* dan menimbulkan

korosi yang sangat merugikan. *Deaerator* adalah suatu komponen dalam sistem tenaga uap yang berfungsi untuk menghilangkan oksigen atau gas-gas terlarut lainnya pada *feed water* sebelum masuk ke *boiler*. Oksigen dan gas-gas terlarut lain dalam *feed water tank* perlu dihilangkan karena dapat menyebabkan korosi pada pipa logam dan peralatan logam lainnya dengan membentuk senyawa oksida (karat).



Gambar 3.39 *Deaerator*

3.3.10. Stasiun Kamar Mesin

Pada PKS PTPN IV Gunung Bayu, kamar mesin terdiri dari beberapa unit alat pembangkit dan pendistribusi, yaitu:

3.3.10.1. Turbin Uap

Turbin Uap adalah suatu penggerak yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik selanjutnya diubah menjadi energi mekanis dalam suatu putaran poros turbin. Pada PKS Gunung Bayu, alternator turbin yang digunakan memiliki spesifikasi:

Merk	: STAMFORD
Serial Number	: X16h323706
Base Rating kVA	: 1000.0(BR)
Base Rating kW	: 800.0
Amperes BR	: 1519.4
Frequency	: 50 Hertz
Rpm	: 1500
Voltage	: 380
Phase	: 3
PF	: 0.80

Turbin yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Merk	: <i>Shinko</i>
Model	: RB 4M
Output	: 800 kW
<i>Steam Press</i>	: 18 barG
<i>Steam Temp</i>	: 260 °C
<i>Exhaust Press</i>	: 3.2 barG
Serial No.	: 1110662
Turbine Speed	: 5294 rpm
Output Shaft Speed	: 1500 rpm
Weight	: 5990 kg
Date	: 10-2016

3.3.10.3. Mesin Genset

Mesin genset digunakan untuk membantu gerak turbin agar beban daya dapat terbagi pada saat tekanan kerja pada turbin tidak mencapai 17 BAR. Mesin Genset menggunakan bahan bakar solar. Mesin Genset dapat menghasilkan daya sebesar 409 kW. Cara kerja mesin Genset adalah sebagai berikut :

1. Tekan tombol *remote* pada mesin lalu tekan *start*.
2. Putar tombol frekuensi sebanyak 50 Hz lalu kunci *switch on*.
3. Setelah frekuensi turbin dan genset sama lalu tekan tombol *on* pada diesel alternator.
4. Lalu mesin genset akan menyalurkan listrik ke tiap-tiap stasiun yang membutuhkan.

Adapun spesifikasi genset yang digunakan adalah sebagai berikut :

Merk	: -
Type	: 409DFED
Power Kw	: 409
Power Kva	: 511
Volt	: 220/380 V
Frekuensi	: 50 Hz
Putaran	: 1500 rpm
Fungsi	: Untuk menghasilkan energi listrik dan membantu gerak turbin agar beban daya dapat terbagi pada saat tekanan kerja pada turbin.



Gambar 3.41 Genset

3.3.10.4. Panel Distribusi Tenaga Listrik

Panel berfungsi untuk mendistribusikan tenaga listrik yang dihasilkan oleh turbin ke setiap stasiun jika tenaga listrik sudah mencapai tekanan yang optimal. Adapun beberapa komponen yang terdapat dalam panel distribusi tenaga listrik seperti komponen Voltmeter, frekuensi (Hz), Ampere 3 unit, Kw, $\cos\phi$, hourmeter, k-switch, cb-on,cb-off, dan tombol *emergency*.



Gambar 3.42 Panel Distribusi Tenaga Listrik

3.4. Mesin dan Peralatan

3.4.1. Mesin Produksi

Mesin produksi merupakan sejumlah mesin yang digunakan untuk melakukan proses produksi bahan mentah menjadi produk jadi. Mesin produksi yang digunakan pada rantai produksi PTPN IV PKS Gunung Bayu ini terdiri atas mesin lama dan mesin baru, yang meliputi dari proses awal hingga proses akhir, antara lain :

1. *Sterilizer*

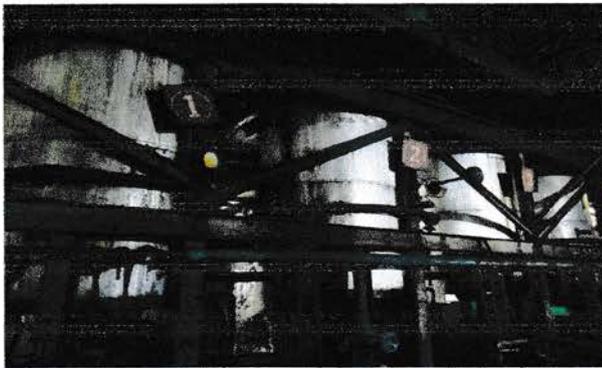
Merk	: CV. ANUGERAH REZEKI MEDAN
Type	: Tek 3kg/ Cm 2
Kapasitas	: 25 ton
Tahun Perolehan	: 2011
Tekanan Suhu	: 2,8 - 3,0 kg/cm ²
Suhu	: 135-140 °c
Jumlah	: 3 unit
Fungsi	: Merebus TBS dengan uap (<i>steam</i>)



Gambar 3.43*Sterilizer*

2. Digester

Merk	: UNJACKATE
Type	: APINDO AD-350
Kapasitas	: 3500 Liter
Tahun Perolehan	: 2012
Suhu	: 85-95 °c
Jumlah	: 4 unit
Fungsi	: Pelumatan Brondolan dalam digester



Gambar 3.44 *Digester*

3. Mesin Kempa

Merk	: CBI
Type	: CB 15 T/C-5
Kapasitas	: 15 ton/jam
Tahun Perolehan	: 2004
Tekanan	: 50 bar
Rpm	: 10-11 Rpm
Arus	: 35 – 45 A

Jumlah : 4 unit
Fungsi : pengumpanan terhadap brondolan yang telah dilumat dalam digester untuk mengeluarkan crude oil



Gambar 3.45 Mesin Press

4. Tanki Minyak Mentah (Bak RO)

Merk : CV.CITRA KARYA BERSAMA
Dimensi : 4,35 x 2,4 x 1,2 m
Kapasitas : 12,53 m³
Tahun Perolehan : 2009
Jumlah : 1 unit
Fungsi : Menaikkan temperature minyak kasar sebelum di pompa ke CST



Gambar 3.46 Bak RO

5. Decanter

Merk	: I H I
Type	: HS-45TPX-Continius Horizontal-Solid Wall bowl sroll Type
Power	: 30 KW
Kapasitas	: 30 ton TBS/jam
Tahun Perolehan	: 2013
Jumlah	: 2 unit
Fungsi	: Memisahkan Serat-serat Halus (non oil Solid) yang terkandung dalam minyak kasar atau Crude oil dari crude oil tank dengan memanfaatkan gaya sentrifugal.



Gambar 3.47*Decanter*

6. Oil Purifier

Merk	: WEST LAKE
Kapasitas	: 4,5 ton/ jam
Tahun Perolehan	: 2012
Jumlah	: 1 unit

Fungsi : Memurnikan Minyak Dari Kotoran dengan metode sentrifugal



Gambar 3.48 *Oil Purifier*

7. Ripple Mill

Merk : G N M
Kapasitas : 6 ton/ jam
Tahun Perolehan : 2007
Jumlah : 2 unit
Fungsi : pemecah Biji/ Nut



Gambar 3.49 *Ripple Mill*

8. *Kernel Dryer*

Merk : -
Type : UK.BODY:3600 mm R.35
KapTahun Perolehan : 1983
Jumlah : 2 unit
Fungsi : Menampung dan mengeringkan inti



Gambar 3.50*Kernel Dryer*

9. *Vibrating Screen*

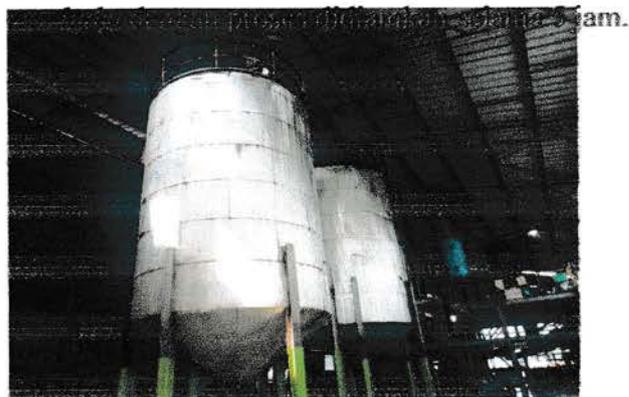
Merk : TAPIS
Type : VIBRO SIEVE SEPARATOR
Kapasitas : Mesh 30 / Mesh 40 15 ton TBS/J
Tahun Perolehan : 2014
Jumlah : 2 unit
Fungsi : untuk memisahkan massa padatan berupa ampas,
yang terikat minyak kasar dengan metode getaran



Gambar 3.51 *Vibrating Screen*

10. Continous Settling Tank (CST)

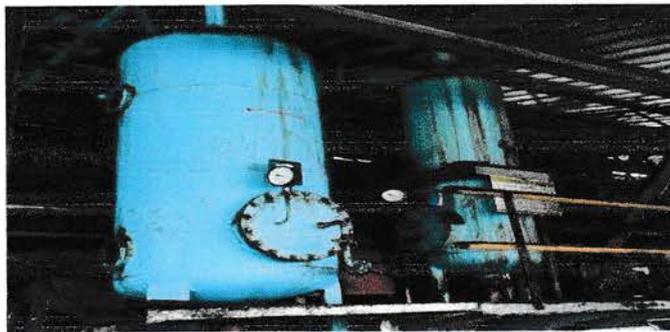
Merk	: CV Agro Rizki Gratama
Type	: Silinder Tegak
Kapasitas	: 90 ton
Suhu	: 90-95°C.
Tahun Perolehan	: 2011
Jumlah	: 2 unit
Fungsi	: difungsikan untuk memisahkan minyak dengan



Gambar 3.52 *Continous Settling Tank (CST)*

11. *Vacuum Drier*

Merk	: LPAH 55320
Type	: UK ϕ 510 x 1060 mm
Kapasitas	: 15 ton/jam
Suhu	: 90-95°C.
Tahun Perolehan	: 2012
Jumlah	: 2 unit
Fungsi	: difungsikan untuk mengeringkan minyak dengan mengurangi kadar air dari dalam minyak dengan kondisi hampa udara.

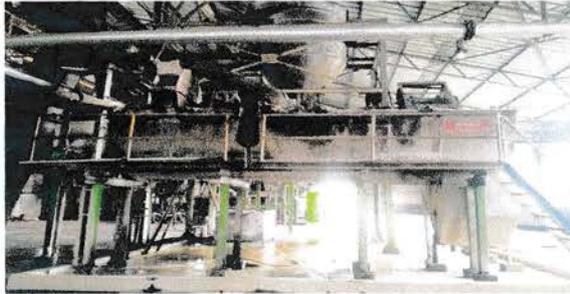


Gambar 3.53 *Vacuum Drier*

12. *Claybath*

Merk	: GNM
Type	: UK. Drum Dia: 1800 x 1250mm
Kapasitas	: 12 ton Nut/Jam
Tahun Perolehan	: 2007
Jumlah	: 2 unit

Fungsi : untuk memisahkan *Kernel* dan cangkang dalam kraksel dengan menggunakan larutan lumpur



Gambar 3.54 *Claybath*

13. Capstand atau Track Lier

Merk : PT Bangun Karya Lestari

Type : drum speed

Tahun Perolehan : 1990

Fungsi : penarik lori keluar masuk *sterilizer* (rebusan) yang menggunakan gearbox/elektromotor



Gambar 3.55 *Capstand* atau *Track Lier*

14. Genset

Merk	: -
Type	: 409DFED
Power Kw	: 409
Power Kva	: 511
Volt	: 220/380 V
Frekuensi	: 50 Hz
Putaran	: 1500 rpm
Fungsi	: Untuk menghasilkan energi listrik dan membantu gerak turbin agar beban daya dapat terbagi pada saat tekanan kerja pada turbin.



Gambar 3.56 Genset

3.4.2. Alat Produksi

1. Jembatan Timbang (Weight Bridge)

Merk	: AVERY
Type	: Digital/ Manual
Kapasitas	: 50 ton
Tahun Perolehan	: 1985
Jumlah	: 1 unit
Fungsi	: sebagai tempat atau alat penimbangan TBS



Gambar 3.57 Jembatan Timbang

2. Loading Ramp

Merk	: PT. Jiwa Bangun/ Cv. Trio Persada
Type	: Kisi Luncur
Kapasitas	: 187,5 ton
Tahun Perolehan	: 1990/1997
Jumlah	: 15 pintu , 1 pintu berkapasitas 12,5 ton
Fungsi	: tempat yang berfungsi untuk menampung TBS dari kebun sebelum di proses



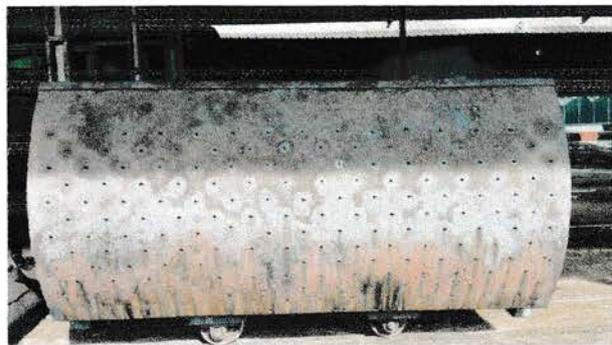
Gambar 3.58 *Loading Ramp*

3. Lori

Kapasitas : 2,5 ton

Tahun Perolehan : 2005

Fungsi : untuk menampung atau membawa buah dari loading ramp ke rebusan untuk direbus



Gambar 3.59 Lori

4. *Rail Tracks*

Merk : Cv. Mekar Jaya Perkasa

Dimensi : 91m x 60 cm

Tahun Perolehan : 2016

Fungsi : untuk jalur jalannya Lori yang membawa rebusan
TBS



Gambar 3.60*Rail Tracks*

5. *Hoisting crane*

Merk : DEMAG/ JERMAN

Type : EU.DR-PRO 20

Kapasitas : 12/2. 10-04/2-12.3Z

Tahun Perolehan : 2009

Fungsi : berfungsi untuk mengangkat loriTBS hasil rebusan



Gambar 3.61*Hoisting Crane*

6. *Storage Tank* (Tangki Timbun)

Merk	: Harlem
Type	: -
Kapasitas	: 500 ton
Tahun Perolehan	: 1927
Jumlah	: 8 unit
Fungsi	: untuk menampung produksi minyak hasil olahan pabrik sebelum dikirim ke pembeli.



Gambar 3.62 *Storage Tank*

7. *Bunker* Inti Sawit

Buatan	: PMT
Kapasitas	: 60 ton / unit
Tahun Perolehan	: 2013
Jumlah	: 2 Unit
Fungsi	: untuk menyimpan inti sawit sebelum dikirim ke Pabrik Pengolahan Inti Sawit



Gambar 3.63 *Bunker Inti Sawit*

8. *Buffer Tank*

Jumlah : 1 unit

Fungsi : untuk mengendapkan partikel-partikel berat yang tidak larut atau lolos dari saringan getar.



Gambar 3.64 *Buffer Tank*

9. *Balance Tank*

Jumlah : 1 unit

Fungsi : tempat penyimpanan minyak sebelum di bagikan atau

disalurkan ke tangki CST-I dan CST-II agar minyak tetap dalam keadaan stabil. *Bunch Crusher*

Jumlah : 1 unit

Fungsi : Untuk melumat janjangan yang berasal dari *thresher drum* dengan tujuan agar janjangan tersebut hancur.



Gambar 3.65 *Balance Tank*

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

4.1.1 Judul

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek di sebuah perusahaan yang memproduksi produk minyak kelapa sawit atau CPO dan kernel palm oil yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul “ Analisis *Human Reliability Assesment* dengan Metode *Human Error Assessment and Reduction Technique* pada Operator Stasiun Perebusan di PT Perkebunan Nusantara IV PKS Gunung Bayu.

4.1.2. Latar Belakang Permasalahan

Persoalan keandalan manusia adalah prihal pengaruh besar terhadap tingkat kecelakaan kerja maupun tingkat produktivitas suatu produk. PTPN IV merupakan salah satu perusahaan dalam proses pembuatan minyak kelapa sawit. Dari data PTPN IV PKS Gunung Bayu pada tahun 2016-2019 terjadi 3 kali kecelakaan kerja yaitu pada stasiun perebusan dan ditemukan 8 jenis penyakit akibat kerja (pada stasiun perebusan terdapat 2 penyakit akibat kerja). Pada stasiun perebusan terlihat Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh para operator seperti kelebihan ataupun kekurangan waktu perebusan, lori yang keluar jalur, mesin yang rusak, dan lain sebagainya.



Gambar 3.66 Grafik jumlah kecelakaan tahun 2016-2019

Metode HRA yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*) yang merupakan metode kuantifikasi *Human Reliability* yang dikembangkan pada tahun 1985 oleh Williams. HEART memiliki kelebihan dalam penerapannya yang dapat digunakan dalam berbagai macam situasi atau industry seperti kimia, penerbangan, perminyakan, medis, dan sebagainya (Bell dan Holroyd,2009). Metode ini juga sudah diuji validitasnya oleh Kirawan pada tahun 1997 dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode HEART tersebut level akurasi yang dapat diterima. *Human Reliability Assessment* dilakukan dengan menggunakan metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*). Pada tahapan awal dilakukan identifikasi tugas yang harus dilakukan operator dengan menyusun *Hierarchical Task Analysis* (HTA) sebagai tahapan dari metode HEART. Tujuan dari *Human Reliability Assessment* adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan-kemungkinan kesalahan operator yang terjadi pada stasiun perebusan di PTPN IV PKS Gunung Bayu.

4.1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa hal yang menjadi rumusan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana pengukuran *Human Reliability* dengan metode HEART ?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi keandalan operator di tempat kerja ?
3. Bagaimana upaya untuk mengurangi *Human Error* ?
4. Bagaimana upaya penanganan atau pengurangan terhadap kecelakaan yang terjadi di tempat kerja ?

4.1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengukuran *Human Reliability* terhadap *Human Error*
2. Mengetahui faktor yang mempengaruhi keandalan operator di tempat kerja
3. Meningkatkan keandalan kinerja pekerja dengan memberikan rekomendasi untuk pengurangan *Human Error*.
4. Melakukan kajian terhadap *Human Reliability* yang terjadi dan menganalisisnya menggunakan metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*) di PT Perkebunan Nusantara PKS Gunung Bayu.

4.1.5. Landasan Teori

Human Reliability Assessment (HRA) adalah salah satu disiplin ilmu dari keandalan yang mempelajari tentang keseluruhan kinerja manusia dalam melakukan suatu operasi. Banyak metode HRA telah dikembangkan untuk penggunaan di dalam berbagai macam industri. Saat ini, ada sekitar 50 metode pendekatan HRA dan setiap

metode memiliki perbedaan di beberapa aspek. Umumnya, metode pendekatan HRA menghitung probabilitas *human error* untuk sebuah tugas tertentu sambil memperhatikan pengaruh dari faktor-faktor pembentuk kinerja.

Bell (2009) menyebutkan bahwa untuk melakukan penilaian keandalan manusia (*Human Reliability Assessment-HRA*) dapat dipakai metode kualitatif dan kuantitatif. Dengan metode ini, dapat dilakukan penilaian mengenai kontribusi manusia terhadap risiko. Ada banyak dan beragam metode yang tersedia untuk HRA. Industri yang memiliki risiko tinggi telah mengembangkan metodenya sendiri, mengingat risiko sangat spesifik yang mereka miliki.

Tujuan dari HRA adalah mengidentifikasi area dengan risiko tinggi, mengukur keseluruhan risiko dan mengindikasikan di mana dan bagaimana perbaikan seharusnya dibuat untuk sistem. Selanjutnya dilakukan pengukuran probabilitas terjadinya error dengan metode HEART. Metode HEART adalah teknik yang digunakan dalam bidang penilaian keandalan manusia (*HRA/Human Reliability Assessment*), untuk tujuan mengevaluasi kemungkinan kesalahan manusia terjadi di seluruh penyelesaian tugas tertentu. Metode HEART didasarkan pada prinsip bahwa setiap kali tugas dilakukan ada kemungkinan gagal dan bahwa kemungkinan ini dipengaruhi oleh satu atau lebih EPC (*Error Producing Condition*), misalnya: gangguan, kelelahan, kondisi sempit dan lain-lain. Faktor-faktor yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja ditunjukkan dengan nilai HEP terbesar. Kondisi ini kemudian dapat

diterapkan untuk "best-case scenario" perkiraan probabilitas kegagalan di bawah kondisi ideal untuk kemudian mendapatkan kesempatan kesalahan akhir.

Angka ini membantu dalam komunikasi kemungkinan kesalahan dengan analisis risiko yang lebih luas atau kasus keselamatan. Dengan pertimbangan EPCs, metode HEART juga memiliki efek tidak langsung menyediakan berbagai saran tentang bagaimana keandalan dapat ditingkatkan dari sudut pandang ergonomis. Metode HEART didasarkan pada sejumlah hal, yaitu:

1. Keandalan manusia dasar tergantung pada sifat generik dari tugas yang akan dilakukan.
2. Dalam kondisi sempurna, tingkat keandalan akan cenderung dicapai secara konsisten dengan kemungkinan nominal yang diberikan dalam batas probabilistik.
3. Mengingat bahwa kondisi yang sempurna tidak ada dalam segala situasi, keandalan manusia diprediksi dapat menurun sebagai fungsi dari sejauh mana identifikasi *Error Producing Conditions* (EPCs) dapat berlaku.

Tabel IV.1. *Generic Task*

<i>Code</i>	Kategori Task	<i>Nominal Human Unreliability</i>
A	Pekerjaan yang benar-benar asing atau tidak dikuasai, dilakukan pada suatu kecepatan tanpa konsekuensi yang jelas	0,55
B	Merubah atau mengembalikan sistem keadaan baru atau awal dengan suatu upaya tunggal tanpa pengawasan dan prosedur	0,26
C	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan yang tinggi	0,16
D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	0,09
E	Pekerjaan yang rutin, terlatih, memerlukan keterampilan yang rendah	0,02
F	Mengembalikan atau menggeser sistem ke kondisi semula atau baru dengan mengikuti prosedur, dengan beberapa pemeriksaan	0,003
G	Pekerjaan familiar yang sudah dikenal, dirancang dengan baik. Merupakan tugas rutin yang terjadi beberapa kali perjam, dilakukan berdasarkan standar yang sangat tinggi oleh personil yang telah terlatih dan berpengalaman dengan waktu untuk	0,0004
H	Menanggapi perintah sistem dengan benar, bahkan ada sistem pengawasan yang otomatis tambahan yang menyediakan informasi yang akurat	0,00002

Tabel IV.2 *Errors Production Condition (EPC)*

No	<i>Error Peoducing Conditions (EPC)</i>	Value of EPC	No	<i>Error Peoducing Conditions (EPC)</i>	Value of EPC
1	Tidak biasa dengan situasi dimana hal itu secara potensial penting, tetapi hanya sesekali terjadi atau baru terjadi	17	20	ketidaksesuaian antara tingkat tingkat pencapaian pendidikan dari individu dengan persyaratan yang diharuskan dalam tugas	2
2	Waktu yang tersedia terbatas atau singkat untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	11	21	dorongan untuk menggunakan prosedur lain yang lebih berbahaya	2
3	Rendahnya rasio antara penerimaan informasi (<i>signal</i>) terhadap gangguan (<i>noise</i>) sekitar	10	22	kurangnya waktu dan kesempatan untuk melatih pikiran dan tubuh di luar jam pekerjaan	1.8
4	adanya penekanan/penolakan terhadap informasi atau keunggulan yang mana terlalu mudah untuk diterima	9	23	alat yang tidak dapat diandalkan	1.6
5	tidak adanya alat-alat yang menyampaikan secara fungsional kepada operator	8	24	kebutuhan untuk membuat suatu keputusan yang diluar kapasitas atau pengalaman dari operator	1.6
6	ketidaksesuaian antara suatu model operator pada umumnya dengan apa yang dibayangkan perancang	8	25	tidak jelasnya alokasi fungsi dan tanggung jawab	1.6

Tabel IV.2 *Errors Production Condition (EPC)* lanjutan

No	<i>Error Peoducing Conditions (EPC)</i>	Value of EPC	No	<i>Error Peoducing Conditions (EPC)</i>	Value of EPC
7	tidak adanya alat-alat untuk membalikkan tindakan yang tidak diinginkan	8	26	tidak ada langkah yang nyata untuk tetap berada pada jalur kemajuan selama aktivitas (mengawasi proses)	1.4
8	kapasitas yang berlebihan dalam saluran, khususnya salah satunya diakibatkan oleh informasi yang datang secara bersamaan dalam suatu informasi yang tidak berlebihan	6	27	bahaya yang disebabkan terabtasnya kemampuan fisik	1.4
9	perlunya untuk meninggalkan suatu teknik lain dengan menggunakan folosofi yang berlawanan	6	28	kecil atau tidak adanya peran yang berarti dalam tugas	1.4
10	kebutuhan untuk <i>mentransfer</i> pengetahuan yang spesifik antar tugas tanpa menimbulkan kerugian	5.5	29	tingkat emosi dan stress yang tinggi	1.3
11	keraguan pada standar performansi yang diharuskan	5	30	bukti kesehatan yang buruk antara operator terutama demam	1.2
12	mengesampingkan informasi atau fitur yang terlalu mudah diakses	4	31	tingkat disiplin pekerja yang rendah	1.2

Tabel IV.2 *Errors Production Condition (EPC)* lanjutan

No	<i>Error Peoducing Conditions (EPC)</i>	Value of EPC	No	<i>Error Peoducing Conditions (EPC)</i>	Value of EPC
13	tidak sebanding antara persepsi dengan resiko nyata	4	32	ketidaksesuaian antara display dan prosedur	1.2
14	tidak ada konfirmasi yang jelas, langsung, dan tepat waktu dari suatu tindakan yang dimaksudkan dari bagian dari sistem dimana kontrol diberikan	4	33	kondisi lingkungan yang buruk atau tidak mendukung	1.15
15	operator yang tidak berpengalaman atau baru dan berkualitas tapi tidak ahli	3	34	siklus berulang-ulang yang tinggi dari pekerjaan yang tinggi dari beban mental kerja yang rendah	1.1
16	miskinnnya kualitas dalam informasi yang disampaikan oleh prosedur dan interaksi antar manusia	3	35	terganggunya siklus normal	1.1
17	sedikit atau tidak adanya kebebasan dalam pemeriksaan atau pengujian pada <i>output</i> /keluaran	3	36	kecepatan tugas yang disebabkan oleh campur tangan orang lain	1.06
18	konflik antara tujuan jangka pendek dengan tujuan jangka panjang	2.5	37	penambahan anggota tim yang sebenarnya tidak dibutuhkan	1.03
19	tidak adanya perbedaan dari <i>input</i> informasi untuk pengecekan ketelitian	2.5	38	usia operator melakukan pekerjaan	1.02

4.2. Metodologi Penelitian

Dalam memecahkan masalah pada penelitian yang dilakukan, terdapat langkah-langkah yang akan dilakukan yang dapat menguraikan pendekatan dan model dari masalah tersebut. Dalam penelitian tugas akhir ini, data yang akan dikumpulkan adalah data jumlah kecelakaan kerja dan data pengamatan langsung terhadap operator di stasiun perebusan PTPN IV PKS Gunung Bayu.

Pengambilan data dilakukan secara primer dan sekunder. Pengambilan data primer dilakukan melalui 2 cara, yaitu wawancara dan observasi. Sedangkan data sekunder didapatkan dari bagian SDM PTPN IV Gunung Bayu yang berupa data jumlah kecelakaan kerja tahun dari tahun 2016 sampai 2019.

4.2.1. Konsep analisis

4.2.1.1. *Human Reliability Assesment (HRA)*

Human Reliability Assesment (HRA) merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengetahui tingkat keandalan manusia yang menjadi anggota dari suatu sistem. Keandalan manusia didefinisikan sebagai suatu probabilitas performansi seseorang akan bebas dari kesalahan selama jangka waktu tertentu. Keandalan Manusia juga dapat didefinisikan sebagai probabilitas suatu aktivitas yang dilakukan manusia berhasil sesuai dengan tujuannya dalam suatu sistem operasi pada periode waktu yang ditentukan. Tujuan dari HRA adalah mengidentifikasi area dengan resiko tinggi, mengukur keseluruhan resiko dan mengindikasikan di mana dan bagaimana perbaikan seharusnya dibuat untuk sistem. Bell(2009) menyebutkan bahwa

untuk mengelompokkan *task* dalam kategori umumnya dan nilai *level* nominalnya untuk *human unreliability* sesuai dengan tabel 1.

Tahap ketiga dari metode HEART adalah mengidentifikasi beberapa kondisi yang menyebabkan error (EPC's) yang akan diaplikasikan kedalam skenario atau aktivitas pekerjaan yang dianalisa, pada pekerjaan yang dilakukan dengan menyesuaikan tabel EPC. Dalam proses pengidentifikasian nilai EPC dilakukan dengan cara pengamatan operator dilapangan dan harus benar dan mendetail. Tabel 2 merupakan tabel EPC.

Tahap keempat dari metode HEART ialah menentukan *Assessed Proportion* dengan range 0-1. Penentuan nilai ini berdasarkan wawancara dengan expert/pakar dan operator yang bersangkutan. Kemudian menghitung nilai HEP (*Human Error Probability*)

4.3. Metodologi Pemecah Masalah

4.3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah operator kerja PTPN IV PKS Gunung Bayu di stasisun perebusan apakah sudah dalam keadaan baik atau tidak dan juga nantinya untuk dapat meningkatkan kinerja operator di stasiun perebusan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian Kerja Praktek di PKS PTPN IV Gunung Bayu antara lain sebagai berikut :

1. Kinerja alat di pabrik cukup optimal, tapi masih sering terjadi kerusakan pada beberapa alat. Hal itu dapat dilihat dari adanya kerusakan alat yaitu Thresher selama waktu praktek kerja lapangan.
2. Pengolahan limbah di PTPN IV PKS Gunung Bayu masih belum optimal dalam pelaksanaannya.
3. Operator di PTPN IV PKS Gunung Bayu ada yang bekerja tidak produktif dikarenakan usia, pendidikan, dan lain sebagainya.
4. Para operator atau pekerja masih ada yang belum memakai alat pengaman dan perlindungan kerja

5.2 SARAN

Setelah mengamati dan mengikuti Kerja Praktek di PKS Gunung Bayu, ada beberapa saran yang kami berikan antara lain sebagai berikut :

1. Untuk menjaga agar proses produksi tetap berjalan lancar perusahaan sebaiknya melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara intensif terhadap mesin dan perawatan yang digunakan terutama pada mesin / peralatan yang sering mengalami kerusakan tiba-tiba. Dan sebaiknya perusahaan membuat atau melakukan

penjadwalan perawatan mesin produksi agar mesin dapat bekerja secara optimal serta dapat meminimalisir terjadinya kerusakan mesin yang dapat mengakibatkan proses produksi terhenti.

2. Pengolahan teknologi limbah perlu dikembangkan seperti pemanfaatan gas metana pada limbah cair minyak sawit dan juga harus menggunakan mesin yang canggih dalam pengolahan limbah.
3. Perekrutan operator yang kompeten sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas di PTPN IV PKS Gunung Bayu.
4. Untuk mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja, penggunaan alat-alat pendukung seperti alat pengaman dan perlindungan kerja perlu ditingkatkan lagi agar kesehatan dan keselamatan kerja lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurhayati Riselvia., Ma,ruf Isa., Hartanti Ragil. 2017. Penilaian *Human Error Probability* dengan Metode *Human Error Assessment and Reduction Technique* di PT. Eratex Djaja,Tbk. 5(3):1-11.
- Rohmawan Faris., Palupi Dian. 2016. Penggunaan Metode HEART dan JSA Sebagai Upaya Pengurangan *Human Error* pada Kecelakaan Kerja di Departemen Produksi. 17(1):1-11.
- Buku Standar Prosedur Operasi (SPO) Pengolahan Kelapa Sawit PTPN IV (Persero)*
- Safitri Dian Mardi., Astriaty Ayu Rachma., Rizani Nataya. 2015. *Human Reliability Assessment and Reduction Technique* pada Operator Stasiun *S hourd* PT.X. 4(1):1-7.
- Kirwan, Barry. 1995. *The Validation of Three Human Reliability Quantification Techniques-THERP, HEART, and JHEDI: Part 1-Technique Descriptions and Validation Issues.*
- Kirwan, Barry. 1995. *The Validation of Three Human Reliability Quantification Techniques-THERP, HEART, and JHEDI: Part Result of Validation Exercise Applied Ergonomics.*
- Bell, Julie, & Holroyd, Justin. 2009. *Review of Human Reliability Assessment Methods, Health and Safety Laboratory.*

Dhillon, B.S. 2005. *Reliability, Quality, and Safety Engineers*. CRC Press.

Sanders, Marks S, & Cormick, Ernest J. 1993. *Human Factors in Engineering and Design 7th Edition*. MC Graw Hill.

Kirwan, Barry. 1995. *The Validation of Three Human Reliability Quantification Techniques-THERP, HEART, and JHEDI: Part III- Practical Aspects of The Usage of The Techniques Applied Ergonomics*.