

04/02/25
f
(89) A

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV

SUMATERA UTARA

DISUSUN OLEH :

NANANG WIRANDA

218150033



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/4/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)29/4/25

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA REGIONAL 1
SUMATERA UTARA**

Disusun Oleh :
NANANG WIRANDA
NPM : 218150033

Di Setujui oleh:

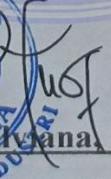
Dosen Pembimbing


Nukhe Andri Silviana, ST, MT

NIDN : 0127038802

Mengetahui:

Kordinator Kerja Praktek


Nukhe Andri Silviana, ST, MT

NIDN: 0127038802

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/4/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)29/4/25

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA REGIONAL II DOLOK SINUMBAH
SUMATERA UTARA
(29 Juli – 10 Agustus 2024)

**“PENERAPAN SEVEN TOOLS UNTUK MENGIDENTIFIKASI KADAR LIMBAH
CAIR (POME)
DI PT.PERKEBUNAN NUSANTARA REGIONAL II DOLOK SINUMBAH”**

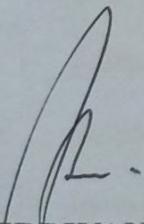
DISUSUN OLEH :
NANANG WIRANDA

218150033

Disetujui Oleh :

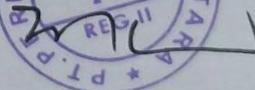
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA REGIONAL II DOLOK SINUMBAH

Pembimbing Kerja Praktek


HERDIYANTO

Kepala Laboratorium

Mengetahui



ISMAIL, SP.

Manager

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area sekaligus selaku Dosen Pembimbing
3. Bapak Ismail,SP, selaku Manager Unit PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbuh yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
4. Bapak Herdiyanto, selaku Ka.Lab sekaligus pembimbing laporan hasil kerja praktek di PKS PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbuh
5. Seluruh karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbuh yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.
6. Seluruh staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.

7. Kepada orangtua yang memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal .

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.



Medan, 06 Agustus 2024

Nanang Wiranda

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	4
1.5 Metodologi Kerja Praktek	4
1.6 Metode Pengumpulan Data	6
1.7 Sistematika Penilaian	6
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	8
2.1 Sejarah Perusahaan.....	8
2.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	8
2.2.1 Visi Perusahaan.....	8
2.2.2 Misi Perusahaan	9
2.2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha	9
2.3 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan	9
2.4 Struktur Organisasi.....	9
2.4.1 Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab	10
2.4.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan.....	17

2.4.3 Sistem Pengupahan	18
BAB III PROSES PRODUKSI	19
3.1 Proses produksi	19
3.2 Standar mutu bahan / Produk	19
3.3 Bahan yang digunakan	19
3.3.1 Bahan baku.....	19
3.3.2 Bahan Penolong	20
3.4 Proses pengolahan kelapa sawit	21
3.4.1 Stasiun Jembatan Timbangan (<i>Weight Station</i>)	21
3.4.2 Stasiun Penimbunan buah (<i>Loading ramp</i>).....	22
3.4.3 Stasiun Perebusan.....	25
3.4.4 Stasiun Pemipilan (<i>Threshing Station</i>).....	28
3.4.5 Stasiun Kempa (<i>Pressing</i>).....	29
3.4.6 Stasiun Pemurnian Minyak (<i>Clarification Station</i>).....	30
3.4.7 Stasiun Pengolahan Biji (<i>Kernel Station</i>)	32
3.5 Mesin dan Peralatan	33
3.5.1 Mesin Produksi.....	33
3.5.2 Peralatan.....	40
3.6 <i>Utilitas</i>	56
BAB IV TUGAS KHUSUS	62
4.1 Pendahuluan	62
4.1.1 Judul	62
4.1.2 Latar Belakang Masalah.....	62
4.1.3 Rumusan Masalah	63

4.1.4 Batasan Masalah.....	64
4.1.5 Asumsi-Asumsi Yang Digunakan.....	64
4.1.6 Tujuan Kerja Praktek	64
4.1.7 Manfaat Penelitian	64
4.2 Landasan Teori.....	65
4.2.1 Pengertian <i>Seven Tools</i>	65
4.2.2 Langkah-langkah <i>Seven Tools</i>	65
4.2.3 Metode <i>Seven Tools</i>	66
4.3 Metodologi Penelitian	67
4.3.1 Lokasi dan Waktu	67
4.3.2 Objek Penelitian.....	68
4.4 Hasil Dan Pembahasan.....	68
4.4.1 <i>Check Sheet</i>	69
4.4.2 Histogram.....	69
4.4.3 Diagram Pareto.....	70
4.4.4 Diagram <i>Scatter</i>	71
4.4.5 Peta Kontrol	71
4.4.6 Diagram <i>Fishbone</i>	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah Pekerja PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbah.....	17
Tabel 4. 1 Data Kadar Limbah Cair POME (Palm Oil Mill Effluent).....	68
Tabel 4. 2 Data Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan Kegiatan Industri Minyak Sawit.....	69
Tabel 4. 3 Check Sheet Kadar Limbah Cair	69
Tabel 4. 4 Frekuensi Kadar BOD 5	72



DAFTAR GAMBAR

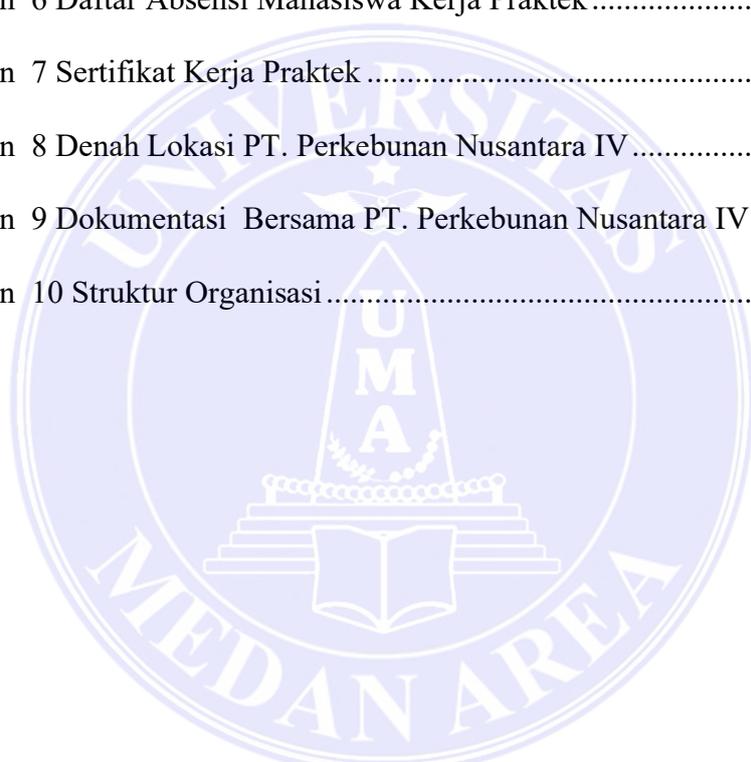
Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Dolok Sinumbah.....	10
Gambar 3. 1 Stasiun Timbangan (Weigh station).....	22
Gambar 3. 2 Sortasi.....	24
Gambar 3. 3 Stasiun Loading Ramp	24
Gambar 3. 4 Stasiun Perebusan (Sterilizer)	27
Gambar 3. 5 Stasiun Pemipilan (Threshing Station).....	28
Gambar 3. 6 Flowchart Stasiun Kempa	30
Gambar 3. 7 Stasiun Kempa (Pressing)	30
Gambar 3. 8 Station Clarification	31
Gambar 3. 9 Stasiun Pengolahan Minyak.....	33
Gambar 3. 10 Sterilizer	33
Gambar 3. 11 Thresher drum	34
Gambar 3. 12 Digester	35
Gambar 3. 13 Screw press.....	36
Gambar 3. 14 Oil purifier.....	36
Gambar 3. 15 Vaccum dryer	37
Gambar 3. 16 Sand cyclone	37
Gambar 3. 17 Decanter	38
Gambar 3. 18 Nut Polishing Drum	38
Gambar 3. 19 Ripple mill.....	39
Gambar 3. 20 Kernel silo	39
Gambar 3. 21 Lori.....	40

Gambar 3. 22 Sling and Bollard.....	41
Gambar 3. 23 Capstan.....	41
Gambar 3. 24 Pemindah lori	42
Gambar 3. 25 Jembatan lori	42
Gambar 3. 26 Hoisting Crane.....	43
Gambar 3. 27 Auto feeder.....	43
Gambar 3. 28 Inclined fruit bunch conveyor	44
Gambar 3. 29 Horizontal empty bunch conveyor	44
Gambar 3. 30 Incline distribusi bunch conveyor	45
Gambar 3. 31 Under thresher conveyor	45
Gambar 3. 32 Bottom cross conveyor.....	45
Gambar 3. 33 Fruit Elevator.....	46
Gambar 3. 34 Fruit distributor conveyor.....	46
Gambar 3. 35 Sand trap tank.....	46
Gambar 3. 36 Vibrating screen	47
Gambar 3. 37 Crude oil tank.....	47
Gambar 3. 38 Continuous settling tank.....	48
Gambar 3. 39 Sludge tank.....	48
Gambar 3. 40 Sludge separator	49
Gambar 3. 41 Balance tank	49
Gambar 3. 42 Oil tank.....	50
Gambar 3. 43 Storage Tank	50
Gambar 3. 44 Cake Breaker Conveyor (CBC).....	51
Gambar 3. 45 Depericarper	51

Gambar 3. 46 Wet Nut Elevator.....	52
Gambar 3. 47 Nut Silo	52
Gambar 3. 48 Cracked mixture elevator	53
Gambar 3. 49 LTDS 1.....	53
Gambar 3. 50 LTDS 2.....	54
Gambar 3. 51 Claybath	54
Gambar 3. 52 Kernel Elevator	55
Gambar 3. 53 Under silo conveyer	55
Gambar 3. 54 Kernel storage	55
Gambar 3. 55 Hydrocyclone	56
Gambar 3. 56 Wheel loader	56
Gambar 3. 57 Ketel uap (Boiler).....	57
Gambar 3. 58 Turbin.....	57
Gambar 3. 59 Genset.....	58
Gambar 3. 60 Back Pressure Vessel (BPV).....	58
Gambar 3. 61 Pengolahan air (water treatment)	59
Gambar 3. 62 Laboratorium.....	59
Gambar 3. 63 Incinerator	60
Gambar 3. 64 Limbah padat.....	60
Gambar 3. 65 Tandan kosong	61
Gambar 3. 66 Limbah cair	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Kerja Praktek	77
Lampiran 2 Surat Keterangan Dosen Pembimbing Kerja Praktek.....	78
Lampiran 3 Surat Balasan Kerja Praktek	79
Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek.....	80
Lampiran 5 Daftar Penilaian Mahasiswa Kerja Praktek.....	81
Lampiran 6 Daftar Absensi Mahasiswa Kerja Praktek.....	82
Lampiran 7 Sertifikat Kerja Praktek	83
Lampiran 8 Denah Lokasi PT. Perkebunan Nusantara IV	84
Lampiran 9 Dokumentasi Bersama PT. Perkebunan Nusantara IV.....	85
Lampiran 10 Struktur Organisasi.....	86



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang ditargetkan di lapangan bertujuan untuk memperluas keterampilan mahasiswa dalam dunia kerja nyata (C Suharyanti, 2015). Mempelajari, mengidentifikasi dan menangani masalah-masalah yang dihadapi dengan menerapkan teori dan konsep ilmu yang telah di pelajari dibangku perkuliahan. Kegiatan kerja praktek ini nantinya diharapkan dapat membuka dan menambah wawasan berfikir tentang permasalahan-permasalahan yang timbul di industri dan cara menanganinya.

Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Program studi Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

Tingginya tingkat persaingan dalam dunia kerja, khususnya dalam bidang industry, menuntut dunia Pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam segala hal, sehingga mendukung segala aspek

yang diperlukan untuk memberikan sumbangan pemikiran atau karya nyata dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini dunia kerja menuntut untuk mendapatkan sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif dalam persaingan dunia usaha, untuk itu sangat diperlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian profesional yang baik untuk menghadapi perkembangan dan persaingan global dimasa mendatang. Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) menyadari akan keterkaitan yang besar antara dunia pendidikan dan dunia usaha yang merupakan suatu tali rantai yang saling terikat, sehingga perlu diadakannya program kerja praktek.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Desa Dolok Sinumbah, Kecamatan Huta Bayu Raja Kab Simalungun - SUMUT. Produk dari perusahaan ini meliputi Minyak Kelapa Sawit (CPO) dan inti sawit (kernel). Proses produksi di Pabrik Kelapa Sawit berlangsung cukup panjang dan memerlukan pengendalian yang cermat, dimulai dengan mengelola bahan baku sampai menjadi produk Minyak Kelapa Sawit (CPO) dan Inti Sawit (Kernel) yang bahan bakunya berasal dari Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

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

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman kerja.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.

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

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat kerja praktek adalah:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Agar dapat membandingkan teori-teori yang diperoleh pada perkuliahan dengan praktek dilapangan.
 - b. Memperoleh kesempatan untuk melatih keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan pengaturan dilapangan.
2. Bagi Fakultas
 - a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan instansi perusahaan yang ada.
 - b. Memperluas pengenalan Fakultas Teknik Industri.
3. Bagi Perusahaan
 - a. Melihat penerapan teori-teori ilmiah yang dipraktikkan oleh Mahasiswa.

- b. Sebagai bahan masukan bagi pemimpin perusahaan dalam rangka peningkatan dan pembangunan dibidang Pendidikan dan peningkatan efisiensi perusahaan.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Dalam pelaksanaan program kerja praktek ini mempunyai peranan penting dalam mendidik mahasiswa agar dapat melaksanakan tanggung jawab dari tugas yang diberikan dengan baik dan juga meningkatkan rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang dihadapi. Program pelaksanaan kerja praktek yang dilaksanakan oleh setiap mahasiswa tetap berorientasi pada kuliah kerja lapangan. Sebagai mahasiswa dalam melaksanakan program kerja praktek tidak hanya bertumpu pada aktivitas kerja tetapi juga menyangkut berbagai kendala dan permasalahan yang dihadapi serta solusi yang diambil. Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga Mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerjaan yang diharapkan.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

Di dalam menyelesaikan tugas dan kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain

- 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 coordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
- e. Penyusun laporan.
- f. Pengajuan laporan Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
- g. Seminar Proposal.

2. Studi Literatur

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

3. Peninjauan Lapangan

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

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisa dan Evaluasi Data

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

6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek.

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

7. Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

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

8. Penulisan Laporan Kerja Praktek

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

1.6 Metode Pengumpulan Data

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

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

1.7 Sistematika Penilaian

Laporan kerja praktek ini dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

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

BAB III PROSES PRODUKSI

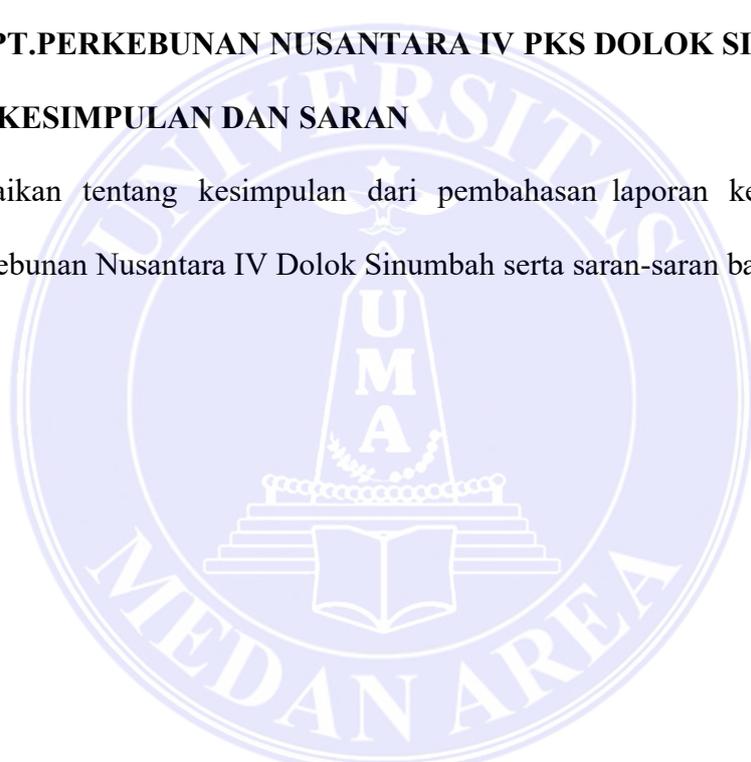
Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan CPO dan Kernel.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah “ **PENERAPAN SEVEN TOOLS UNTUK MENGIDENTIFIKASI KADAR LIMBAH CAIR (POME) PADA PT.PERKEBUNAN NUSANTARA IV PKS DOLOK SINUMBAH**”

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di PT.Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbah serta saran-saran bagi perusahaan.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) memiliki sejarah yang panjang dan kompleks. Berdasarkan sumber yang tersedia, perusahaan ini didirikan berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 9 Tahun 1996 tentang peleburan perusahaan perseroan. PTPN IV didirikan dengan akte pendirian perusahaan perseroan PT. Perkebunan Nusantara IV No. 37 tanggal 11 Maret 1996, yang kemudian disahkan oleh Menteri kehakiman Republik Indonesia melalui surat keputusan nomor: C2-8332 Ht.01.01 Tahun 1996 tanggal 8 Agustus 1996. PT Perkebunan Nusantara IV adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi, salah satunya yaitu Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang terletak di Kabupaten Simalungun, tepatnya di Desa Dolok Sinumbah Kecamatan Huta Bayu Raja. Pabrik ini mulai beroperasi pada tahun 1920 sampai sekarang. PT. Perkebunan Nusantara IV mengelolah Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit tersebut diperoleh dari hasil kebun sendiri dan juga dari hasil kebun masyarakat setempat karena hasil dari kebun sendiri tidak mencukupi untuk di proses dalam per harinya.

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

Adapun visi dari perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV kebun pabrik Dolok Sinumbah adalah “Menjadi perusahaan yang unggul dalam usaha Agroindustri”.

2.2.2 Misi Perusahaan

Adapun misi perusahaan PT Perkebunan Nusantara IV adalah sebagai berikut :

1. Menjalankan usaha dengan prinsip-prinsip usaha terbaik, inovatif, dan berdaya saing tinggi.
2. Menyelenggarakan usaha Agroindustri berbasis kelapa sawit.

2.2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Perkebunan Nusantara IV memproduksi minyak CPO dan kernel yang bahan bakunya berasal dari TBS, dengan kapasitas 30 ton/jam perhari dengan jam kerja 24 jam.

2.3 Dampak Sosial Ekonomi Terhadap Lingkungan

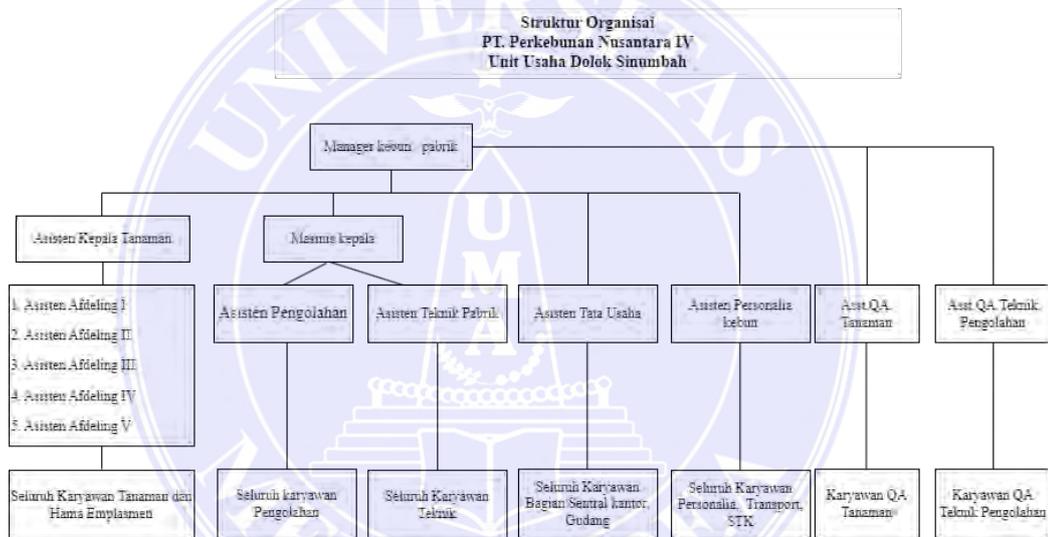
Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Dolok Sinumbah banyak memberikan dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di wilayah tersebut. Baik di luar lingkungan perusahaan, apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampaknya ekonominya adalah dengan terciptanya lapangan kerja yang signifikan, meningkatkan penghasilan dan pendapatan bagi masyarakat lokal. Hal ini juga membantu meningkatkan tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat. Dengan keberadaan perusahaan juga membantu mengembangkan ekonomi lokal melalui penjualan produk dan jasa yang dihasilkan, serta kontribusi dalam pajak dan biaya lainnya.

2.4 Struktur Organisasi

Sebuah perusahaan kecil maupun besar sangat memerlukan adanya struktur organisasi perusahaan. Struktur organisasi menentukan bagaimana tugas

dan tanggungjawab di berikan, dikelompokkan dan diorganisir secara formal (SI Wahjono, 2022). Struktur organisasi memengaruhi tindakan organisasi dan memberikan dasar bagi prosedur operasional standar dan rutinitas.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di pimpin oleh seorang *Manager*. *Manager* merupakan pejabat tinggi yang mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam menentukan maju mundurnya perusahaan, Dalam tugasnya *Manager* dibantu oleh beberapa staff sesuai dengan bidangnya. Uraian dan tanggung jawab sesuai dengan bidangnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Dolok Sinumbah

2.4.1 Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab

1. *Manager*

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengawasi dan merencanakan pekerjaan seluruh operasional pabrik untuk memastikan keefektifan dan efisiensi.
- b. Mengatur strategi sisrem *maintenance* dan analisis untuk mengetahui mutu produksi.

- c. Mengidentifikasi permasalahan yang timbul pada proses pengolahan kelapa sawit dan mengatur strategi untuk menekan *losses*.
- d. Membuat dan mengalokasikan anggaran yang efektif.
- e. Melaksanakan pembinaan karyawan melalui pelatihan di tempat kerja dan tempat latihan khusus.
- f. Membina hubungan Kerjasama yang baik dengan pihak-pihak eksternal.

2. Kepala Tata Usaha

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Menyelenggarakan pengelolaan administrasi kepegawaian, keuangan dan umum.
- b. Menyiapkan rencana dan program kerja untuk kegiatan administratif.
- c. Mengelola administrasi umum dan teknis meliputi urusan kepegawaian, keuangan, tata usaha, perlengkapan, rumah tangga dan perjalanan dinas.
- d. Mengkoordinasikan dan memantau tugas/ pekerjaan yang diberikan kepada staf.
- e. Membuat laporan secara berkala dan bertanggungjawab kepada pimpinan.

3. Adm Kasir

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengelola transaksi, termasuk membuat dan mencatat data buah yang masuk ke pabrik.
- b. Membuat laporan harian

4. Kepala Personalia

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Memantau pelaksanaan prosedur operasional kepegawaian seluruh

karyawan.

- b. Mengelola administrasi terkait pajak dan payroll.
- c. Melakukan proses pembayaran gaji bulanan karyawan.
- d. Memantau produktivitas karyawan di lingkungan pabrik.

5. Personalia Bagian Umum

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Membuat surat-surat perjanjian kerja atau surat yang berhubungan dengan karyawan.
- b. Mengurus BPJS Kesehatan dan BPJS ketenagakerjaan.
- c. Melakukan koordinasi untuk melaksanakan program CSR.
- d. Memantau perumahan dan mess tamu.

6. Mandor Bengkel

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengkoordinasikan pemeliharaan dan perawatan mesin.
- b. Bertanggung jawab atas terlaksananya segala pekerjaan.
- c. Membuat laporan mengenai pekerjaan yang di lakukan.

7. Kepala Listrik

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Merencanakan dan melakukan perawatan dan perbaikan pada sistem kelistrikan pabrik.
- b. Melakukan pengecekan dan inspeksi terhadap peralatan kelistrikan secara teratur.
- c. Mengkoordinasikan tim perawatan dan *maintenance*.
- d. Menghitung dan mempersiapkan kebutuhan suku cadang.

8. Kepala Sortasi

Tugas dan bertanggung jawab:

- a. Mengawasi pekerjaan yang sedang melakukan sortasi tandan buah segar (TBS).
- b. Mengontrol dan menangani proses sortasi TBS.
- c. Membantu *manager* terkait dengan proses sortasi.
- d. Mengelola tim sortasi.
- e. Membuat laporan tentang kinerja proses sortasi.

9. Kepala Gudang

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengkoordinir dan mengawasi operasional Gudang.
- b. Mengawasi pekerjaan staff Gudang.
- c. Memastikan ketersediaan barang sesuai dengan kebutuhan.
- d. Mengelola dokumen-dokumen yang terkait dengan pengelolaan Gudang.
- e. Mengawasi alur distribusi barang.

10. Inventory

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengelola stok persediaan dan memastikan bahwa stok tidak kekurangan atau berlebihan.
- b. Membuat laporan kerja stok, termasuk laporan harian, mingguan ataupun bulanan.

11. Kepala *Transport*

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengatur dan mengawasi alat transportasi yang digunakan di pabrik.
- b. Mengkoordinasikan pengiriman dan penerimaan barang di pabrik.
- c. Mengawasi kinerja tim transportasi.
- d. Membuat laporan tentang kinerja transportasi.
- e. Mengelola dokumen yang terkait dengan transportasi seperti surat jalan, bukti pengiriman dan lain-lain.

12. Kepala Laboratorium

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Memimpin dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan laboratorium.
- b. Mengelola tenaga laboratorium.
- c. Memantau dan mengawasi kualitas CPO yang dihasilkan.
- d. Membuat perencanaan kerja laboratorium.
- e. Mendampingi dinas lingkungan hidup yang berkunjung ke PKS.

13. Analis Lab

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengumpulkan dan menguji sampel dari berbagai tahap produksi, seperti CPO, kernel, dan *sludge waste*.
- b. Mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas yang mungkin timbul selama proses produksi.
- c. Mengawasi kehilangan minyak di berbagai proses.
- d. Mengembangkan dan melaksanakan prosedur pengujian.

e.

14. Asisten Proses I & II

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengkoordinir pelaksanaan pengoperasian pabrik.
- b. Merencanakan jam olah pabrik.
- c. Mengawasi dan mengendalikan pengoperasian pabrik.
- d. Mengkoordinir penyortasian buah kelapa sawit yang masuk kedalam proses produksi.

15. Mandor Shift I & II

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Membantu membuat rencana kerja harian (RKH) untuk semua pekerjaan di pabrik.
- b. Membuat rekap transaksi yang dibuat oleh mandor panen.
- c. Mengecek absensi karyawan dan mengidentifikasi karyawan yang tidak hadir.
- d. Mengawasi dan mengendalikan pengoperasian pabrik.

16. Loading Ramp

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Menerima dan memindahkan TBS (Tandan Buah Segar).
- b. Menjamin kontinuitas pengolahan TBS.
- c. Mengawasi dan mengendalikan pengisian TBS ke dalam lori.

17. Rak Track/Capstan

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Menarik lori buah ke dalam rebusan menggunakan *capstan*.

- b. Mengatur posisi lori buah agar tidak jatuh atau berjatuhan selama proses pengangkutan.

18. *Digester*

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengoperasikan mesin *digester* untuk melumatkan buah kelapa sawit.
- b. Mengatur suhu dalam *digester*.
- c. Mengawasi kecepatan pisau pengaduk.
- d. Memantau kualitas hasil dari proses pelumatan untuk memastikan daging buah terpisah dari bijinya.
- e. Mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang timbul selama proses pelumatan.

19. Presan/Kempa

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Mengoperasikan mesin presan atau kempa.
- b. Mengatur suhu dan tekanan dalam mesin presan.
- c. Memantau kualitas hasil dari proses pelumatan.

20. Kernel

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Pembersihan *silo kernel dryer*.
- b. Pembersihan kernel bin.
- c. Pencucian bak *claybath* dan *bordes* bagian atas.
- d. Pembersihan lantai dan saringan *kernel dryer*.

21. Mandor Taman

Tugas dan tanggung jawab:

- a. Membawahi pekerjaan pemeliharaan secara langsung.
- b. Mengidentifikasi dan mengatasi masalah tanaman.
- c. Mengawasi dan mengelola kegiatan pemeliharaan tanaman.

2.4.2 Tenaga Kerja dan Jam Kerja Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Dolok Sinumbah memiliki 186 orang pekerja yang terdiri dari pekerja lapangan, pekerja administrasi dan pekerja laboratorium. Agar perusahaan bisa berjalan dengan baik dalam melaksanakan tugas dan tujuannya, diperlukan manajemen waktu yang baik.

Tabel 2. 1 Jumlah Pekerja PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbah

No	Keterangan	Total (Orang)
1	Manager	1
2	Pengolahan	120
3	Tata Usaha	45
4	Mekanik	20
Jumlah		186

Sumber : PT. Perkebunan Nusantara IV

Jam kerja yang diberlakukan bagi setiap karyawan atau staf produksi adalah dengan pembagian jam kerja menjadi 2 shift yaitu sebagai berikut:

1. Shift I : Pukul 06.30 WIB – 17.30 WIB
2. Shift II : Pukul 18.30 WIB – 06.30 WIB

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

1. Senin – Kamis

Pukul 07.00 – 12.00 : Jam Kerja.

Pukul 12.00 – 13.00 : Jam Istimahat

Pukul 13.00 – 15.00 : Jam Kerja.

2. Jum'at

Pukul 07.00 – 12.00 : Jam Kerja.

3. Sabtu

Pukul 07.00 – 13.00 : Jam Kerja

2.4.3 Sistem Pengupahan

Penetapan upah pada PT. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinumbah dibedakan sesuai dengan statusnya, yaitu:

1. BHL (Buruh Harian Lepas)

Buruan harian lepas adalah pekerja yang bekerja secara harian tanpa kontrak tetap. Mereka biasanya bekerja dan menerima upah harian berdasarkan jumlah jam kerja yang mereka lakukan. Contohnya pekerjaan bongkar muat di loading ramp.

2. Karyawan Kontrak

Sistem pengupahan berdasarkan kontrak atau perjanjian yang telah disepakati oleh kedua belah pihak. Upah yang diberikan harus mencapai upah minimum regional yang ditetapkan oleh pemerintah.

3. Karyawan Pegawai

Sistem pengupahan karyawan telah sesuai dengan perjanjian kerja sama yang telah disepakati antara perusahaan dengan serikat pekerja perkebunan.

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Proses Produksi

Pengolahan kelapa sawit adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk mengambil minyak dari buah kelapa sawit dan mengolahnya menjadi berbagai produk yang digunakan dalam industri. Hasil utama yang dapat diperoleh berupa minyak sawit, inti sawit, sabut, cangkang, dan tandan kosong. Pabrik kelapa sawit dipahami sebagai unit ekstraksi CPO dan inti sawit dari TBS kelapa sawit. Stasiun proses pengolahan TBS menjadi CPO dan PKO (*Palm Kernel Oil*) umumnya terdiri dari stasiun utama dan stasiun pendukung.

3.2 Standar Mutu Bahan / Produk

1. Hasil minyak dapat rendemen 15,49%
2. Losses dibawah 0,5%

3.3 Bahan Yang Digunakan

3.3.1 Bahan Baku

Bahan baku adalah bahan yang digunakan sebagai bahan dasar untuk membuat suatu produk dalam sebuah industri. Bahan baku ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti alam, pemasok atau hasil olahan sendiri. Adapun sumber bahan baku di PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah yaitu bahan baku lokal dan bahan baku Laras. Bahan baku lokal adalah bahan baku yang berasal dari kebun sawit warga setempat, sedangkan bahan baku laras berasal dari kebun sawit milik pabrik itu sendiri.

Kriteria buah yang diterima dan tidak diterima oleh PTPN IV Regional II dolok sinumbah :

Buah yang diterima :

- Berat diatas 6 Kg
- Tidak bertangkai Panjang
- Buah matang dan warna orange

Buah yang tidak diterima:

- buah jantan
- buah janjangan kosong
- buah sakit
- buah busuk
- buah mantel/buah banci

3.3.2 Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang digunakan sebagai pelengkap dalam proses produksi untuk menghasilkan produk yang hasilnya sempurna sesuai parameter produk yang di harapkan. Bahan penolong berfungsi untuk melengkapi fungsi, meningkatkan efisiensi, serta menjamin keamanan produk. Pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah digunakan 2 macam bahan penolong yaitu:

1. Air

Penggunaan air pada pabrik kelapa sawit adalah untuk proses pengolahan sebagai sumber uap dan juga keperluan proses produksi pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah yang memiliki kapasitas 50 ton yang diolah di stasiun *Water Treatment*.

2. Uap (*Steam*)

Uap memegang peranan yang sangat penting dalam proses produksi kelapa sawit dikarenakan Sebagian dari proses produksi menggunakan tenaga uap(*steam*). Uap disuplai dari *boiler* sebesar 19-21 kg/cm² selanjutnya didistribusikan ke stasiun.

3.4 Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Proses pengolahan kelapa sawit adalah serangkaian tahapan yang dilakukan untuk mengubah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak sawit mentah (CPO). Dibawah ini merupakan uraian pengolahan TBS hingga menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti kelapa sawit dibagi ke dalam beberapa tahapan, yaitu stasiun jembatan timbang (*Weight Station*), Stasiun penimbunan buah (*Loading Ramp Station*), Stasiun Perebusan (*sterilizer Station*), Stasiun Penebahan (*Capstan Station*), Stasiun Pemipilan (*Threshing Station*), Stasiun Kempa (*Pressing Station*), stasiun klarifikasi (*Clarification Station*) dan stasiun pengolahan biji(*Kernel Station*). Adapun yang pertama dari pengolahan tersebut adalah :

3.4.1 Stasiun Jembatan Timbangan (*Weight Station*)

Stasiun jembatan timbangan adalah sebuah fasilitas yang digunakan untuk menimbang kendaraan, biasanya truk yang membawa muatan seperti Tandan Buah Segar (TBS) atau hasil sampingan lainnya.

Timbangan buah bertujuan untuk menimbang dan mengetahui berapa banyak buah yang masuk dan yang akan diolah pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah. Berat netto TBS yang masuk dihitung dari selisih berat truk dan isinya (*brutto*) dengan berat truk kosong. Setiap truk pengangkut TBS yang telah tiba di pabrik terlebih dahulu ditimbang di *Weight Bridge* untuk memperolah berat

berisi(bruto) dan sesudah dibongkar (tarra). Selisih antara bruto dengan tarra adalah netto yaitu jumlah TBS yang diterima di PKS :

1. Timbangan TBS

Kapasitas timbangan dengan 40 ton/jam perhari dengan kerj 24 jam

- a) Penimbangan tandan kosong yaitu truk kosong ditimbang lalu ditimbang Kembali setelah berisi tandan kosong.
- b) Penimbangan tandan buah segar yaitu ditimbang muatan terlebih dahulu sesudah itu truk dibongkar lalu ditimbang Kembali.



Gambar 3. 1 Stasiun Timbangan (*Weight station*)

3.4.2 Stasiun Penimbunan Buah (*Loading ramp*)

Pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah memiliki 1 stasiun *loading ramp* dengan 20 pintu, setelah melewati timbangan, buah dibawa ke *Loading ramp* dan pada saat pengisian dilakukan harus memperhatikan pintu plat loading, apabila terlalu penuh akan menyebabkan pintu plat bengkok sehingga menyebabkan kesulitan pada saat menurunkan buah ke lori. *Loading ramp* dirancang konstruksi berlantai dengan kemiringan 35-40°. Lantai yang dibuat miring dan berlubang

bertujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran kecil seperti pasir, kerikil dan sampah lain yang terbawa dengan TBS.

Di *loading ramp* dilakukan proses sortasi untuk memeriksa kriteria matang panen, yaitu :

- 1) Fraksi 00 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya sangat mentah dan untuk presentasi untuk membrondolnya 0%.
- 2) Fraksi 0 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya mentah dan untuk presentasi membrondolnya 1-12,5%.
- 3) Fraksi 1 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya kurang matang dan untuk presentasi membrondolnya 12,5-25%.
- 4) Fraksi 2 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya matang 1 dan untuk presentasi membrondolnya 25-50%.
- 5) Fraksi 3 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya matang 2 dan untuk presentasi membrondolnya 50-75%.
- 6) Fraksi 4 yaitu buah yang kategori tingkat kematangannya lewat matang dan untuk presentasi membrondolnya 75-100%.
- 7) Fraksi 5 buah yang kategori tingkat kematangannya terlalu matang dan untuk presentasi membrondolnya buah bagian dalam ikut membrondol.
- 8) Standar mutu buah yang layak masuk pabrik untuk diolah adalah buah normal yaitu yang sudah layak dan yang sudah bernilai fraksi 3 Fungsi dari *loading ramp* yaitu:
 - Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses.
 - Mempermudah pemasukan TBS ke lori.
 - Mengurangi kadar kotoran



Gambar 3. 2 Sortasi



Gambar 3. 3 Stasiun Loading Ramp

Setelah melakukan penyortiran buah, TBS akan dimasukkan pada lori yang akan dibawa ke *sterilizer*. Pengisian buah kedalam lori diatur semaksimal mungkin. Pengisian TBS ke dalam lori diatur secara merata dan seefisien mungkin kegunaannya:

- a. Untuk menjaga kapasitas olah.
- b. Untuk menjaga efisiensi pemakaian uap saat proses perebusan.
- c. Untuk mencegah brondolan buah jatuh dilantai rebusan sehingga menyebabkan saringan kondensat tersumbat.
- d. Agar buah tidak terlalu penuh dan jatuh pada saat *Hoisting Crane* mengangkat lori.

Stasiun Penerimaan buah (*Loading ramp*) terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) Lori
- b) *Sling* dan *Bollard*
- c) *Capstan*
- d) Pemindahan Lori (*Transfer Carriage*)

3.4.3 Stasiun Perebusan

Pada stasiun perebusan TBS yang dimasukkan kedalam lori akan direbus dalam perebusan TBS yang dimasukkan kedalam lori akan direbus dalam perebusan (*sterilizer*). PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah memiliki 3 (tiga) buah *sterilizer* bisa memuat sebanyak 10 (sepuluh) buah lori dengan kapasitas masing-masing lori 2.5 ton TBS diharapkan mampu mencapai target produksi pengolahan TBS 30 ton/jam.

Sebelum melakukan perebusan, lori yang berisi tandan buah segar akan dipindahkan terlebih dahulu menggunakan transfer carriage. Dengan bantuan lori maka buah dibawa ke *sterilizer* untuk dilakukan proses perebusan. Didalam proses *sterilizer* buah kelapa sawit akan direbus selama 90 - 110 menit(termasuk buka tutup pintu) berada di dalam *sterilizer* dan diberikan uap basah (*steam*) dengan tekanan sampai 2,7 – 3 kg/cm dengan temperature mencapai 130-135 °C.

Fungsi perebusan adalah :

- a. Mengurangi kadar air.
- b. Menonaktifkan enzim lipase yang mengakibatkan kenaikan ALB pada CPO.
- c. Melunakkan daging buah.
- d. Melepaskan spikelet buah sehingga mempermudah pemipilan brondolan.
- e. Melekangkan inti dari cangkang.

- f. Mematikan bakteri serta organisme yang ada pada TBS.

Sistem perebusan yang digunakan adalah perebusan dengan tiga puncak (*triple peak*). Dengan sistem perebusan ini diharapkan steam akan dapat merata masuk kedalam TBS dan proses perebusan bisa berlangsung secara efisien. Untuk mencapai hasil perebusan sesuai standar maka temperatur, tekanan uap harus mencapai standar serta pembuangan uap dan air kondensat harus benar-benar baik jangan sampai air kondensat tidak terbuang sepenuhnya pada saat proses ablas berlangsung. Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat perebusan :

1. Dearasi (Pembuangan Udara)

Dearasi adalah Proses menghilangkan gas-gas terlarut seperti oksigen, karbon dioksida, dan hydrogen sulfida dari udara dengan menggunakan pemanasan atau penamabahan Zat kimia. Udara merupakan penghantar panas yang buruk dan berpengaruh *negatif* terhadap proses perebusan. Udara yang terdapat dalam rebusan akan menurunkan tekanan dan menghambat steam masuk kedalam buah. Oleh sebab itu sebelum dimulainya proses perebusan agar dilakukan pengurasan udara dari bejana rebusan (*deaerasi*).

2. Pembuangan Air

Kondensat Air yang keluar dari TBS maupun air yang berasal dari uap basah merupakan penghambat dalam proses perebusan. Selama proses perebusan jumlah air semakin bertambah. Pertambahan ini yang tidak diimbangi dengan pengeluaran air kondensat akan memperlambat usaha pencapaian tekanan puncak. Material *Balance* air kondensat 10- 13 % dari TBS yang diolah, sehingga oleh beberapa pabrik dilakukan blow down terus menerus melalui ppa kondensat. Cara ini menunjukkan buah rebus yang kering dan lebih mudah diolah dalam *screw press*.

3. Pembuangan Uap

Pembuangan uap dilakukan untuk mengganti uap basah yang digunakan untuk merebus buah. Uap dibuang melalui pipa exhaust biasanya pembuangan uap dilakukan sama pada saat proses pembuangan air kondensat.

4. Waktu Perebusan

Waktu perebusan juga menjadi salah satu faktor keberhasilan proses perebusan. Jika buah terlalu lama direbus maka daging buah akan terlalu lembek dan losses minyak yang keluar melalui air kondensat akan tinggi. Proses perebusan dapat dilakukan sesuai dengan keadaan kematangan dan tingkat restan TBS yaitu dengan waktu 110-120 menit (termasuk buka tutup pintu).



Gambar 3. 4 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Stasiun Perebusan (*Sterilizer station*) terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) Lori
- b) *Sling* dan *Bollard*
- c) *Capstan*
- d) Jembatan Lori (*Cantilever rail bridge*)

3.4.4 Stasiun Pemipilan (*Threshing Station*)

Stasiun penebah berfungsi untuk memisahkan atau melepaskan brondolan dari tandannya. TBS yang telah selesai direbus dari *sterilizer* akan ditarik keluar menggunakan *capstan*. Lori – lori yang keluar dari rebusan menggunakan *hoisting crane* dan di tuangkan ke *auto feeder* dengan memutar lori 360°. Penuangan TBS ke *auto feeder* membutuhkan waktu 5 menit per lori. *Hoisting crane* juga menurunkan lori ke rel yang diinginkan.

Buah rebusan yang telah dituang ke *auto feeder* kemudian didorong secara teratur oleh *auto feeder* dan buah akan dipipil oleh *threshing drum*. *Threshing drum* adalah mesin yang berfungsi untuk melepaskan brondolan yang masih melekat pada tandan. *Threshing drum* akan diputar oleh elektromotor.

Dengan adanya putaran maka tandan buah yang masuk pada *threshing drum* akan jatuh dan terbanting di dalam *threshing drum*, dengan bantingan brondolan akan lepas dari tandannya dan jatuh ke proses berikutnya melalui elevator. Pada *PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah* terdapat 2 unit *threshing drum* yang masing-masing berputar berkisar 23 rpm. *Threshing drum* no 1 dan 2 berfungsi untuk pemipilan buah rebus dalam hopper. Yaitu memipil ulang tandan dari *thresher* no 1 dan 2.



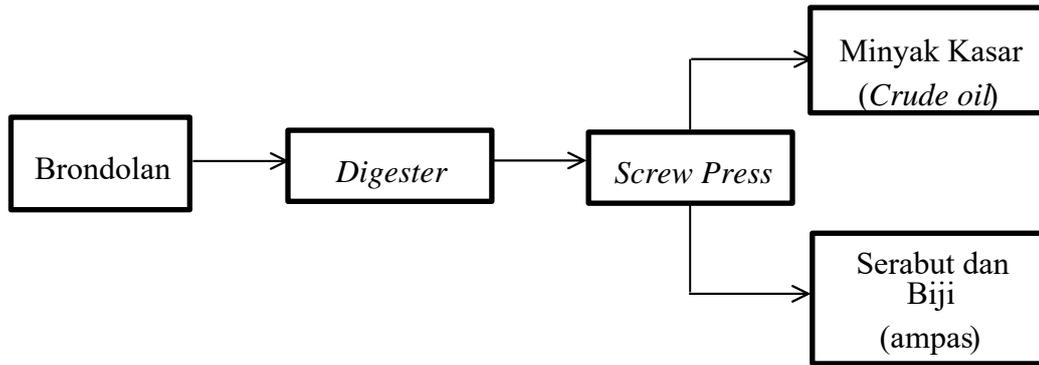
Gambar 3. 5 Stasiun Pemipilan (Threshing Station)

Stasiun Pemipilan (*Threshing station*) terdiri dari beberapa alat yang digunakan sebagai berikut:

- a) Lori
- b) *Sling and Bollard*
- c) *Capstan*
- d) *Hoisting Crane*
- e) *Auto Feeder*
- f) *Inclined Fruit Bunch Conveyor*
- g) *Horizontal Empty Bunch Conveyor*
- h) *Inclined Distribusi Bunch Crusher*
- i) *Under Thresher Conveyor*
- j) *Bottom Cross Conveyor*
- k) *Elevator*

3.4.5 Stasiun Kempa (*Pressing*)

Stasiun Kempa adalah bagian dari proses pengolahan kelapa sawit yang berfungsi untuk mengekstrak minyak dari daging buah kelapa sawit. Pada stasiun ini terdapat dua proses utama, yaitu proses *digester* dan *pressing*. Dan stasiun ini merupakan tempat proses minyak dikeluarkan dari brondolan dengan cara pelumutan dan pengepresan daging buah. Dan pada stasiun ini akan mengeluarkan material ampas press dan biji yang akan diolah di stasiun pengolahan biji.



Gambar 3. 6 Flowchart Stasiun Kempa



Gambar 3. 7 Stasiun Kempa (Pressing)

Stasiun Kempa (*Pressing*) terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) *Fruit Distribusi Conveyor*
- b) *Overflow Conveyor*

3.4.6 Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)

Stasiun pemurnian minyak adalah tahap penting dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit. Disini, Crude Palm Oil (CPO) yang dihasilkan dari pengepresan dipisahkan dari udara, lumpur, dan kotoran melalui beberapa proses, termasuk gravitasi dan penyaringan menggunakan peralatan seperti vibro separator

dan tangki pengendapan. Pada stasiun pemurnian minyak yang dominan terjadi disini adalah berhubungan dengan air, temperatur, berat jenis. Dengan menaikkan temperatur pada batasan tertentu (diatur tidak melebihi batas karena bisa menyebabkan kekosongan pada minyak). Akan mempertinggi perbedaan berat jenis.

Pada setiap tangki yang ada di stasiun klarifikasi masing-masing dilengkapi dengan Termometer sebagai alat ukur temperatur yang ada pada tangki sehingga kita bisa tau pengaturan steam yang akan kita berikan pada tangki tersebut.



Gambar 3. 8 Station Clarification

Stasiun klarifikasi terdiri dari beberapa alat sebagai berikut:

- a) *Sand Trap Tank*
- b) *Vibrating Screen*
- c) *Crude Oil Tank (COT)*
- d) *Continuous Settling Tank (CST)*
- e) *Sludge Tank*

- f) *Oil Tank*
- g) *Storage Tank*
- h) *Sludge Separator*

3.4.7 Stasiun Pengolahan Biji (*Kernel Station*)

Stasiun pengolahan biji adalah fasilitas dalam pabrik sawit yang berfungsi untuk memproses biji setelah tahap pengepresan. Di stasiun ini, biji sawit dipecah menggunakan mesin seperti *Ripple Mill*, yang memisahkan cangkang dari inti biji. Ampas dan biji dipisahkan melalui berat jenis dengan metode hisapan angin. Angin akan mengangkat bagian yang ringan (ampas) dan yang berat akan turun (biji). Kemudian biji dinaikkan ke silo untuk dipecah. Mekanisme kerja stasiun pabrik biji, yaitu biji yang bercampur dengan ampas/serabut dipisah dengan CBC (*Cake Breaker Conveyor*), biji dalam serabut yang sudah mengering dipisah oleh *separating column* dengan sistem hisapan di *fiber cyclone*. Biji yang masih mengandung serabut, turun ke bawah dan serabut dibersihkan *polishing drum*. Adapun fungsi dari pabrik biji, yaitu:

- a. Sebagai unit proses untuk memisahkan inti dengan cangkang seefisien mungkin sesuai standar.
- b. Mengurangi kadar air dan kadar kotoran inti.



Gambar 3. 9 Stasiun Pengolahan Minyak

3.5 Mesin dan Peralatan

Dalam proses produksi di PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah tidak hanya menggunakan tenaga mesin, tetapi juga membutuhkan tenaga manusia untuk menjalankan dan merawat mesin yang digunakan dalam proses produksi.

3.5.1 Mesin Produksi

Adapun alat dan mesin yang digunakan PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah dalam menjalankan proses produksi pengolahan CPO dan Kernel yaitu sebagai berikut :

1. Sterilizer



Gambar 3. 10 Sterilizer

Pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah memiliki 3 (tiga) buah *sterilizer* yang bisa memuat sebanyak 10 (sepuluh) buah lori tiap 1 *sterilizer* dengan kapasitas masing-masing lori 2,5 ton TBS diharapkan mampu mencapai target produksi pengolahan TBS 60 ton/jam.

2. *Thresher Drum*



Gambar 3. 11 *Thresher drum*

Alat yang digunakan untuk memisahkan butir buah dari tandan kelapa sawit melalui proses pembantingan dalam drum yang berputar. Buah yang sudah dibanting dalam drum putar akan jatuh menuju *conveyor* untuk proses yang lebih lanjut sementara tandan kosong akan terdorong keluar dan dibawa oleh *carriage* (Gerbong) menuju drum tandan kosong.

spesifikasi alat : Kecepatan putarannya sekitar 21 rpm, dengan kapasitas mencapai 30 ton per jam.

Tumpukan buah hasil perebusan tidak boleh terlalu tinggi karena apabila tumpukan terlalu tinggi akan meningkatkan kadar minyak pada tandan kosong sehingga rendemen minyak brondolan menjadi berkurang.

3. *Digester*



Gambar 3. 12 *Digester*

Di PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah, kapasitas per *digester* 10 ton per jam. Adapun tujuan dari *digester* adalah untuk melumatkan buah kelapa sawit (brondolan) dengan pengadukan, sehingga daging buah dapat dipisahkan dari biji, memudahkan proses pemerasan minyak sawit. *Digester* ini berbentuk tabung yang berdiri tegak.

Di bagian bawah tabung terdapat plat bawah yang terdiri dari lubang perforasi yang selanjutnya akan mengalirkan minyak ke talang yang terhubung dengan *Sand Trap Tank*.

Spesifikasi dari *digester* :

1. Volume *digester* : $2,5\text{m}^3 - 3,5\text{m}^3$
2. Temperatur : $90^\circ\text{c} - 100^\circ\text{c}$
3. Waktu pelumatan : 20 – 25 menit
4. Kecepatan putar *deigester* : 25 – 26 rpm

4. *Screw Press*



Gambar 3. 13 *Screw press*

Screw press adalah mesin yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk memisahkan minyak dari biji kelapa sawit setelah proses pelumatan di *digester*. Mesin ini bekerja dengan prinsip pengepresan menggunakan sistem sekrup yang berputar.

5. *Oil Purifier*



Gambar 3. 14 *Oil purifier*

Oil Purifier berfungsi untuk membersihkan minyak dari kotoran dan kadar udara, sehingga menjaga kualitas dan kinerja mesin. Alat ini menggunakan prinsip gaya melingkar menjauhi pusat lingkaran untuk memisahkan minyak dari kontaminasi seperti lumpur dan air. Kapasitasnya berkisar antara 5 – 7 ton/jam. Temperatur minyak harus mencapai 90-95°C. *Oil purifier* dioperasikan jika *Oil tank* telah terisi minimal setengah dari volume tangki.

6. *Vaccum Dryer*



Gambar 3. 15 *Vaccum dryer*

Cara kerja *Vaccum dryer* adalah mengurangi kadar udara dalam proses produksi dengan menggunakan tekanan rendah. tekanan yang ada di dalam *vacuum dryer* menjadi $<1 \text{ kg/cm}^2$, dengan tekanan dibawah 1 kg/cm^2 maka air akan menguap pada temperatur 100°C .

7. *Sand Cyclone*



Gambar 3. 16 *Sand cyclone*

Sand cyclone berfungsi untuk membedakan partikel berdasarkan berat jenisnya. Proses ini dimulai dengan memasukkan campuran partikel ke dalam tangki *cyclone*, dimana tangki diputar dengan kecepatan tinggi. Partikel yang lebih berat akan terkumpul dibagian bawah tangki, sementara partikel yang lebih ringan akan terkumpul dibagian atas.

8. *Decanter*



Gambar 3. 17 *Decanter*

Decanter adalah alat yang digunakan untuk dua tahap dari campuran, biasanya dalam konteks pemisahan padatan dari cairan. *decanter* sering digunakan dalam proses berkelanjutan, dimana campuran cairan dan padatan dimasukkan kedalam wadah yang berputar.

Proses ini memanfaatkan gaya putar, dimana partikel padat yang lebih berat akan mengendap ke dinding wadah, sementara cairan yang lebih ringan akan tetap berada di atas.

9. *Nut Polishing Drum*



Gambar 3. 18 *Nut Polishing Drum*

Alat yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk membersihkan serabut atau kotoran yang masih menempel pada kelapa sawit. Alat ini berfungsi untuk memisahkan serabut dari nut dengan cara memutar drum, dimana serabut yang terlepas akan dihisap oleh *fan* melalui sistem *cyclone*.

10. *Ripple Mill*



Gambar 3. 19 *Ripple mill*

Ripple mill berfungsi untuk menghancurkan biji kelapa sawit, khususnya untuk memecahkan cangkang biji. Mesin ini terdapat rotor yang berputar, sehingga biji keluar dan terbanting dengan kuat, mengakibatkan cangkang pecah. Hasil pecahan diteruskan ke *conveyor* untuk memisahkan abu dan benda ringan sebelum masuk ke *Claybath*, cangkang kasar masuk ke LTDS 1 disalurkan ke dust winnowing yang berupa alat tabung hampa udara disebabkan oleh hisapan *blower* seterusnya di bawa ke *boiler* sebagai bahan bakar. Sedangkan cangkang halus dan inti masuk ke LTDS 2 untuk dilanjutkan ke *Claybath*.

11. *Kernel Silo*



Gambar 3. 20 *Kernel silo*

Kernel silo berfungsi sebagai tempat pengeringan inti kelapa sawit sebelum disimpan di *bulk silo*. *Kernel silo* digunakan untuk menurunkan kadar air sekitar 12% melalui proses pengeringan selama 14-15 jam pada suhu 60-70°C. Kadar air *kernel* yang baik adalah 7% dengan kandungan minyak 49%.

3.5.2 Peralatan

Dalam memperlancar pelaksanaan proses produksi pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah maka diperlukan adanya *Material Handling* yang berperan sebagai alat atau benda yang digunakan pekerja / karyawan untuk mempermudah pekerjaan. Misalnya semua lintasan produksi menggunakan alat angkut *Conveyor*.

Beberapa *Material Handling* yang digunakan dalam perpindahan bahan baku dan bahan setengah jadi sebagai berikut :

1. Lori



Gambar 3. 21 Lori

Lori adalah alat transportasi yang digunakan dalam kelapa sawit untuk mengangkut tandan buah segar (TBS) dari loading ramp ke sterilisasi. Lori ini biasanya terdiri dari dua bagian utama yaitu badan dan rakit roda. Badan lori terbuat dari besi sedangkan roda terbuat dari bahan cor untuk ketahanan. Kapasitas lori 2,5 ton, untuk sekali masuk ke *sterilizer* butuh 10 unit lori dengan total TBS nya 25 ton sekali rebus.

2. *Sling dan Bollard*



Gambar 3. 22 *Sling and Bollard*

Sling adalah kabel baja yang digunakan untuk memindahkan lori dari satu tempat ke tempat yang lain, seperti dari stasiun penerimaan buah (*loading ramp*) ke *sterilizer*. *Sling* terhubung ke lori melalui pengait atau *guide bollard* yang berfungsi untuk menghubungkan dan memudahkan pergerakan lori maju-mundur.

3. *Capstan*



Gambar 3. 23 *Capstan*

Capstan adalah mesin yang berfungsi untuk memindahkan beban berat dengan menggunakan tali atau kabel yang terikat pada lori *vertical* yang dapat diputar. *Capstan* digerakkan dengan *elektromotor* yang dapat bergerak maju-mundur. Alat ini terdiri dari bagian *elmo*, bagian *gearbox*, dan *actuator* (puli).

4. Pemindah Lori (*Transfer Carriage*)



Gambar 3. 24 Pemindah lori

Alat yang digunakan untuk memindahkan barang atau beban dalam sistem transportasi. Alat ini dapat beroperasi secara otomatis dan dirancang untuk mengangkat beban berat seperti lori dengan kapasitas 10-30 ton. *Transfer carriage* sering kali terhubung dengan sistem rel dan dapat digunakan untuk mengangkat beberapa unit lori sekaligus.

5. Jembatan Lori



Gambar 3. 25 Jembatan lori

Jembatan Lori adalah jembatan yang dirancang khusus untuk jalur transportasi lori untuk mengangkat TBS ke *sterilizer*.

6. *Hoisting Crane*



Gambar 3. 26 *Hoisting Crane*

Hoisting crane adalah jenis alat berat yang dirancang untuk mengikat, menurunkan dan memindahkan beban secara horizontal dan vertical. Alat ini terdiri dari struktur yang mendukung mekanisme pengangkutan seperti kabel atau rantai. *Hoisting crane* digunakan untuk mengangkat lori yang berisi buah masak, menuangkan dalam *auto feeder* dan menurunkan kembali lori kosong ke posisi semula. *Hoisting crane* dapat beroperasi secara manual atau otomatis, tergantung pada desain dan aplikasi spesifiknya.

7. *Auto Feeder*



Gambar 3. 27 *Auto feeder*

Auto feeder adalah alat yang digunakan dalam proses pengolahan kelapa sawit untuk memindahkan dan mengarahkan tandan buah segar (TBS) masuk ke dalam mesin perontok,

8. *Inclined Fruit Bunch Conveyor*



Gambar 3. 28 *Inclined fruit bunch conveyor*

Alat yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk mengangkut jajak kosong (tandan kosong) setelah proses brondolan dari tandan buah segar. *Conveyor* ini dirancang dengan kemiringan tertentu untuk memindahkan tandan kosong dari mesin *thresher drum 1* ke *hopper*.

9. *Horizontal Empty Bunch Conveyor*



Gambar 3. 29 *Horizontal empty bunch conveyor*

Horinzontal empty bunch conveyor adalah alat yang digunakan dalam pabrik pengolahan kelapa sawit untuk memindahkan tandan kosong dari mesin *thresher drum 2* ke *hopper*.

10. *Incline Distribusi Bunch Conveyor*



Gambar 3. 30 *Inclide distribusi bunch conveyor*

Inclide distribusi *bunch conveyor* adalah alat yang digunakan untuk mengangkat tandan kosong *Thresher Drum 1* ke *Thresher Drum 2* untuk dilakukan proses lanjutan memisahkan brondolan dari janjangnya.

11. *Under Thresher Conveyor*



Gambar 3. 31 *Under thresher conveyor*

Under thresher conveyor adalah jenis *conveyor* yang digunakan di pabrik kelapa sawit untuk mengangkut brondolon yang telah dirontokkan dari mesin *thresher drum 1* dan *thresher drum 2* menuju ke stasiun selanjutnya.

12. *Bottom Cross Conveyor*



Gambar 3. 32 *Bottom cross conveyor*

Bottom cross conveyor berfungsi untuk membawa brondolon (buah yang telah terpisah dari tandan) dari *under thresher conveyor* menuju *fruit Elevator*. Diameter daun *conveyor* (sekrup) sekitar 600 mm dengan kecepatan putar 50 rpm.

13. *Fruit Elevator*



Gambar 3. 33 *Fruit Elevator*

Fruit elevator adalah alat angkut yang digunakan untuk memindahkan brondolan rebus dari elevasi rendah ke elevasi tinggi.

14. *Fruit Distributor Conveyor*



Gambar 3. 34 *Fruit distributor conveyor*

Conveyor yang dirancang untuk membawa brondolan dari *Fruit elevator* ke Proses kempa (*Pressing*).

15. *Sand Trap Tank*



Gambar 3. 35 *Sand trap tank*

Sand trap tank adalah tangka yang digunakan untuk memisahkan pasir dan kotoran lain dari minyak mentah hasil pengepresan, sebelum dialirkan ke *vibrating screen*.

16. *Vibrating Screen*



Gambar 3. 36 *Vibrating screen*

Vibrating screen adalah mesin ayakan yang digunakan untuk memisahkan minyak mentah dari kotoran dan padatan lainnya sebelum diolah lebih lanjut. Alat ini menggunakan ayakan yang memiliki besaran lubang sebesar 30 *mesh* (penyaring) bagian atas dan 40 *mesh* pada bagian bawah. Ayakan ini tidak boleh koyak sehingga untuk memastikannya di cek setiap 1 minggu sekali.

17. *Crude Oil Tank*



Gambar 3. 37 *Crude oil tank*

Tangki pengendap yang digunakan untuk memisahkan minyak mentah dari partikel-partikel yang tidak larut dengan temperatur 95-98°C sebelum diolah lebih lanjut.

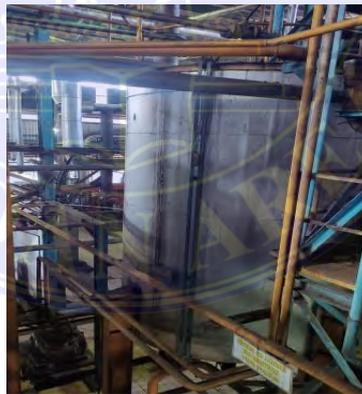
18. *Continuous Settling Tank*



Gambar 3. 38 *Continuous settling tank*

Alat ini berfungsi untuk memisahkan minyak dari lumpur dengan sistem gravitasi atau pengendapan. Temperatur dalamnya 95-98°C, dan di dalamnya terdapat pengaduk dengan kecepatan 15 rpm. dan di dalamnya juga terdapat *steam coil* dan injeksi dengan suhu 100°C. Untuk mendapatkan mutu minyak yang baik diusahakan ketebalan minyak di CST dipertahankan tetap pada ukuran 50 cm.

19. *Sludge Tank*



Gambar 3. 39 *Sludge tank*

Sludge tank adalah tangka yang digunakan untuk menampung sementara *Sludge* (campuran minyak, air, dan padatan halus) sebelum diolah lebih lanjut di *sludge separator*.

20. *Sludge Separator*



Gambar 3. 40 *Sludge separator*

Sludge separator adalah alat yang digunakan untuk memisahkan minyak dari lumpur (campuran udara, minyak dan padatan) yang dihasilkan selama proses pengolahan. Pengutipan minyak pada *sludge separator* efektif bila kandungan minyaknya $< 0,5\%$. Alat ini berfungsi mengembalikan kandungan minyak yang masih ada dalam *sludge* ke dalam proses produksi.

21. *Balance Tank*



Gambar 3. 41 *Balance tank*

Balance tank adalah tangka penampung yang berfungsi untuk menyeimbangkan aliran tandan buah segar (TBS) yang masuk ke *sludge* pada *decanter*.

22. Oil Tank



Gambar 3. 42 Oil tank

Oil tank merupakan tempat pengendapan minyak yang berasal dari *continuous settling tank*. Dengan perbandingan minyak yang terkandung yang baik adalah $\pm 99\%$, air $0,75\%$ dan zat non oil solid $0,25\%$.

23. Storage Tank



Gambar 3. 43 Storage Tank

Tangki ini berkapasitas 2000 liter dan berfungsi untuk menimbun minyak hasil produksi. *Storage tank* dilengkapi dengan *steam* yang dapat diatur. Pemanasan dengan bantuan *steam* ini dilakukan bertujuan untuk menjaga kenaikan asam lemak bebas dan menjaga minyak agar tidak beku.

24. *Cake Breaker Conveyor (CBC)*



Gambar 3. 44 *Cake Breaker Conveyor (CBC)*

Alat ini berfungsi untuk memecahkan mengangkut gumpalan fiber dan *nut* yang dihasilkan dari proses pengepresan. Alat ini menghubungkan *output* dari mesin press ke *depericarper*, mempermudah spesifikasi fiber dan *nut*.

25. *Depericarper*



Gambar 3. 45 *Depericarper*

Depericarper adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan komponen (serat gumpalan dan kacang) yang dihasilkan dari proses pengepresan menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Serat dan tempurung
2. Biji dan inti

Depericarper menerima masukan dari *cake breaker conveyor (CBC)* yang membawa campuran fiber dan *nut*.

26. *Wet Nut Elevator*



Gambar 3. 46 *Wet Nut Elevator*

Alat ini berfungsi untuk memindahkan *nut* dari *polishing drum* menuju ke *nut silo* untuk proses selanjutnya.

27. *Nut Silo*



Gambar 3. 47 *Nut Silo*

Nut silo adalah tempat penyimpanan sementara untuk biji kelapa sawit (*Nut*) sebelum diproses lebih lanjut. Fungsinya untuk menampung *nut* yang telah dipisahkan dari fiber dan *shell*, sehingga memudahkan pengolahan selanjutnya. Kapasitas *Nut silo* 15-20 Ton, *nut silo* 1 dan 2 khusus untuk inti sedangkan *nut silo* 3 khusus untuk cangkang.

28. *Cracked Mixture Elevator*



Gambar 3. 48 *Cracked mixture elevator*

Alat ini berfungsi untuk memindahkan/mengantar campuran *Kernel* dan cangkang ke *conveyor* selanjutnya untuk masuk ke LTDS 1 dan LTDS 2.

29. *Light Tenera Dry Separator (LTDS) 1*



Gambar 3. 49 LTDS 1

Memisahkan cangkang dari inti (*kernel*) kelapa sawit dengan menggunakan proses klasifikasi kering. Alat ini memanfaatkan hisapan udara untuk memisahkan fraksi yang lebih ringan (*cangkang*) dari fraksi yang lebih berat (*kernel*).

30. *Light Tenera Dry Separator (LTDS) 2*



Gambar 3. 50 LTDS 2

Alat ini berfungsi untuk menghisap cangkang halus dan inti agar di proses di *Claybath* untuk proses selanjutnya. Alat ini menggunakan hisapan udara untuk memisahkan fraksi yang lebih ringan (cangkang) yang terangkat ke bagian atas, sementara fraksi yang lebih berat (kernel) jatuh ke bawah.

31. *Claybath*



Gambar 3. 51 Claybath

Alat yang digunakan untuk memisahkan cangkang dan kernel (inti) kelapa sawit. Proses ini terjadi di stasiun pengolahan biji (*kernel station*) setelah pengepresan yang menghasilkan minyak mentah dan serat.

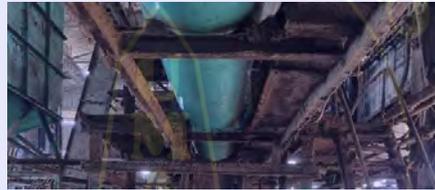
32. *Kernel Elevator*



Gambar 3. 52 *Kernel Elevator*

Kernel Elevator adalah alat yang digunakan untuk memindahkan kernel kelapa sawit secara *vertical* dari claybath ke stasiun berikut.

33. *Under Silo Conveyor*



Gambar 3. 53 *Under silo conveyor*

Conveyor yang dirancang untuk mengeluarkan material dari silo secara efisien. *Conveyor* ini memungkinkan pemindahan yang cepat dan bersih ke truk atau rel tanpa memerlukan *conveyor* tambahan, sehingga memudahkan pengeluaran material secara bersamaan dari beberapa silo.

34. *Kernel Storage*



Gambar 3. 54 *Kernel storage*

Kernel storage berfungsi untuk menyimpan kernel (inti) kelapa sawit yang telah diproses yang dimana *kernel* dalam kondisi kering.

35. *Hydrocyclone*



Gambar 3. 55 *Hydrocyclone*

Hydrocyclone digunakan untuk memisahkan inti (kernel) dan cangkang dari campuran air, seperti minyak sawit. Alat ini bekerja berdasarkan gaya Putar, dimana partikel cair melalui inlet tangensial ke dalam kerucut.

36. *Wheel Loader*



Gambar 3. 56 *Wheel loader*

Wheel loader adalah alat yang digunakan untuk memindahkan Tandan Buah Segar (TBS) dari truk ke *Loading ramp*.

3.6 *Utilitas*

Utilitas pada pabrik kelapa sawit berfokus pada sistem dan fasilitas yang mendukung operasional pabrik, termasuk penyediaan udara, uap, dan listrik. Utilitas penting untuk memastikan proses produksi berjalan lancar. Utilitas yang

terdapat pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Regional II Dolok Simumbuh untuk mendapatkan minyak kelapa sawit (*crude palm oil*) dan inti sawit (*palm kernel*) adalah sebagai berikut:

1. Ketel Uap (*Boiler*)



Gambar 3. 57 Ketel uap (*Boiler*)

Jenis *Boiler* yang digunakan PTPN IV Regional II Dolok Sinumbuh ada 2 yaitu Takuyama N-600 SA. *Boiler* berfungsi untuk membakar bahan bakar dalam bentuk serabut dan cangkang (Jika suhu pembakaran kurang) dimana suhu ruang bakar $200^{\circ}\text{C} - 280^{\circ}\text{C}$ untuk proses uap air di perebusan. Bagian ini merupakan bagian vital yang berfungsi untuk menghasilkan uap kering sebesar $19-21 \text{ Kg/cm}^2$ untuk kebutuhan turbin uap yang menghasilkan energi listrik dan uap untuk kebutuhan proses produksi. Pemakaian air di *boiler* sebanyak 20.000 Liter/ 1 jam, Air yang digunakan harus memenuhi standar Ph 10,5 -11,5. Pada *Boiler* terdapat 2 jenis uap yaitu uap kering menuju turbin sebesar 17 kg/cm^2 dan uap basah menuju perebusan sebesar 16 kg/cm^2 .

2. Turbin



Gambar 3. 58 Turbin

Turbin ini memiliki 13,5 Psi *steam*, daya tampung dari tabung steamnya 6000 dengan Kapasitas 1000 Kwh dengan perawatan 1 kali dalam setahun.

3. *Genset*



Gambar 3. 59 *Genset*

Apabila terjadi pemadaman listrik PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah telah menyediakan genset sebagai pembantu dalam menjalankan proses produksi. Genset yang digunakan memiliki kapasitas 400 Kwh, frekuensi 50Hz, Kecepatan 1500 rpm dengan waktu delay 10 menit dan bahan bakar yang digunakan solar sebanyak 40-45 liter/jam.

4. *Back Pressure Vessel (BPV)*



Gambar 3. 60 *Back Pressure Vessel (BPV)*

Back pressure vessel berfungsi sebagai bejana penampung dan

pendistribusian uap dari turbin. BPV mengontrol aliran uap yang masuk dan keluar, memastikan distribusi uap yang efisien untuk proses produksi.

5. Pengolahan Air (*water treatment*)



Gambar 3. 61 Pengolahan air (*water treatment*)

Pengolahan air melibatkan dua proses utama : pengolahan air eksternal dan pengolahan air internal.

1. Pengolahan air eksternal : mengolah air baku melalui proses koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi untuk menghilangkan untuk menghilangkan padatan tersuspensi. Bahan kimia seperti tawas dan soda ash digunakan untuk menatur pH dan mengendapkan kotoran.
2. Pengolahan air internal : memfokuskan pada pengolahan udara untuk kebutuhan *boiler*, mengikat padatan pelarut, dan mencegah terjadinya masalah seperti korosi dan pembentukan kerak.

6. Unit Laboratorium



Gambar 3. 62 Laboratorium

Laboratorium berfungsi untuk memeriksa kualitas minyak kelapa sawit (CPO) dan inti secara rutin. Tujuannya termasuk memastikan terpenuhinya standar kualitas, menganalisis komposisi bahan baku, serta memeriksa efisiensi ekstraksi dan kehilangan minyak selama proses produksi.

7. Incinerator



Gambar 3. 63 Incinerator

Incinerator berfungsi untuk membakar limbah padat berupa tandan kosong kelapa sawit (TKS) pada suhu tinggi. Hasil dari pembakaran menghasilkan abu yang dapat menjadi Pupuk untuk di jual.

8. Limbah

Limbah pada PTPN IV Regional II Dolok Sinumbah terdiri dari 2 jenis, yaitu limbah padat dan limbah cair.

1. Limbah padat



Gambar 3. 64 Limbah padat

Limbah padat pabrik kelapa sawit (PKS) terdiri dari berbagai jenis, termasuk serat dan cangkang. Limbah ini dihasilkan sekitar 35-40% dari total

tandan buah segar (TBS) yang diolah. Pemanfaatan limbah ini sangat besar, seperti untuk bahan *boiler*, pupuk dan sumber energi terbarukan. Dan tandan kosong sisa dari hasil pengolahan dapat dijual untuk mendapatkan tambahan biaya masuk (*cost*).



Gambar 3. 65 Tandan kosong

2. Limbah cair



Gambar 3. 66 Limbah cair

Limbah cair dihasilkan melalui proses seperti perebusan dan pemurnian. Limbah ini mengandung bahan organik tinggi, dengan parameter pencemaran seperti BOD, COD dan minyak yang sering melebihi baku mutu lingkungan. Limbah ini bisa dimanfaatkan sebagai pupuk, yang meningkatkan produktivitas tanaman dan mengurangi biaya pengolahan.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya.

4.1.1 Judul

“Penerapan *Seven Tools* Untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (POME) Pada PT.Perkebunan Nusantara IV Regional II Dolok Sinumbah”

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Era saat ini membuat dunia bisnis mengalami perkembangan yang sangat pesat pada bidang manufaktur dan jasa terutama pada bisnis kelapa sawit . Tekanan kompetisi serta kebutuhan pelanggan yang tinggi memaksa perusahaanperusahaan untuk melakukan berbagai perbaikanperbaikan . Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan salah satu sumber minyak nabati (Sarman et al., 2021).

Luas areal perkebunan kelapa sawit semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada 2019, total luas areal kelapa sawit mencapai 14,7246 juta hektar. Luas tanam rakyat mencapai 6,0357 juta hektar atau 41% dari total luas. Peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit juga menyebabkan peningkatan produksi kelapa sawit itu sendiri. Produksi kelapa sawit pada tahun 2019 adalah 45.859.200 ton, 35% di antaranya berasal dari perkebunan rakyat (Putera et al., 2022).

Tanaman kelapa sawit memiliki banyak kegunaan. Hasilnya banyak digunakan dalam industri makanan, biodiesel, kosmetik, tekstil dan farmasi. Kelapa

sawit merupakan salah satu komoditas pertanian utama selain kelapa dan karet. Minyak sawit Indonesia memberikan kontribusi yang signifikan bagi pasar internasional. Pada tahun 2016, produksi minyak sawit Indonesia menyumbang 32% dari minyak sawit dunia.

Dampak pesatnya dari pertumbuhan produksi minyak sawit mentah adalah limbah cair kelapa Minyak sawit, biasa disebut POME. Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit (POME) Ya Limbah cair berminyak tidak beracun yang mengandung bahan organik sangat tinggi. Meskipun tidak beracun, limbah cair dapat menyebabkan bencana Saat dibuang ke kolam terbuka, sejumlah besar gas dilepaskan Metana dan gas berbahaya lainnya yang berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca. melewati Oleh karena itu, jika teknologi fermentasi digunakan untuk menangkap emisi ini Dalam kondisi anaerobik, biogas yang ada dapat menggantikan fungsi *liquefied petroleum gas* (LPG).

Limbah yang dihasilkan dari proses produksi suatu perusahaan sangat berdampak terhadap lingkungan di sekitar perusahaan. Permasalahan limbah menjadi hal yang sangat penting untuk segera diatasi karena kerugian yang ditimbulkan tidaklah sedikit. Limbah cair adalah sumber utama permasalahan. Tidak sedikit perusahaan menghadapi masalah serius karena limbah yang menimbulkan kerugian perusahaan.

4.1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana cara mengidentifikasi kadar limbah cair (POME) dengan menggunakan metode *seven tools*?

4.1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara Regional II Dolok Sinumbah khususnya pada bagian limbah cair kelapa sawit.

4.1.5 Asumsi-Asumsi Yang Digunakan

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara terhadap asisten manager dan karyawan-karyawan di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II Dolok Sinumbah.

4.1.6 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan kerja praktek ini dilakukan adalah untuk mengidentifikasi kadar limbah cair (POME) dengan menggunakan metode *Seven Tools* di PT.Perkebunan Nusantara IV Regional II Dolok Sinumbah.

4.1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang dapat meningkatkan pengetahuan pembaca diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi penulis, diharapkan mampu mejadi penambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.
2. Bagi perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya mengenai penetapan strategi dengan didasari oleh analisis SWOT.
3. Bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi tambahan bagi yang menghadapi permasalahan serupa.

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Pengertian *Seven Tools*

Seven tools adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk analisis produk cacat dengan mengidentifikasi masalah, mempersempit ruang lingkup masalah, mencari dan memastikan faktor yang diperkirakan sebagai penyebab, mencegah kesalahan akibat kurang hati-hati, melihat akibat perbaikan serta mengetahui hasil yang menyimpang dan terpisah dari hasil lainnya. Dengan *seven tools* diharapkan terjadi perbaikan secara terus – menerus (*continous improvement*) agar mencapai kesempurnaan dalam berproduksi (Sari et al., 2022).

Seven tools merupakan 7 alat yang digunakan untuk mengendalikan kualitas atau mutu suatu produk. Alat-alat tersebut adalah sebagai berikut : lembar pemeriksaan (*check sheet*), diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), diagram pareto (*pareto analysis*), peta kendali (*control chart*), diagram sebar (*scatter diagram*), diagram alir / diagram proses (*process flow chart*), histogram.

4.2.2 Langkah-langkah *Seven Tools*

Dalam menggunakan metode *seven tools* ada beberapa Langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan Pokok Masalah. Jadi sebelum menggunakan alat kualitas maka langkah awal yang perlu dilakukan adalah menentukan apa sebenarnya yang menjadi inti atau pokok masalah.
- b. Memahami Situasi dan Menentukan Target/ Sasaran/ Tujuan adalah memahami situasi yang melingkupi persoalan. Apakah persoalan tersebut berdiri sendiri atau ada kaitannya dengan hal lain yang sedang berkembang di dalam organisasi atau terkait dengan perubahan yang

sedang terjadi di lingkungan eksternal organisasi misalnya sosial, budaya, ekonomi, politik dan lainnya.

- c. Menyusun Rencana Aktivitas adalah menyusun rencana kegiatan apa saja yang akan dilakukan terkait penyelesaian masalah dan pencapaian target/ tujuan pemecahan masalah.
- d. Menganalisa faktor-faktor dengan tahapan investigasi penyebab dan efek, investigasi kondisi saat ini dan masa lalu, melakukan percobaan stratifikasi, melihat perubahan dengan berjalannya waktu, dan melihat keterkaitan.
- e. memastikan efektivitas dalam arti apakah kegiatan perbaikan dilakukan dengan benar dan memastikan efisiensi dalam arti apakah telah menggunakan alat atau metode atau pendekatan yang benar untuk menyelesaikan persoalan.
- f. melakukan standarisasi sejauh dimungkinkan dan pola pengendalian dengan membandingkan antara apa yang terjadi dan dihasilkan di lapangan dengan standard.

4.2.3 Metode *Seven Tools*

Seven Tools of Quality adalah metode yang digunakan untuk membantu memahami fungsi-fungsi organisasi kerja sebagai faktor-faktor peningkatan proses operasional industrialisasi (Radianza & Mashabai, 2020) .Adapun maksud dan tujuan *Seven Tools of Quality* adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui masalah.
2. Mempersempit ruang lingkup masalah.

3. Mencari faktor yang dipikirkan merupakan penyebab.
4. Memastikan faktor yang diperkirakan menjadi penyebab.
5. Mencegah kesalahan akibat kurang hati-hati.
6. Melihat hasil perbaikan.
7. Mengetahui hasil yang menyimpang atau terpisah dari faktor lainnya.

Terdapat tujuh perangkat kerja dalam *Seven Tools of Quality* adalah diagram *cause-and-effect*, *check sheet*, diagram *control*, *histogram*, diagram pareto, dan diagram *scatter* (Nursyamsi & Momon, 2022). *Seven Tools of Quality* dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa, seorang berkebangsaan Jepang. *Seven Tools of Quality* merupakan penyederhanaan dari berbagai pendekatan statistika ke arah yang lebih efektif dan lebih aplikatif agar dapat dipergunakan secara universal dalam berbagai kepentingan pemecahan masalah dan upaya-upaya peningkatan efektivitas proses organisasional kerja. Menurut Ishikawa 95% dari permasalahan yang timbul dalam organisasional kerja dapat dipecahkan dengan *Seven Tools of Quality*. Penggunaan *Seven Tools* terbukti memberikan kontribusi yang tinggi dalam peningkatan mutu produk hasil industri Jepang pada masa kebangkitan industrinya di era tahun 1960-an. Meskipun telah berkembang berbagai penemuan baru, namun teknik ini merupakan teknik pengendalian mutu yang banyak digunakan dalam praktek .

4.3 Metodologi Penelitian

4.3.1 Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian berada di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II Dolok Sinumbuh pada tanggal 29 Juli 2024 sampai 10 Agustus 2024.

4.3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah limbah cair dari hasil produksi CPO (*Crude Palm Oil*).

4.4 Hasil Dan Pembahasan

Arsip limbah perusahaan dimulai bulan Januari 2024 sampai Juni 2024. Data pengamatan kadar limbah cair hasil produksi PT. Perkebunan Nusantara IV Regional II Dolok Sinumbah

Tabel 4. 1 Data Kadar Limbah Cair POME (*Palm Oil Mill Effluent*)

No	Bulan	Kadar Limbah Cair POME			
		BOD	COD	pH	Minyak dan Lemak
1	Januari	3773	8389	7,29	21,2
2	Februari	3812	8439	7,32	22,3
3	Maret	3903	8528	7,35	23,1
4	April	3705	8598	7,29	22
5	Mei	175	318	7,18	1,0
6	Juni	3798	8662	7,31	22,6

Efek samping dari proses pengolahan kelapa sawit tandan buah segar yakni limbah. Limbah yang dihasilkan terbagi menjadi dua macam, yakni limbah padat dan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan dari pengolahan berupa air dan *sludge*. Sesuai dengan keputusan pemerintah peraturan menteri lingkungan hidup Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air limbah. Limbah cair hasil keluaran produksi kelapa sawit harus sesuai dengan kriteria dan parameter yang telah di tentukan. Untuk data baku mutu air limbah bagi usaha dan kegiatan industri minyak sawit dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 4. 2 Data Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan Kegiatan Industri Minyak Sawit

Parameter	Kadar Paling Tinggi (Mg/L)	Beban Pencemaran Paling Tinggi Kg/Ton
BOD 5	4000	10
COD	8500	21,37
pH		6,0-9,0
Minyak dan Lemak	25	0,63

4.4.1 Check Sheet

Check Sheet adalah lembaran pemeriksaan yang berisi untuk menjamin bahwa data dikumpulkan secara hati-hati dan akurat oleh personal operasi untuk mengontrol proses dan untuk pengambilan keputusan. Untuk *Check Sheet* kadar limbah cair dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

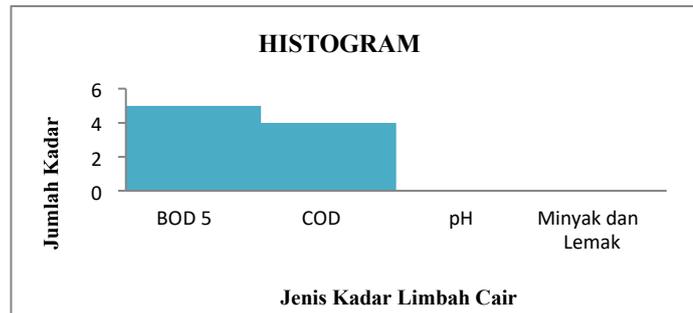
Tabel 4. 3 Check Sheet Kadar Limbah Cair

No	Bulan	Jumlah kadar	Frekuensi kelebihan kadar	Jumlah
1	Januari	4	-	0
2	Februari	4	-	0
3	Maret	4	-	0
4	April	4	-	0
5	Mei	4	-	0
6	Juni	4	-	0

4.4.2 Histogram

Histogram berdasarkan frekuensi kadar limbah cair yang berlebih dari

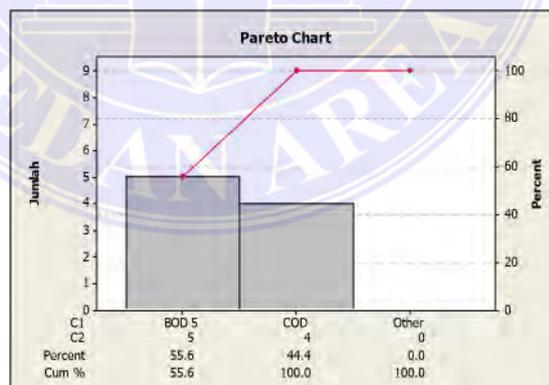
parameter dengan total jumlah pengamatan. Untuk histogram kadar limbah cair dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. 1 Histogram Kadar Limbah Cair

4.4.3 Diagram Pareto

Pareto Diagram, hal pertama yang dilakukan adalah mengurutkan setiap jenis kadar limbah dari jumlah kadar limbah terbesar hingga yang terkecil. Setelah itu dihitung persentase kadar limbah dan persentase kumulatif dari masing-masing jenis kadar limbah. Untuk pareto diagram dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:

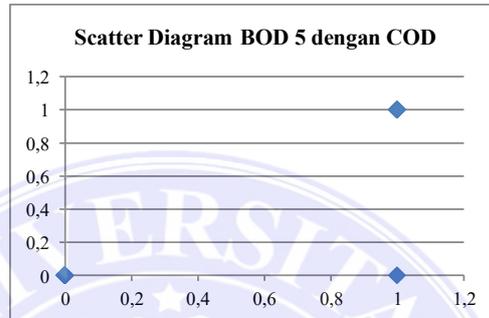


Gambar 4. 2 Diagram Pareto Kadar Limbah Cair

Berdasarkan aturan 70-30 dapat dilihat bahwa terdapat satu jenis kadar limbah yang memiliki persentase kesalahan kumulatif di bawah 70 % yaitu BOD 5. Hasil diagram Pareto menunjukkan bahwa jenis kadar limbah yang harus dianalisis lebih lanjut penyebab terjadinya permasalahan adalah BOD 5.

4.4.4 Diagram Scatter

Diagram *Scatter* dibuat untuk mengidentifikasi korelasi yang mungkin ada antara karakteristik kualitas dan faktor yang mungkin mempengaruhinya. Berdasarkan Pareto Diagram dapat dilihat bahwa karakteristik kualitas yang paling banyak berpengaruh adalah BOD5 dan COD.



Gambar 4. 3 Diagram *Scatter* Kadar Limbah Cair

4.4.5 Peta Kontrol

Peta kontrol C menggambarkan banyaknya ketidaksesuaian atau kecacatan dalam sampel yang berukuran konstan, untuk melihat apakah jumlah kesalahan yang terjadi pada setiap subgrup masih dalam batas kewajaran atau tidak.

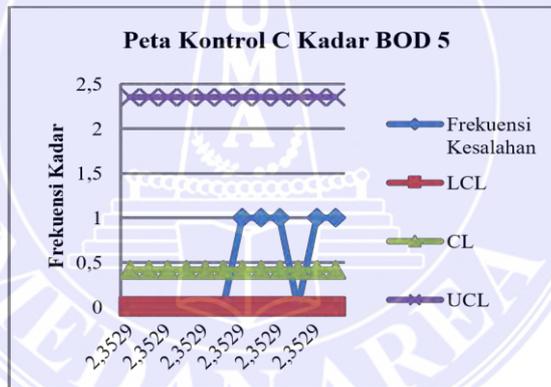
Nilai pada LCL yang minus dibuat menjadi 0 karena tidak ada limbah mg/L yang minus jumlahnya. Minimal limbah mg/L adalah 0 sehingga angka minus diganti dengan 0. Hasil data frekuensi dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 4. 4 Frekuensi Kadar BOD 5

No	Frekuensi	LCL	CL	UCL
1	0	0	0.4166	2.3529
2	0	0	0.4166	2.3529
3	0	0	0.4166	2.3529
4	0	0	0.4166	2.3529
5	0	0	0.4166	2.3529
6	0	0	0.4166	2.3529
7	1	0	0.4166	2.3529
8	1	0	0.4166	2.3529
9	1	0	0.4166	2.3529
10	0	0	0.4166	2.3529
11	1	0	0.4166	2.3529
12	1	0	0.4166	2.3529

Total 5

Peta kontrol untuk produk Kadar Limbah Cair.



Gambar 4. 4 Peta Kontrol BOD 5

Dari hasil peta kontrol tersebut, terlihat bahwa seluruh sub grup berada dalam batas kontrol (tidak ada data yang *out of control*). Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi kesalahan yang terjadi masih berada dalam batas yang diperbolehkan.

4.4.6 Diagram Fishbone

Sebelum dilakukan langkah-langkah perbaikan, maka terlebih dahulu harus dianalisa penyebab kadar limbah hasil produksi pabrik kelapa sawit dengan menggunakan diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi kadar limbah yang tidak sesuai.



Gambar 4.5 Diagram Sebab Akibat Kadar Limbah

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan, terdapat korelasi positif yang kuat antara kadar BOD5 dan COD dalam limbah cair POME, dengan nilai korelasi sebesar 0,8368, menunjukkan bahwa peningkatan salah satu akan diikuti oleh peningkatan yang lain. Peta kontrol BOD5 menunjukkan bahwa proses produksi limbah berada dalam batas wajar, namun BOD5 menjadi masalah utama dengan kontribusi 55,56% terhadap total pencemaran. Penyebab utama peningkatan kadar limbah terkait faktor manusia, mesin, material, dan metode kerja. Oleh karena itu, diperlukan perhatian lebih pada pengendalian BOD5 dan peningkatan operasional untuk mengurangi dampak pencemaran.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan, disarankan agar perusahaan fokus pada pengendalian kadar BOD 5 yang menjadi penyebab utama peningkatan limbah cair (POME). Peningkatan pengawasan operasional melalui pelatihan operator, perawatan mesin secara berkala, serta inspeksi rutin terhadap proses penanganan limbah sangat penting untuk memastikan kadar BOD5 dan COD tetap dalam batas wajar. Penggunaan teknologi yang lebih efisien untuk pengolahan limbah juga direkomendasikan guna mengurangi dampak pencemaran lingkungan dan meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Nursyamsi, I., & Momon, A. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2701–2708.
<https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3878>
- Putera, D. A., Matondang, A. R., Sembiring, M. T., & Dermawan, A. A. (2022). Penerapan Seven Tools Untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (Pome) Di Perusahaan Kelapa Sawit. *Sigma Teknika*, 5(1), 022–029.
<https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i1.4165>
- Radianza, J., & Mashabai, I. (2020). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Quality Di PT. Borsya Cipta Communica. *JITSA Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 1(1), 17–21.
<https://jurnal.uts.ac.id/index.php/jitsa/article/view/583>
- Sari, S. A., Indriani, S., & A, S. L. (2022). Penerapan Metode Seven Tools untuk Pengendalian Kualitas Produk Minuman Pada UMKM Sari Buah Naga Phitay. *Prosiding SENIATI*, 6(3), 527–534.
<https://doi.org/10.36040/seniati.v6i3.5090>
- Sarman, S., Indraswari, E., & Husni, A. (2021). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Decanter Solid dan Pupuk Phospor di Pembibitan Utama. *Jurnal Media Pertanian*, 6(1), 14.
<https://doi.org/10.33087/jagro.v6i1.110>

LAMPIRAN



SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTEK



UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan POCJ Nomor 1 (61) 736678, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (61) 7366778 Medan 20222
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 79 A, (61) 8225692, Fax, (61) 8225331 Medan 20122
Website: www.btknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 205/FT.5/01.10/VI/2024
Lamp : -
Hal : Kerja Praktek

11 Juni 2024

Yth. Pimpinan PT. Perkebunan Nusantara IV
Desa Dolok Sinumbuh, Kec. Huta Bayu Raja
Di
Sumatera Utara

Dengan hormat,
Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin mulai tanggal 29 Juli s/d 10 Agustus 2024, peserta sebagai berikut:

NO	NAMA	NPM	PROG. STUDI	JUDUL
1	Nanang Wiranda	218150033	Teknik Industri	Penerapan Seven Tools Untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (POME) Pada PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Dolok Sinumbuh
2	Darma Putra Wijaya Mendrofa	218150055	Teknik Industri	Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Perebusan Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode QCC (Quality Control Circle) Pada PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Dolok Sinumbuh
3	Hilikia Aprilian Imanuel Sofiaman Zebua	218150069	Teknik Industri	Analisis Perawatan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Overall Equipment Effectiveness Pada PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Dolok Sinumbuh
4	Satya Anggara	218150077	Teknik Industri	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max Pada PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Dolok Sinumbuh

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/ Instansi yang Bapak/ Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek ini.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,

Drs. Enur Supriatno, ST, MT
FAKULTAS TEKNIK

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

Lampiran 1 Surat Keterangan Kerja Praktek

SURAT KETERANGAN DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK

	UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK								
Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122 Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id									
Nomor : 206/FT.5/01.10/VI/2024	11 Juni 2024								
Lamp : -									
Hal : Pembimbing Kerja Praktek									
Yth. Pembimbing Kerja Praktek Nukhe Andri Silviana, ST, MT Di Tempat									
Dengan hormat, Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :									
<table border="1"><thead><tr><th>NO</th><th>NAMA MAHASISWA</th><th>NPM</th><th>PROGRAM STUDI</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Nanang Wiranda</td><td>218150033</td><td>Teknik Industri</td></tr></tbody></table>	NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI	1	Nanang Wiranda	218150033	Teknik Industri	
NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI						
1	Nanang Wiranda	218150033	Teknik Industri						
Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :									
Nukhe Andri Silviana, ST, MT	(Sebagai Pembimbing I)								
Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :									
"Penerapan Seven Tools Untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (POME) Pada PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Dolok Sinumbah"									
Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.									
	Dekan,  Dr. Eng. Suprianto, ST, MT								

Lampiran 2 Surat Keterangan Dosen Pembimbing Kerja Praktek

SURAT BALASAN KERJA PRAKTEK



KEBUN/PABRIK DOLOK SINUMBAN
 PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II
 SIMALUNGUN - SUMATERA UTARA - INDONESIA

- KANTOR UNIT USAHA DOLOK SINUMBAN TELP (0622) 96415 - FAX (0622) 96415
 - KANTOR PUSAT JL. LETJEND SUPRAPTO NO 2 MEDAN TELP (061) 4154666 - FAX (061) 457311

Nomor : 2DOS/X/56/VII/2024

Dolak Sinumbah, 25 Juli 2024

Lamp : --

H a l : Surat Balasan Kegiatan Kerja Praktek.

Refr : Surat Universitas Medan Area Medan, Fakultas Teknik,
 Nomor : 205/FT.S/01.10/VI/2024, Tgl 11 Juni 2024, Prihal : Kerja Praktek.

Sesuai surat tersebut diatas, dengan ini disampaikan bahwa PTPN-IV Regional II Kebun/Pabrik Dolok Sinumbah dapat menerima kegiatan Kerja Praktek Mahasiswa Universitas Medan Area Medan, Fakultas Teknik, yaitu :

No	Nama	NPM	Progran Studi
1	Nanang Wiranda	218150033	Teknik Industri
2	Darma Putra Wijaya Mendrofa	218150055	Teknik Industri
3	Hilkia Aprilian Imanuel Sofiaman Zebua	218150069	Teknik Industri
4	Satya Anggara	218150077	Teknik Industri

Yang dimulai tanggal 29 Juli s/d 10 Agustus 2024 di PTPN-IV Regional II Kebun/Pabrik Dolok Sinumbah.

Demikian disampaikan, untuk dipergunakan seperlunya.

PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV
 Regional II
 Kebun/Pabrik Dolok Sinumbah,



Tembusan :

- Arsip -

AKHLAK - Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

Lampiran 3 Surat Balasan Kerja Praktek

SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK



Nomor : 2DOS/X/57/VIII/2024

Dolok Sinumbah, 10 Agustus 2024

Lamp : —

Hal : Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek.

Manajer Unit PT PERKEBUNAN NUSANTARA-IV Regional II Kebun/Pabrik Dolok Sinumbah, menerangkan dengan sebenarnya bahwa nama tersebut dibawah ini adalah Mahasiswa Universitas Medan Area Medan, Fakultas Teknik , yaitu :

No	Nama	NPM	Program Studi
1	Nanang Wiranda	218150033	Teknik Industri
2	Darma Putra Wijaya Mendrofa	218150055	Teknik Industri
3	Hilkia Aprilian Imanuel Sofiaman Zebua	218150069	Teknik Industri
4	Satya Anggara	218150077	Teknik Industri

Adalah benar telah selesai melaksanakan kegiatan Kerja Praktek dengan baik yang dimulai tanggal 29 Juli s/d 10 Agustus 2024 di PT PERKEBUNAN NUSANTARA-IV Regional II Kebun/Pabrik Dolok Sinumbah.

Demikian disampaikan, untuk dipergunakan seperlunya.

PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV
Regional II
Kebun/Pabrik Dolok Sinumbah,

Ismail, SP
Manajer Unit

Tembusan :

- Arsjp.-

AKHLAK - Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK



KEBUN / PABRIK DOLOK SINUMBANH
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL II
SIMALUNGUN – SUMATERA UTARA – INDONESIA

DAFTAR PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK

Nama : Nanang Wiranda
NPM : 218150033
Kampus : Universitas Medan Area
Jurusan : Teknik Industri

No	Uraian	Nilai
1	Penguasaan materi	80
2	Keterampilan kerja	80
3	Komunikasi dan kerjasama	85
4	Inisiatif	83
5	Disiplin	85
6	Kejujuran	85
Rata-rata		83
Kriteria		A (Baik Sekali)

Kriteria Penilaian :

80 – 100 = A (Baik Sekali)
69 – 79 = B (Baik)
56 – 68 = C (Cukup Baik)
45 – 55 = D (Kurang Baik)
0 – 44 = E (Sangat Tidak Baik)

Dolok sinumbah, 10 Agustus 2024
PT. Perkebunan Nusantara IV


HERDIYANTO

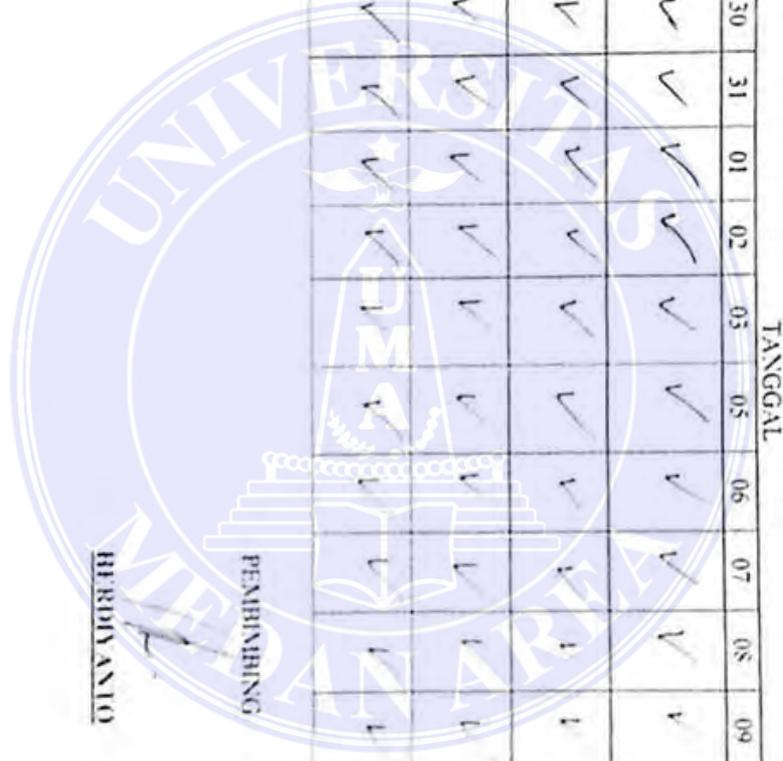
Kepala Laboratorium / Pembimbing

Lampiran 5 Daftar Penilaian Mahasiswa Kerja Praktek

DAFTAR ABSENSI MAHASISWA KERJA PRAKTEK

ABSENSI KERJA PRAKTEK PTPN IV REGIONAL II DOLOK SINUMBAH
29 Juli 2024 S/D 10 Agustus 2024

Nama	NPM	TANGGAL												
		29	30	31	01	02	03	05	06	07	08	09	10	
Nanang Wiranda	218150033	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Darna Putra Wijaya Mendrofa	218150055	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hilika Aprilia L. S. Zetua	218150069	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Saja Angara	218150077	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



PEMIMPIN
BURDIA NIO

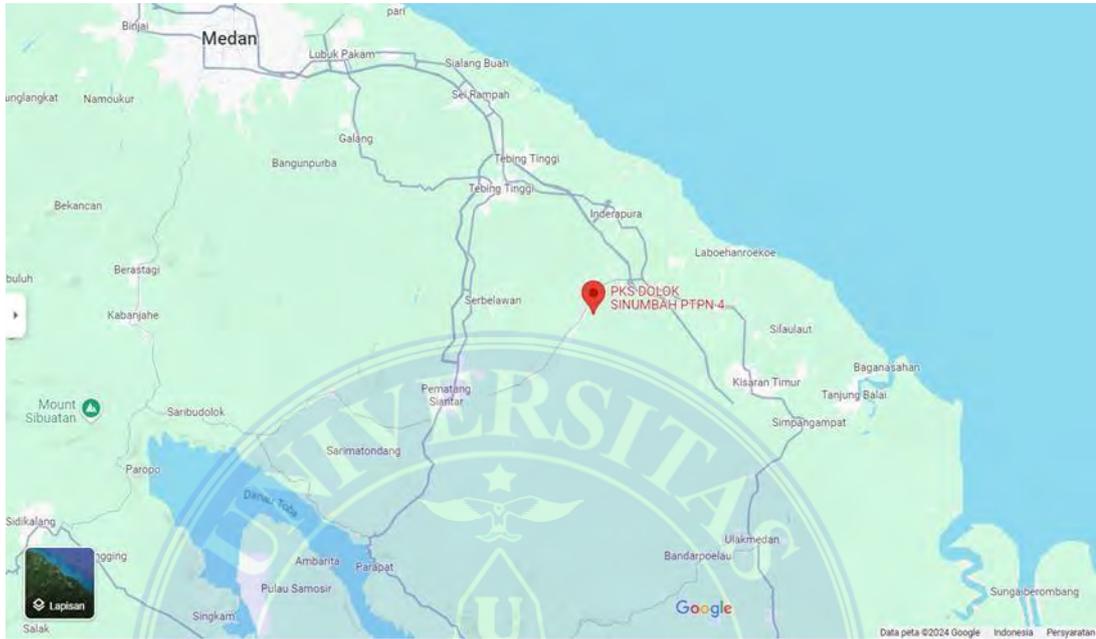
Lampiran 6 Daftar Absensi Mahasiswa Kerja Praktek

SERTIFIKAT KERJA PRAKTEK



Lampiran 7 Sertifikat Kerja Praktek

DENAH LOKASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV DOLOK SINUMBAH



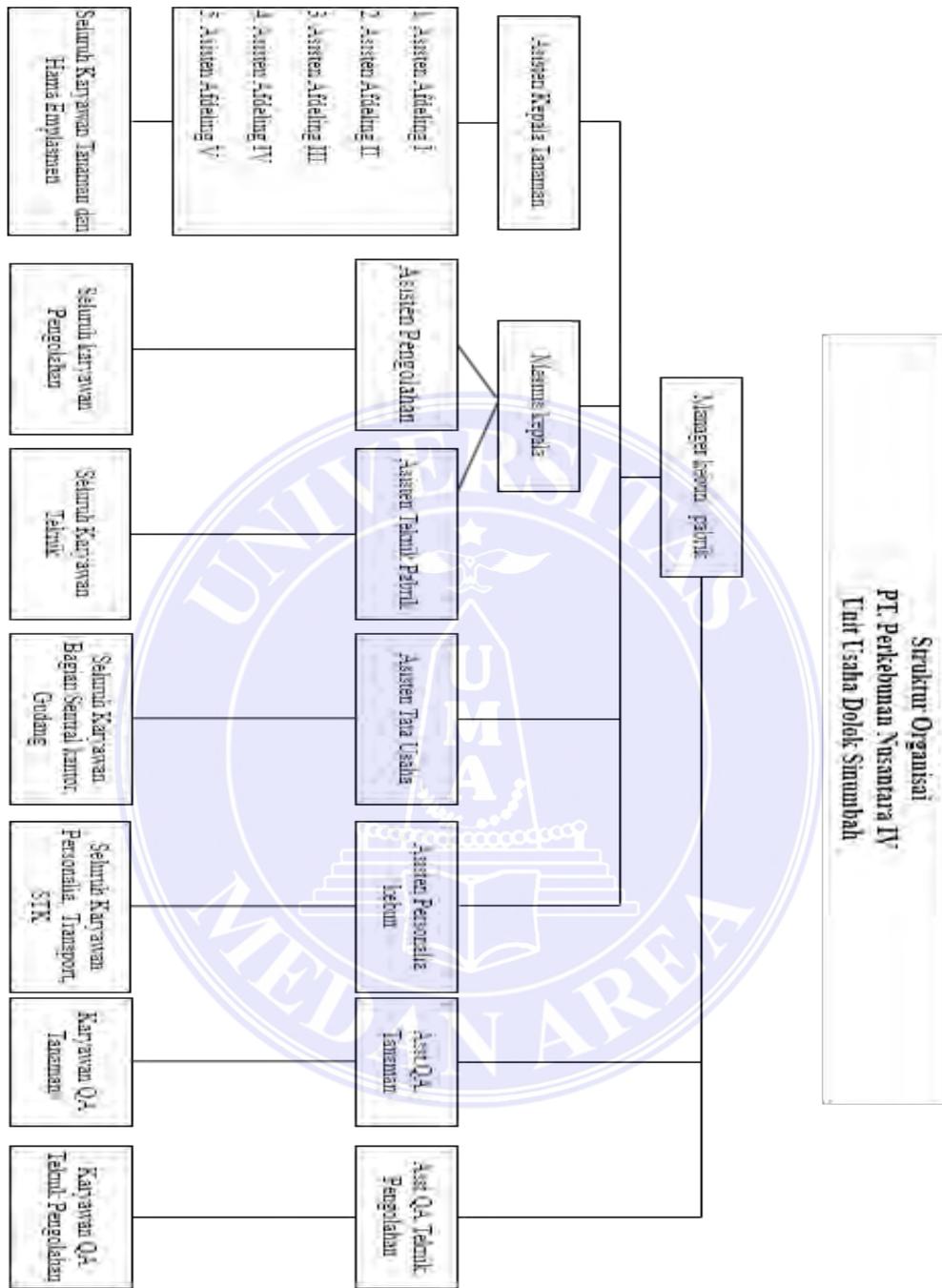
Lampiran 8 Denah Lokasi PT. Perkebunan Nusantara IV

DOKUMENTASI BERSAMA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV



Lampiran 9 Dokumentasi Bersama PT. Perkebunan Nusantara IV

STRUKTUR ORGANISASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV



Lampiran 10 Struktur Organisasi

