

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL I
PABRIK KELAPA SAWIT SEI SILAU

DISUSUN OLEH:

SRI REJEKY MUNTHE

228150052



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 9/6/25

Access From (repository.uma.ac.id)9/6/25

25/03 -2025
A
85

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PKS SEI SILAU
SUMATERA UTARA

Disusun Oleh :
SRI REJEKY MUNTHE
228150052

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing

REAKHA ZULVATRICIA.S.T.M.Sc
NIDN : 0129119601

Mengetahui :

Koordinator Kerja Praktek

MEDIANA SILVIANA.S.T.M.T
NIDN : 0127038802

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT.PERKEBUNAN NUSANTARA-IV REGIONAL I
PKS SEI SILAU
SUMATERA UTARA
(03 Februari - 28 Februari 2025)**

**"ANALISIS JARAK ROTOR TERHADAP EFISIENSI PROSES
PEMECAHAN BIJI PADA RIPPLE MILL DI PT. PERKEBUNAN
NUSANTARA IV REGIONAL I PKS SEI SILAU".**

**DISUSUN OLEH :
SRI REJEKY MUNTHE**

228150052

Disetujui Oleh :

PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-IV REGIONAL I

Mengetahui

Disetujui


Sayyid Ali Urraidi Bilfaqih, S.Tr.T


Agus Susanto, S.T

Asisten Pengolahan

Manager

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa berkat limpahan Rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulisan telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area
3. Bapak Agus Susanto, ST selaku Manager dan bapak Israil Karo-Karo, ST selaku Masinis Kepala yang telah memberikan kesempatan dan pengarahan melaksanakan kerja praktek
4. Bapak Sayyid Ali Urraidi Bilfaqih & bapak Akbar Haloan selaku Asisten Pengolahan, bapak Kurniawan Rasyid, ST selaku Asisten Teknik, dan Ibu Ananda Putri selaku Calon Asisten Pengolahan yang telah mendampingi mahasiswa selama berlangsungnya kerja praktek
5. Seluruh Karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau
6. Kepada saudara yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan kerja praktek ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan kerja praktek ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 19 Februari 2025

Sri Rejegy Munthe

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	1
1.2.1. Tujuan Umum	2
1.3. Manfaat Kerja Praktek	2
1.4. Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	3
1.5. Metodologi Kerja Praktek.....	3
1.6. Metode Pengumpulan Data.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	6
2.1. Sejarah Perusahaan	6
2.2. Visi & Misi Perusahaan	6
2.2.1. Visi Perusahaan.....	6
2.2.2. Misi Perusahaan.....	6
2.2.3. Tujuan Perusahaan	7
2.3. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	7
2.4. Lokasi Perusahaan	7
2.5. Dampak Sosial Ekonomi terhadap Lingkungan	8
2.6. Struktur Organisasi Perusahaan	9
2.7. Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	11
2.8. Jumlah Tenaga dan Jam Kerja	13
2.8.1 Jumlah Tenaga Kerja.....	13
2.8.2 Jam Kerja	13
2.9. Sistem Pengupahan dan Fasilitas Lainnya	14
BAB III PROSES PRODUKSI KELAPA SAWIT	16
3.1. Stasiun Timbangan	16

3.2. Stasiun Sortasi	16
3.3. Stasiun Loading Ramp	17
3.3.1. Lori.....	17
3.3.2. Capstand.....	18
3.3.3. Transfer Carried	18
3.4. Stasiun Rebusan (Sterilizer).....	19
3.5. Stasiun Penebah	20
3.5.1. Hoisting Crane	20
3.5.2. Hopper dan Auto Feeder	21
3.5.3. Drum Thresher	21
3.5.4. Empty Bunch Conveyor	22
3.6. Stasiun Kempa.....	22
3.6.1. Digester	23
3.6.2. Pressan	23
3.7. Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)	24
3.7.1. Sand Trap Tank	24
3.7.2. Vibro	25
3.7.3. Crude Oil Tank.....	25
3.7.4. Continuous Settling Tank (CST).....	25
3.7.5. Oil Tank	26
3.7.6. Vaccum Dryer	26
3.7.7. Storage Tank/ Tangki Timbun.....	27
3.7.8. Sludge Tank	27
3.7.9. Tricanter.....	28
3.7.10. Fat-Pit.....	28
3.8. Stasiun Kernel	29
3.8.1. Cake Breaker Conveyor (CBC)	29
3.8.2. Depericarper.....	30
3.8.3. Fiber Cyclone.....	30
3.8.4. Polishing Drum	31
3.8.5. Nut Silo	31
3.8.6. Ripple Mill.....	32

3.8.7. Light Tenaer Dust Separator (LTDS) 1 dan 2	32
3.8.8. Claybath	33
3.8.9. Kernel Silo	33
3.9. Stasiun Boiler	33
3.10. Kamar Mesin (Power House)	34
3.11. Water Treatment.....	34
3.11.1. Raw Water Pump.....	34
3.11.2. Clarifier Tank (Tangki Pengendapan)	35
3.11.3. Water Basin	35
3.11.4. Sand Filter (Penyaring Pasir)	35
3.11.5. Tangki Penukar Kation dan Anion	36
3.11.6. Feed Water Tank.....	36
3.12. Stasiun Limbah (Draft Akhir)	37
BAB IV TUGAS KHUSUS	38
4.1. Pendahuluan	38
4.2. Judul.....	38
4.2.1. Latar Belakang.....	38
4.2.2. Rumusan Masalah.....	40
4.2.3. Tujuan Penelitian	40
4.2.4. Manfaat Penelitian	40
4.2.5. Batasan Masalah	40
4.3. Landasan Teori.....	40
4.3.1. Kelapa Sawit	40
4.3.2. Inti Kelapa Sawit	43
4.3.3. Stasiun Pengolahan Buah Kelapa Sawit	43
4.3.4. Alat Pecah Biji (<i>Ripple Mill</i>)	43
4.4. Efisiensi	46
4.5. Metode penelitian dan pembahasan	47
4.5.1. Teknik Analisis Data	47
4.5.2. Kerangka Berfikir	47
4.5.3. Analisis Regresi Linear Sederhana	47
4.5.4. Diagram Alir Peneliti	50

4.5.5. Analisis Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Proses Pemecahan Biji Pada Ripple Mill	51
4.5.6. Hasil pengumpulan data.....	52
4.5.7. Pengolahan Data	53
4.5.8. Pembahasan.....	58
4.6. Kesimpulan dan Saran	62
4.6.1. Kesimpulan	62
4.6.2. Saran	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jam Kerja Kariawan.....	14
Tabel 4.1 Tebal Temurung dari berbagai tipe kelapa sawit	42
Tabel 4.2 Standart Kolerasi.....	49
Tabel 4.3 Data Pengamatan I	53
Tabel 4.4 Data Pengamatan II.....	53
Tabel 4.5 Data Pengamatan III	53
Tabel 4.6 Hasil pengolahan Data amat I	56
Tabel 4.7 Hasil pengolahan Data amat II.....	56
Tabel 4.8 Hasil pengolahan Data amat III	57
Tabel 4.9 Efisiensi Setiap Jarak Rotor	57
Tabel 4.10 Efisiensi Jarak Rotor Setelah dirata-ratakan	58
Tabel 4.11. Efisiensi Jarak Rotor	59
Tabel 4.12 Output Summary	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi PTPN IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau.....	8
Gambar 2.2 Sturkrut Organisasi Perusahaan	10
Gambar 3.1 Stasiun Timbangan	16
Gambar 3.2 Stasiun Sortasi.....	17
Gambar 3.3 Loading Ramp Baru	17
Gambar 3.4 Loading Ram Lama	17
Gambar 3.5 Lori.....	18
Gambar 3.6 Capstan	18
Gambar 3.7 Transfer Carried	19
Gambar 3.8 Sterilizer.....	20
Gambar 3.9 Hoisting Crane	21
Gambar 3.10 Hopper Dan Autofeeder	21
Gambar 3.11 Drum Thresher.....	22
Gambar 3.12 Empty Buch Conveyor	22
Gambar 3.13 Digester	23
Gambar 3.14 Press	24
Gambar 3.15 Sand Trap Tank.....	25
Gambar 3.16 Vibro.....	25
Gambar 3.17 Continous Setting Tank	26
Gambar 3.18 Oil Tank	26
Gambar 3.19 Vaccum Dryer.....	27
Gambar 3.20 Storage Tank.....	27
Gambar 3.21 Sludge Tank	28
Gambar 2.22 Tricanter	28
Gambar 3.23 Fat-Fit	29
Gambar 3.24 Cake Breaker Conveyor	29
Gambar 3.25 Depericarper	30
Gambar 3.26 Fiber Cyclone	30
Gambar 3.27 Polishing Drum	31

Gambar 3.28 Nut Silo	31
Gambar 3.29 Ripple Mill	32
Gambar 3.30 Lths I Dan Ii	32
Gambar 3.31 Claybath.....	33
Gambar 3.32 Kernel Silo	33
Gambar 3.33 Pembakaran	34
Gambar 3.34 Back Vassel Preasure	34
Gambar 3.35 Clarifier Tank.....	35
Gambar 3.36 Watre Basin	35
Gambar 3.37 Sand Filte.....	36
Gambar 3.38 Tangki Penukar Kation Dan Anion.....	36
Gambar 3.39 Feed Water Tank.....	36
Gambar 3.40 Draft Akhir	37
Gambar 4.1 Jenis Buah Sawit	41
Gambar 4.2 kerangka berfikir	47
Gambar 4.3 Standart korelasi	50
Gambar 4.4 jarak rotor bar (mm) terhadap efisiensi (%)	59
Gambar 4.5 Jarak Rotor bar (mm) terhadap Inti Pecah (%)	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Untuk dapat terjun ke dunia kerja setelah lulus kuliah, setiap mahasiswa harus memiliki kesiapan dalam menghadapi keprofesionalan pekerjaannya yang sesuai dengan bidang yang digelutinya. Banyak sekali hal yang menjadi hambatan bagi seseorang yang belum mengalami pengalaman kerja untuk terjun ke dunia pekerjaan, seperti halnya ilmu pengetahuan yang diperoleh di kampus bersifat statis (pada kenyataannya masih kurang adaptif atau kaku terhadap kegiatan kegiatan dalam dunia kerja yang nyata), teori yang diperoleh belum tentu sama dengan praktik kerja di lapangan, dan keterbatasan waktu dan ruang yang mengakibatkan ilmu pengetahuan yang diperoleh masih terbatas.

Dikarenakan hal di atas, maka universitas menetapkan mata kuliah kerja praktek agar para mahasiswa memperoleh ilmu pengetahuan yang tidak diberikan oleh kampus.

Pada umumnya kegiatan kerja praktek yang dilakukan pada salah satu perusahaan (berkaitan dengan desain interior) itu meliputi: keterkaitan antara gagasan desain dengan pelaksanaan, keterampilan teknis yang memadai, dan tata laksana proses dalam desain.

PKS (Pabrik Kelapa Sawit) Sei Silau merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang perkebunan dan Industri khususnya pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan CPO (Cruit Palm Oil) ini telah memiliki pengalaman dalam menangani bidangnya. Oleh karenanya PKS Sei Silau telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kerja praktek di tempatnya sehingga penulis dapat menambah pengalaman dan pengetahuan kerja yang tidak diperoleh di dalam perkuliahan.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

1. Memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan jenjang program pendidikan tingkat strata satu (S-1) di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.

3. Memberi kesempatan kepada siswa untuk memasyarakatkan diri kepada
4. suasana sistem kerja yang sebenarnya, baik sebagai pekerja upah
5. maupun sebagai pekerja mandiri.
6. Memberikan pengetahuan dan penghargaan terhadap pengalaman kerja
7. sebagian dari proses pendidikan.
8. Memperluas, meningkatkan serta memanfaatkan keterampilan yang
9. membentuk kemampuan siswa.
10. Agar Mahasiswa mendapat wawasan lebih banyak lagi.
11. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.

1.2.1 Tujuan Umum

Tujuan umum Kerja Praktek (KP) adalah memberikan mahasiswa pengalaman langsung di tempat kerja yang sesuai dengan bidang keahlian mereka. Ini membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan praktis, memperdalam pemahaman teoritis mereka, dan menyesuaikan diri dengan lingkungan kerja nyata. KP juga bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa pada budaya kerja, etika profesional, serta tata kelola industri. Selain itu, Kerja Praktek memungkinkan mahasiswa untuk menjalani proses pembelajaran yang mengasah keterampilan interpersonal, keterampilan pemecahan masalah, dan kreativitas mereka. Dengan mengikuti KP, mahasiswa memiliki kesempatan untuk menjelajahi berbagai peran dan tanggung jawab di tempat kerja, membantu mereka memperjelas pilihan karier masa depan mereka. Melalui pengalaman ini, mahasiswa juga dapat membangun jaringan profesional yang berharga dan memperluas wawasan mereka tentang peluang karier di industri yang relevan.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Kerja Praktek (KP) memberikan sejumlah manfaat umum baik bagi mahasiswa maupun sekolah adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Kerja Praktek untuk Siswa:
 - a. Penerapan Teori ke Praktek: Mengaplikasikan pengetahuan teoritis ke dalam pengalaman kerja nyata.
 - b. Pengembangan Keterampilan Praktis: Meningkatkan keterampilan praktis yang relevan dengan bidang kejuruan.

- c. Pengenalan Lingkungan Kerja: Memahami budaya kerja, etika profesional dan dinamika industri.
 - d. Peningkatan Kesiapan Kerja: Mengalami tantangan dunia kerja untuk meningkatkan kesiapan kerja.
2. Manfaat untuk Program Studi
 - a. Mempererat kerja sama antara Universitas Medan Area dengan PKS Sei Silau
 - b. Sebagai studi banding tentang pengetahuan yang diperoleh di PKS Sei Silau dengan yang dipelajari di Program Studi Teknik Industri.
 3. Manfaat untuk Perusahaan
 - a. Untuk menambah jumlah tenaga kerja terampil di Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau
 - b. Merupakan sarana pengenalan Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau kepada masyarakat khususnya pihak perguruan tinggi
 - c. Merupakan sarana untuk mempererat hubungan antara di Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau dengan Universitas Medan Area.

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.

Dari program kerja praktek tersebut diharapkan mahasiswa menyelesaikan ilmu yang didapat dibanku kuliah. Dengan kerja praktek ini juga mahasiswa di didik untuk bertanggung jawab dan mempunyai rasa percaya diri terhadap ruang lingkup pekerja yang diharapkan.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

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

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dari 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 asisten kerja praktek dan dosen pembimbing
 - e. Penyusunan laporan.
 - f. Pengajuan laporan kepada Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan
2. Pengumpulan data
- Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.
3. Analisis dan Evaluasi Data
- Data yang telah diperoleh akan dianalisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan.
4. Pembuatan draft laporan kerja praktek
- Membuat dan menulis draft laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang diperoleh dari perusahaan
5. Asistensi perusahaan dan dosen pembimbing
- Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan
6. 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
4. Mencatat data yang ada di perusahaan dalam bentuk laporan

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun 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, ruang lingkup kerja praktek, metode pengumpulan data, dan 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 dan jam kerja.

BAB III PROSES PRODUKSI

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

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi di perusahaan. Adapun beberapa fokus kajian adalah:

Analisis Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Proses Pemecahan Biji Pada Ripple Mill Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dan pembahasan laporan kerja praktek di Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau serta saran bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sei Silau merupakan salah satu Pabrik dari 12 PKS yang dimiliki PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I. PKS Sei Silau dibangun pada tahun 1976 s/d 1978 dengan kapasitas olah 30ton TBS/jam, dimana sumber bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) berasal dari beberapa kebun, yakni:

1. Kebun Sendiri Wilayah Distrik Asahan
 - a. Kebun Sei Silau
 - b. Kebun Pulau Mandi
 - c. Kebun Ambalutu
 - d. Kebun Huta Dadap
 - e. Kebun Sei Dadap
 - f. Kebun Bandar Selamat
2. Kebun Plasma dan pembeli TBS dari rakyat sekitar

Dalam perkembangannya pada tahun 1981 dilakukan peningkatan kapasitas Pabrik menjadi 45ton TBS/jam yang dikerjakan oleh Kontraktor PT. Hari Subur & Sons, dan Kontraktor PT. Sumatra Raya Sari. Kemudian dilakukan lagi peningkatan kapasitas pada tahun 1986 menjadi 60ton TBS/jam yang dikerjakan oleh PT. Kesco Teguh Perkasa, PT. Dirga Brata Sena, PT Super Andalas Still.

2.2 Visi & Misi Perusahaan

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau memiliki visi, misi dan tujuan dalam menjalankan perusahaannya.

2.2.1 Visi Perusahaan

Menjadikan Perusahaan agribisnis kelas dunia dengan kinerja prima dan dilaksanakan tata kelola bisnis terbaik

2.2.2 Misi Perusahaan

Adapun misi dari perusahaan yakni:

1. Mengembangkan industri hilir berbasis perkebunan secara berkesinambungan

2. Menghasilkan produk berkualitas untuk pelanggan
3. Memperlakukan karyawan sebagai aset strategis dan mengembangkannya secara optimal
4. Berupaya menjadi perusahaan terpilih yang memberikan “imbal-hasil” terbaik bagi para investor
5. Menjadikan perusahaan yang paling menarik untuk bermitra bisnis
6. Memotivasi karyawan untuk berpartisipasi aktif dalam pengembangan komunitas
7. Melaksanakan seluruh aktivitas perusahaan yang berwawasan lingkungan

2.2.3 Tujuan Perusahaan

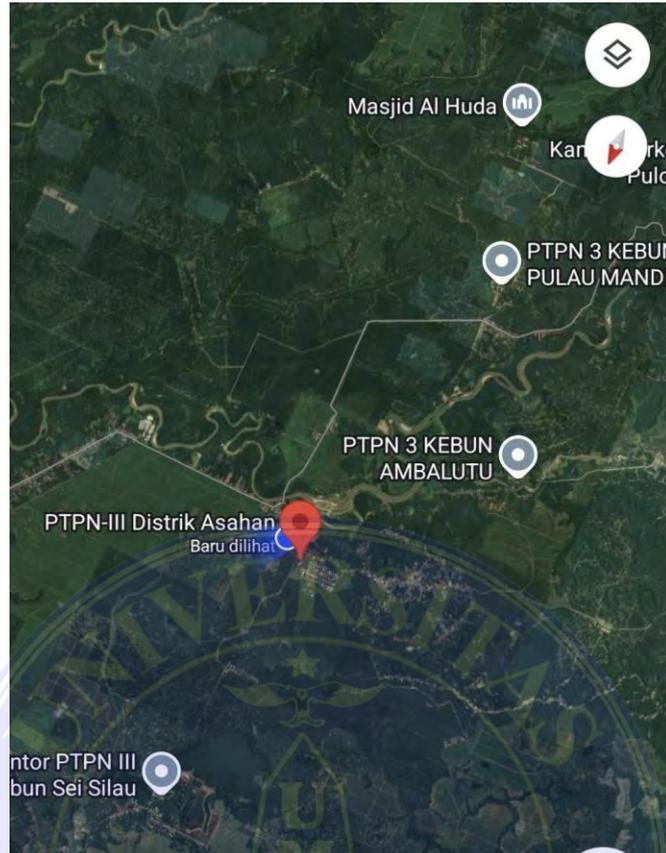
Meningkatkan keuntungan bagi pemegang saham dan mensejahterakan karyawan melalui pelaksanaan program secara sinergis dari semua pihak yang terkait terutama dukungan dan peran serta segenap karyawan melalui kerja keras, disiplin, kesungguhan dan ketekunan, kerja sama yang serasi dan terpadu, penuh literasi dan loyalitas, serta sikap proaktif yang konsisten dan berkesinambungan.

2.3 Ruang Lingkup Bidang Usaha

Kegiatan usaha Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau adalah mengolah bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) menjadi produk setengah jadi Minyak Sawit (*Crude Palm Oil-CPO*) dan Inti Sawit (*Kernel*). Kemudian, minyak sawit yang dihasilkan dijual dalam negeri dan ekspor. Sementara produksi Inti Sawit terhitung sejak tahun 2012 di kirim dan diolah di Pabrik Kernel Sei Mangkei (PKSKMK) menjadi Palm Kernel Oil (PKO) dan Palm Kernel Oil (PKM) menjadi Palm yang baru beroperasi sejak tahun 2012.

2.4 Lokasi Perusahaan

Lokasi PKS Sei Silau berada di Desa Perkebunan Sei Silau, Kecamatan Buntu Pane, Kabupaten Asahan. Jarak tempuh PKS Sei Silau dari kota Kisaran sekitar 18 km, sementara jarak tempuh dari kota Medan sekitar 180 km. Lokasi PKS Sei Silau dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut.



Gambar 2.1 Lokasi PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau

2.5 Dampak Sosial Ekonomi terhadap Lingkungan

Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Sei Silau di sekitar lokasi pabrik, banyak memberi dampak ekonomi terhadap lingkungan masyarakat di daerah itu, baik diluar lingkungan perusahaan apalagi yang berada di dalam lingkungan perusahaan. Salah satu dampak ekonomi yaitu terbukanya lapangan pekerjaan. Aktivitas perusahaan yang mengolah TBS menjadi Cpo dan kernel tentunya memberi kontribusi yang besar bagi pihak perusahaan berupa keuntungan dari hasil penjualan produknya. Keberadaan PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Sei Silau ini turut berperan dalam peningkatan taraf ekonomi dan sosial budaya penduduk sekitar lokasi pabrik. PT. Perkebunan Nusantara IV PKS Sei Silau juga memberikan pelayanan kepada karyawan sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah, seperti:

1. Memberikan asuransi kepada karyawan.
2. Memberikan upah minimum regional kepada karyawan sesuai dengan ketentuan pemerintah

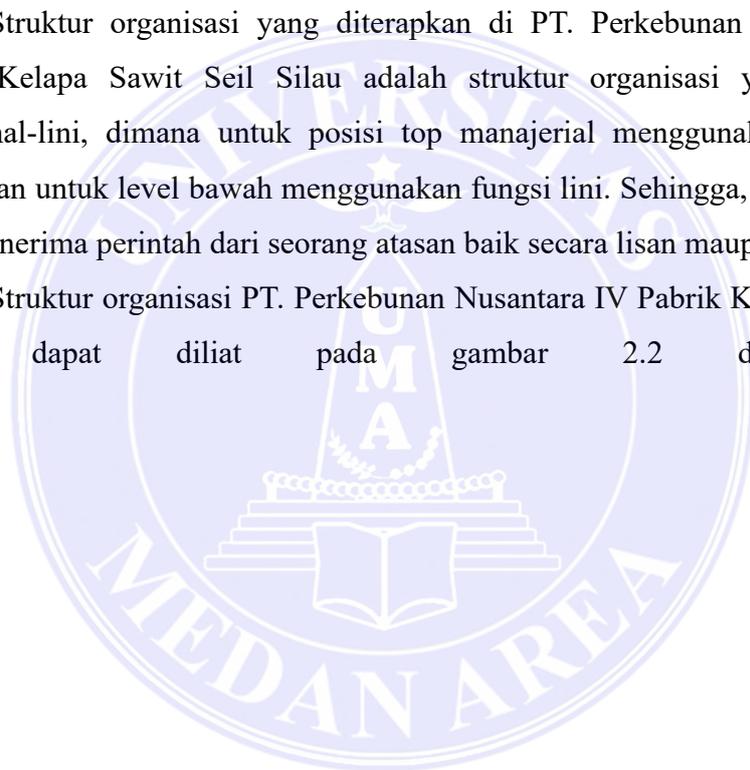
3. Memberikan pelayanan kesehatan kepada karyawan
4. Memberikan fasilitas tempat tinggal dan beribadah untuk karyawan

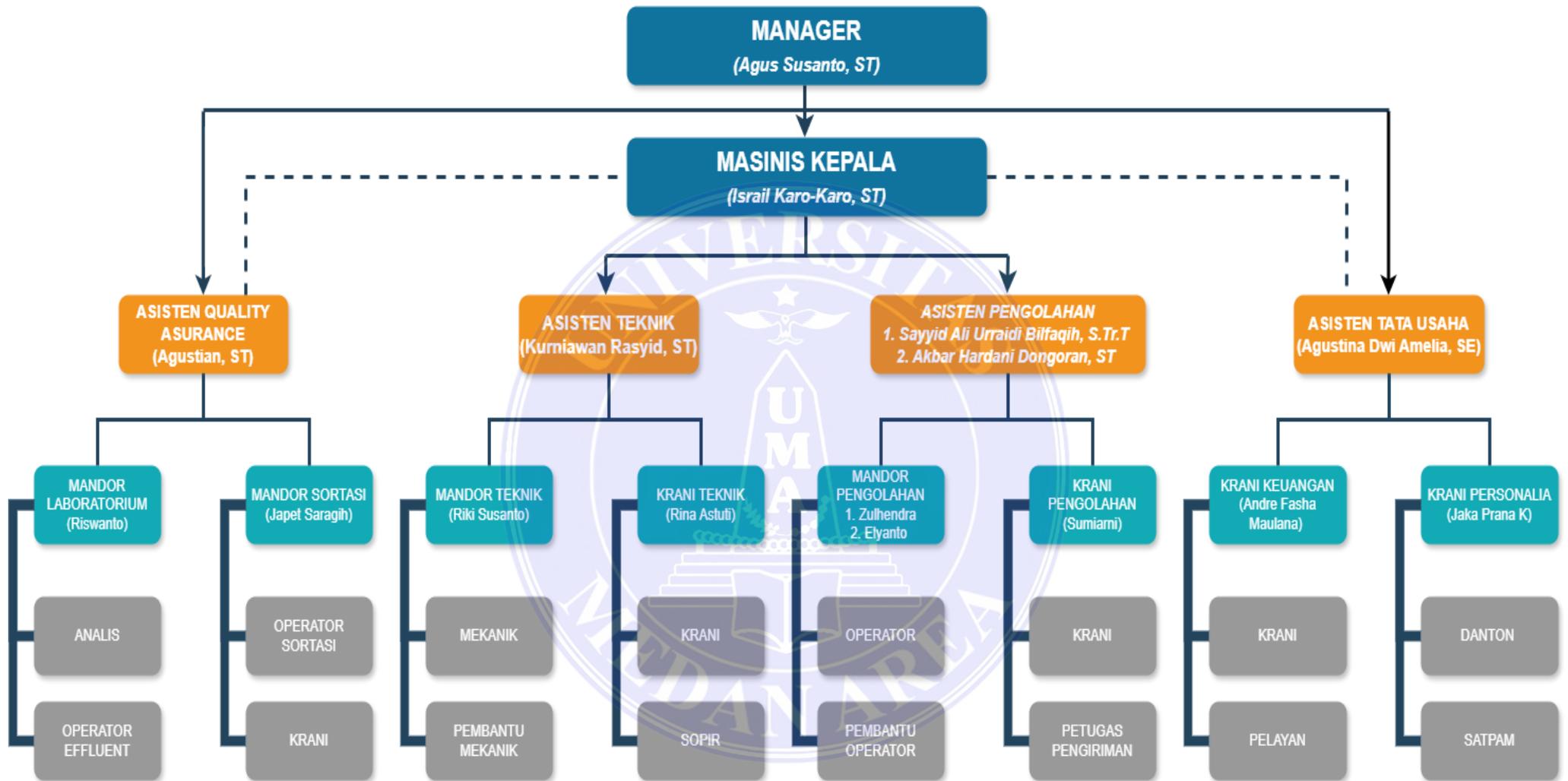
2.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Sebuah perusahaan yang besa maupun kecil tentunya sangat memperhatikan atau memerlukan struktur organisasi perusahaan, yang menerangkan kepada seluruh karyawan untuk mengerti apa tugas dan batasan tugasnya, kepada siapa dia bertanggung jawab sehingga pada akhirnya aktivitas akan secara sistematis dan terkoordinir dengan baik dan baik.

Struktur organisasi yang diterapkan di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau adalah struktur organisasi yang berbentuk fungsional-lini, dimana untuk posisi top manajerial menggunakan fungsional, sedangkan untuk level bawah menggunakan fungsi lini. Sehingga, setiap bawahan akan menerima perintah dari seorang atasan baik secara lisan maupun tulisan.

Struktur organisasi PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini





Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

2.7 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab

Uraian pembagian tugas dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan pada struktur organisasi PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau adalah sebagai berikut:

2.7.1 Manager

Tujuan jabatan dari manager adalahh Membantu Distrik Manager dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen serta membuat terobosan-terobosan dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di Pabrik Kelapa Sawit untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Adapun tugas dan tanggung jawab Manager, yaitu :

- a. Memastikan tersedianya rencana kerja dan anggaran tahunan secara tepat waktu dan tepat nilai anggarannya
- b. Mengkoordinir pelaksanaan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggaran yang telah disetujui
- c. Mengidentifikasi kebutuhan jumlah sumber daya manusia yang kompeten untuk mendukung rencana kerja perusahaan
- d. Menilai kinerja dan kompetensi bawahan untuk memastikan pencapaian kinerja individu dan pengembangan kompetensi bawahan.
- e. Memastikan semua sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan Standard Operating Procedure (SOP) yang berlaku
- f. Memastikan ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan di Divisi dilakukan tepat waktu
- g. Memastikan pekerjaan di Divisi agar mematuhi prosedur mutu, keselamatan kerja dan lingkungan serta manajemen risiko yang berlaku

2.7.2 Masinis Kepala

Tujuan jabatan Masinis Kepala membantu Manager dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen Pabrik Kelapa Sawit di bidang produksi serta memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Tugas Masini Kepala yaitu :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan Pabrik PKS di bidang produksi secara teknis untuk mencapai target kuantitas dan kualitasn produksi.

- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

2.7.3 Asisten Laboratorium

Tujuan jabatan ini adalah Membantu Manager dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen bidang laboratorium dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada diunitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik.

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan laboratorium PKS untuk mendukung kinerja operasional Pabrik PKS mendapatkan mutu produksi maksimal.
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

2.7.4 Asisten Teknik

Tujuan jabatan ini adalah membantu Masinis Kepala dalam mengelola fungsi-fungsi bidang teknik dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Adapun tugas dan tanggung jawab Asisten Teknik yaitu :

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan pekerjaan yang mencakup operasional fungsi bidang Teknik di PKS
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

2.7.5 Asisten Pengolahan

Tujuan jabatan ini adalah membantu Masinis Kepala dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen bidang pengolahan PKS dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada diunitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik.

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Masinis Kepala
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan kuantitas dan kualitas pengolahan produksi di PKS
- c. Bertanggung jawab secara pidana, perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

2.7.6 KTU dan Personalia

Membantu Manager dalam mengelola fungsi-fungsi manajemen bidang administrasi keuangan, pergudangan dan kepersonaliaan dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di unitnya untuk mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik.

- a. Bertanggung jawab langsung kepada Manager.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan administrasi, keuangan, pergudangan dan kepersonaliaan.
- c. Bertanggung jawab secara Pidana, Perdata dan Tata Usaha Negara atas kewenangannya.
- d. Bertanggung jawab untuk mengembangkan kompetensi dan potensi bawahannya.

2.8 Jumlah Tenaga dan Jam Kerja

2.8.1 Jumlah Tenaga Kerja

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau memiliki pekerja yang terdiri dari karyawan pimpinan, karyawan pelaksana, dan staff administrasi. Pekerja lapangan di PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau sebanyak 143 karyawan yang terdiri dari 7 orang karyawan pimpinan (1 orang Manajer, 1 orang Masinis Kepala, 1 orang Asisten Quality Assurance, 2 orang Asisten Pengolahan, 1 orang Asisten Teknik, dan 1 orang Asisten Tata Usaha), 136 orang karyawan pelaksana (mandor dan operator tiap stasiun & staff administrasi)

2.8.2 Jam Kerja

Jam kerja diberlakukan bagi setiap karyawan pengolahan adalah pembagian kerja menjadi 2 shift (bergantian setiap minggu), yaitu:

- a. Shift I: Pukul 07.00 WIB - 19.00 WIB
- b. Shift II: Pukul 19.00 WIB - 07.00 WIB

Adapun rincian jam kerja karyawan dibagian administrasi masa kerja selama 6 hari kerja dalam seminggu, dengan jam kerja kantor sebagai berikut:

Tabel 2.1 Jam Kerja Karyawan Bidang Administrasi

Hari	Waktu	Keterangan
Senin s/d Sabtu	07.00 – 12.00 WIB	Bekerja
	12.00 – 14.00 WIB	Istirahat
	14.00 – 16.00 WIB	Bekerja

2.9 Sistem Pengupahan dan Fasilitas Lainnya

Sistem Pengupahan PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau adalah sistem pengupahan yang dibayar sekali sebulan sesuai dengan gaji pokok dan intensif kepada tenaga kerja secara langsung kepada rekening tenaga kerja. Upah yang diterima tentunya tidak semua sama, upah yang diberi sesuai dengan jabatan atau golongan. Upah yang diberikan juga berdasarkan pada jenis pekerjaan yang dilakukan dan berdasarkan kontrak yang disepakati.

Selain gaji pokok, karyawan PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau juga menerima beberapa fasilitas yang dapat menunjang kesejahteraan umum bagi tenaga kerja, dikarenakan produktivitas kerja seorang pekerja dipengaruhi oleh tingkat kesejahteraannya. Adapun fasilitas yang diberikan yaitu:

1. Tempat Tinggal

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau memfasilitasi tempat tinggal untuk karyawan pimpinan dan karyawan pelaksana. Saat ini, terdapat .. unit rumah untuk karyawan pimpinan dan 136 rumah untuk karyawan pelaksana.

2. Pendidikan

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau memfasilitasi Taman Kanak-kanak (TK Melati) dan Madrasah (Diniyyah Awaliyyah Bustanur Rahmah) untuk anak-anak dari karyawan yang bekerja dengan seluruh biaya pokok ditanggung oleh perusahaan.

3. Jaminan Kesehatan

PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau mewajibkan seluruh pekerja memiliki asuransi. Salah satu asuransi yang digunakan adalah jaminan kesehatan BPJS Ketenagakerjaan. Jaminan kesehatan ini diberikan untuk melindungi para pekerja terutama pekerja di pabrik karena di area pabrik banyak kegiatan-kegiatan yang berbahaya.

4. Klinik Kesehatan

Fasilitas klinik juga diberikan oleh PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau yang merupakan wujud kepedulian perusahaan terhadap kesehatan para karyawannya. Fasilitas ini selain dapat digunakan untuk pengobatan, klinik juga menyediakan obat-obatan yang mendukung untuk mengobati keluhan-keluhan penyakit ringan yang dialami karyawan. Klinik ini bernama Klinik Sri Pamela yang saat ini klinik tersebut masih bergabung dengan milik warga di sekitar kebun.

5. Rumah Ibadah

Fasilitas rumah ibadah juga diberikan oleh PT. Perkebunan Nusantara IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau adalah berupa masjid (Masjid An-Nur) dan Sekolah Minggu PKS Sei Silau

6. Sarana Olahraga

Sarana olahraga berupa lapangan bola, lapangan voli, dan lapangan badminton yang tersedia di lokasi perumahan karyawan.

BAB III

PROSES PRODUKSI KELAPA SAWIT

3.1 Stasiun Timbangan

Tandan buah segar atau TBS yang masuk ke pabrik, sebelum di bongkar terlebih dahulu ditimbang di jembatan timbang dengan kapasitas maksimal 50 Ton. Fungsi dari jembatan timbang sendiri yaitu untuk mengetahui berat dan asal TBS yang akan masuk ke dalam pabrik pengolahan.

Pada Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau, jenis timbangan adalah pengurangan berat kotor (Bruto) yaitu berat truk ditambah muatan dikurang dengan berat truk (Tarra) sehingga didapatkan berat bersihnya (Netto) yaitu buah dalam truk. Selain TBS dalam stasiun penimbangan yang ditimbang adalah CPO, Jankos, Inti, Solid, dan Tankos.



Gambar 3.1 Timbangan

3.2 Stasiun Sortasi

Truk yang telah melalui jembatan timbang akan di bongkar muatan TBSnya dilapangan peralatan. Untuk menjaga kualitas produk akhir maka setelah pembongkaran akan dilakukan sortasi. Sortasi panen adalah suatu cara pemeriksaan panen untuk mendapatkan sejumlah data yang menggambarkan kematangan buah sawit berdasarkan brondolan yang lepas. Tujuan sortasi dilakukan untuk mengetahui kedisiplinan panen yang dilakukan dikebun.



Gambar 3.2 Stasiun Sortasi

3.3 Stasiun Loading Ramp

TBS yang telah ditimbang atau disortasi, kemudian ditampung ke loading ramp. Loading Ramp adalah tempat penimbunan TBS dengan dengan posisi miring serta dilengkapi sekat, dan pintu yang digerakkan oleh pompa hidrolik. Kegunaan dari loading ramp adalah sebagai wadah penampung atau penimbun buah sementara. Dalam PKS Sei Silau terdapat dua loading ramp yaitu loading ramp lama dan baru. Loading ramp lama memiliki 16 pintu sedangkan loading ramp baru memiliki 10 pintu. Pintu-pintu tersebut bertujuan untuk menurunkan buah (TBS) kedalam sejumlah lori perebusan dengan masing-masing lori mampu menampung 2,5 ton TBS. Satu pintu bisa menampung 15 ton TBS. Tujuan dibuat miring adalah untuk memudahkan pemasukan TBS kedalam lori.



Gambar 3.3 Loading Ramp Lama

Pada stasiun loading ramp terdapat beberapa alat sebagai penunjang pengolahan yaitu sebagai berikut :

3.3.1 Lori

Lori merupakan alat penampungan TBS yang berkapsitas 2,5 ton yang akan masuk ke dalam tabung perebusan dengan maksimal 10 lori.



Gambar 3.5 Lori

3.3.2 Capstand

Capstand digunakan untuk menarik lori-lori kosong ketempat pengisian TBS dibawah pintu-pintu loading ramp dengan menggunakan nilon rope ukuran 2,5 inchi. Capstand terdiri dari elektromotor, gear box, dan bolard. Terdapat 5 buah Capstand pada stasiun loading ramp.



Gambar 3.6 Capstan

3.3.3 Transfer Carried

Transfer Carried berfungsi untuk memindahkan lori dari rel track loading ramp menuju ke rebusan. Di PKS Sei Silau ada dua unit transfer carried, satu unit digunakan untuk satu lane, akan tetapi bila ada salah satu transfer carried yang rusak maka satu unit bisa digunakan untuk semua lane. Satu transfer carried dapat memindahkan tiga lori sehingga dalam sekali angkut berat yang di angkut adalah $2,5 \text{ ton} \times 3 = 7,5 \text{ ton}$. Tranfer carried menggunakan sistem hidrolik untuk penggerak roda-rodanya, setiap unit terdapat elektromotor, pompa hidrolik dan panel pengoperasian.



Gambar 3.7 Transfer Carried

3.4 Stasiun Rebusan (Sterilizer)

Setelah dari stasiun Loading Ramp, TBS selanjutnya menuju stasiun Rebusan. Pada pabrik pengolahan kelapa sawit, sterilizer adalah bejana uap bertekanan yang berfungsi untuk merebus atau memasak TBS menggunakan uap (Steam) dengan tekanan 2,8 – 3 bar dengan temperatur 135 – 140 ° C dengan lama perebusan 90 menit.

Metode perebusan yang digunakan oleh PKS Sei Silau adalah sistem tiga puncak (Triple Peak). Adapun prinsip Triple Peak adalah tiga kali pemasukan uap (uap basah) ke dalam Sterilizer dan tiga kali pembuangan uap (blow down). Tahap perebusan dengan pola Triple Peak adalah tahap pencapaian puncak I, II dan III, di mana dilakukan tiga kali pemasukan uap dan pembuangan uap.

Sebelum dimasukkan uap untuk mencapai puncak I, terlebih dahulu dilakukan Deaerasi (pembuangan udara) selama lima 4 menit. Kemudian baru dimasukkan uap untuk mencapai puncak I dengan membuka pipa steam masuk selama 9 menit, atau sampai dicapai tekanan sebesar 1,5 bar, lalu pipa steam ditutup, sedangkan pipa kondensat dan exhaust pipa dibuka. Setelah tekanan turun sampai sebesar 0 bar (2 menit) pipa-pipa tersebut ditutup. Pipa steam masuk kemudian dibuka kembali selama 11 menit atau sampai dicapai puncak II (tekanan 2 bar). Lalu pipa steam masuk ditutup, sedangkan pipa kondensat dan exhaust pipa dibuka, tekanan turun sampai sebesar 0 bar (2 menit) pipa-pipa tersebut ditutup. Melalui dua puncak awal, perebusan dilanjutkan dengan membuka steam masuk sampai dicapai puncak III (tekanan 2,8 – 3 bar), lalu tekanan ini (Holding Time) dipertahankan selama 45 menit, sebelum dilakukan pembuangan steam terakhir. Setelah penahanan tekanan steam selesai, maka steam berada didalam

Sterilizer dibuang selama 4 menit. Pemasukan steam pada pencapaian puncak I dan II buah yang semula kaku menempel pada tandan akan lunak dan lebih mudah lepas pada tandan saat ditebah dalam Thresher. Sedangkan penahan tekanan pada puncak III bertujuan untuk memberikan kondisi yang cukup agar kadar Asam Lemak Bebas (ALB) didalam TBS dapat dikurangi.

Tujuan dari proses perebusan (Sterilizer) adalah sebagai berikut :

- a. Memudahkan brondolan lepas dari tandan.
- b. Melunakkan daging buah agar mudah diproses pada Digester
- c. Membunuh enzim lipase yang terkandung dalam kelapa sawit.
- d. Memudahkan inti lepas dari cangkang.



Gambar 3.8 Sterilizer

3.5 Stasiun Penebah

Di stasiun penebah, TBS dibanting dalam drum thresher dengan sistem putaran (23 - 25 rpm) dengan tujuan untuk memisahkan brondolan buah masak dari tandannya dengan sistem bantingan. Kemudian brondolan yang telah terpisah akan di proses lagi untuk di press agar minyak keluar. . Pada stasiun penebah terdapat beberapa peralatan, yaitu antara lain:

3.5.1 Hoisting Crane

Hoisting crane adalah sebuah pesawat angkat yang berfungsi untuk memindahkan bahan secara intermitten (siklus berselang) dengan beban/muatan yang bervariasi kesuatu tempat dalam area yang tetap sebatas jangkauan alat (fixed area) dengan fungsi utama “mengangkat”. Di PKS Sei Silau, hoisting crane berfungsi untuk memindahkan dan menuang tandan buah rebus ke dalam Hopper

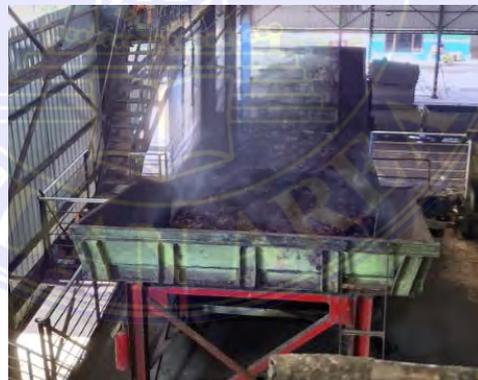
Thresher untuk proses pembantingan. PKS Sei Silau memiliki tiga unit Hoisting Crane.



Gambar 3.9 Hoisting Crane

3.5.2 Hopper dan Auto Feeder

Hopper adalah tempat penampungan sementara tandan buah rebus sebelum dimasukkan kedalam drum thresher. Sedangkan Autofeeder adalah alat yang mengatur masuknya tandan rebus yang ada di Hopper agar tidak masuk sekaligus ke drum thresher.



Gambar 3.10 Hopper dan Autofeeder

3.5.3 Drum Thresher

Drum Thresher adalah alat yang berbentuk drum berputar dengan kecepatan 23 – 25 rpm. Fungsi dari thresher adalah untuk memisahkan brondolan dari tandan dengan cara mengangkat dan membantinganya serta mendorong tandan kosong ke Empty bunch conveyor. Dengan demikian brondolan akan terpipil dan jatuh melalui kisi – kisi drum berputar tersebut dan ditampung pada

bottom cross fruit conveyor lalu dibawah oleh fruit elevator menuju digester. Sedangkan tandan kosong di jatuhkan ke empty bunch conveyor.



Gambar 3.11 Drum Thresher

3.5.4 Empty Bunch Conveyor

Setelah tandan kosong dan brondolan dipisahkan oleh thresher, tandan kosong kemudian jatuh ke atas empty bunch conveyor lalu dibawah ke penampungan tandan kosong.



Gambar 3.12 Empty Bunch Conveyor

3.6 Stasiun Kempa

Brondolan sawit yang telah lepas dari tandan kemudian memasuki stasiun kempa. Stasiun kempa adalah tempat untuk proses pemisahan minyak dari serat dan biji kelapa sawit. Pada stasiun ini terdapat dua proses utama, yaitu proses digestion dan pressing. Fungsi digester adalah untuk melepaskan daging buah dari biji nut dan melumatkannya dengan cara menekan brondolan menggunakan pisau pengaduk yang berputar sambil dipanaskan yang digerakkan oleh elektromotor. kemudian hasil dari digester terbagi tiga yaitu minyak, ampas dan nut, minyak turun ke oil gater sementara ampas dan nut di press melalui mesin pressan untuk

mengeluarkan minyak yang masih terkandung pada ampas setelah di press ampas dan nut di proses pada CBC (Cake Breaker Conveyor).

Pada stasiun ini terdapat beberapa alat yaitu antara lain :

3.6.1 Digester

Digester adalah sebuah alat yang berbentuk silinder tegak yang pada dindingnya dilengkapi dengan steam injeksi untuk pemanas. Di dalam Digester memiliki 5 tingkat pisau yang terdiri atas 4 tingkat pisau pengaduk dan 1 tingkat pisau lempar pada bagian bawah. Temperatur yang digunakan dalam proses pelumatan adalah 90-95 °C. Digester harus terisi penuh setidaknya $\frac{3}{4}$ dari digester.

Hot Water ditambahkan agar mempermudah proses pelumatan. Minyak yang terbentuk selama proses pengadukan harus dikeluarkan melalui Bottom Plate yang terdapat di bagian bawah digester karena jika tidak dikeluarkan minyak tersebut akan bertindak sebagai bahan pelumas sehingga gaya gesekan akan berkurang. Minyak yang keluar akan di distribusikan ke Oil Gutter.



Gambar 3.13 Digester

3.6.2 Pressan

Hasil dari Digester yang berupa Fiber yang mengandung minyak dan Nut keluar dari bagian bawah Digester lalu masuk ke dalam Screw Press yang bertujuan untuk memeras daging buah sehingga dihasilkan minyak kasar (Crude Oil). Tekanan press 50 bar.



Gambar 3.14 Press

Mekanisme kerja pengempaan adalah masuknya Fiber dan Nut dari Output digester ke screw press dan mengisi bagian press cake, karena putaran screw, Fiber dan nut akan mengarah ke ujung As Screw dan tertahan oleh conus sehingga adonan (Fiber dan Nut) terperah dan minyak keluar. Untuk memudahkan keluarnya minyak, diinjeksikan air pengencer dengan suhu 90-95°C. Hasil dari pengempaan ini adalah minyak kasar, nut dan fiber. Minyak kasar yang dihasilkan masih tercampur dengan pasir, kotoran dan air sehingga ditampung di Oil Gutter. Sedangkan Fiber dan Nut akan masuk ke Cake Breaker Conveyor (CBC) untuk proses selanjutnya.

3.7 Stasiun Pemurnian Minyak (Klarifikasi)

Minyak kasar (Crude Oil) yang keluar dari screw press masih mengandung kotoran – kotoran seperti pasir, fiber, dan benda kasar lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan pemurnian minyak untuk mengurangi kandungan yang tidak diharapkan sesuai dengan norma yang ditentukan oleh perusahaan. Proses pemurnian ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air dan kotoran, serta pasir dan lumpur dengan fungsi sentrifusi dan pengendapan. Minyak yang sebelumnya ditampung di Oil Gutter akan didistribusikan ke Sand Trap Tank.

Pada stasiun ini, terdapat beberapa peralatan yaitu antara lain :

3.7.1 Sand Trap Tank

Fungsi dari tangki penangkap pasir (sand trap tank) ini adalah untuk mengurangi jumlah pasir dalam minyak yang akan dialirkan ke vibrating screen 40 mesh digetarkan dengan tujuan agar vibrating screen terhindar dari gesekan pasir kasar yang dapat menyebabkan kerusakan screen.



Gambar 3.15 Sand Trap Tank

3.7.2 Vibro

Vibro berfungsi untuk memisahkan minyak dari serat-serat dan kotoran.



Gambar 3.16 Vibro

3.7.3 Crude Oil Tank

Minyak yang keluar dari Vibrating Screen ke Crude Oil Tank untuk ditampung sementara sebelum dipompakan ke stasiun pemurnian. Pada Crude Oil Tank ini minyak dipanaskan dengan steam menggunakan sistem pipa pemanas dan suhu 90-95⁰C. Dari sini minyak dipompakan ke CST (Continuous Setting Tank). Crude oil Tank (COT) berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel yang tidak larut dan masih lolos dari vibrating screen.

3.7.4 Continuous Settling Tank (CST)

Dari Crude Oil Tank, minyak dipompakan ke Continuous Settling Tank untuk mengendapkan lumpur, pasir, dengan perbedaan berat jenisnya dan waktu pengendapannya, maka minyak yang mempunyai densitasnya lebih ringan, maka akan terapung ke permukaan bagian atas CST. Lalu minyak masuk ke Pure Oil Tank, sedangkan sludge (masih mengandung minyak) yang densitasnya lebih

berat turun ke bagian bawah keluar melalui under flow di alirkan ke sludge oil tank.



Gambar 3.17 Continous Settling Tank

3.7.5 Oil Tank

Minyak dari CST menuju ke Pure Oil Tank untuk ditampung sementara waktu. Dalam Pure Oil Tank juga terjadi pemanasan ($90-95^{\circ}\text{C}$). Dengan tujuan untuk memudahkan pengurangan kadar air pada proses selanjutnya.

Kotoran dan air yang memiliki densitas yang besar akan keluar untuk dialirkan ke Vacum Dryer. Kotoran dan air yang melekat pada dinding di Blow Down keseluruh pembuangan melalui paret menuju ke Fat-Pit.



Gambar 3.18 Oil Tank

3.7.6 Vaccum Dryer

Oil tank masuk ke vaccum dryer dengan kevakuman 760 mmhg. Vaccum dryer berfungsi untuk mengurangi kadar air didalam minyak produksi dengan cara penguapan didalam tabung hampa. Minyak yang memiliki tekanan uap lebih tinggi dari air akan turun kebawah dan kemudian di pompakan ke Storage Tank.



Gambar 3.19 Vaccum Dryer

3.7.7 Storage Tank/ Tangki Timbun

Storage tank berfungsi untuk menyimpan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim. PKS Sei Silau mempunyai tiga unit storage tank yaitu satu berkapasitas 2000 ton dan dua berkapasitas 1000 ton.



Gambar 3.20 Storage Tank

3.7.8 Sludge Tank

Sludge yang masih mengandung minyak pada bagian CST di alirkan ke sludge oil tank untuk pengendapan lumpur, sluge kembali dan dipanaskan dengan suhu 80-90⁰C. Dengan menggunakan uap (steam) injeksi untuk memudahkan pemisahan lumpur, air dan minyak. Dan setiap satu jam sekali di blow down kemudian di alirkan ke paret yang menuju ke Fat-Pit.



Gambar 3.21 Sludge Tank

3.7.9 Tricanter

Pada Decanter terjadi tiga pemisahan tiga fase yaitu minyak, air dan padatan (Solid). Decanter bekerja berdasarkan gaya sentrifugal terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian yang diam (Caning) dan bagian yang berputar merupakan tabung (Bowl) dengan putaran 3.500 rpm dan didalamnya terdapat ulir (Screw Conveyor) dengan putaran sedikit lebih lambat dari putaran tabung. Akibat gaya sentrifugal padatan bergerak ke dinding Bowl dan didorong oleh Screw dibawah. Padatan yang berbentuk lumpur dibuang, sedangkan cairan bergerak berlawanan arah dengan padatan, akan terjadi pemisahan lebih lanjut akibat gaya sentrifugal. Cairan dengan densitas lebih kecil yakni minyak akan menuju poros dan dialirkan kembali ke CST, sedangkan air kotorannya dialirkan ke saluran pembuangan menuju Fat Pit.



Gambar 3.22 Tricanter

3.7.10 Fat-Pit

Pada Bak Fat-Pit ini air buangan atau lumpur yang berasal dari semua proses pengolahan CPO dan pressan serta Sterilizer yang mengandung minyak akan diproses untuk memisahkan antara lumpur, air dan minyak. Dimana sisa

minyak yang berhasil dikutip dari sini akan kembali di alirkan ke Continues Settling Tank (CST) kemudian dimurnikan lagi.



Gambar 3.23 Fat-Fit

3.8 Stasiun Kernel

Proses pengolahan biji kelapa sawit adalah suatu proses guna memisahkan inti (kernel) dengan kulit (cangkang). Campuran ampas (fiber) dan biji (nut) yang keluar dari screw press diproses kembali di stasiun kernel untuk menghasilkan:

- a. Cangkang dan fibre yang digunakan sebagai bahan bakar boiler.
- b. Kernel (inti sawit) sebagai hasil produksi yang siap dipasarkan.

Ampas press yang masih bercampur biji dan berbentuk gumpalan – gumpalan, dipecah dengan alat pemecah alat kempa (CBC). Alat ini terdiri dari pedal – pedal yang diikat pada poros yang berputar.

Pada stasiun ini, terdapat beberapa peralatan yaitu antara lain:

3.8.1 Cake Breaker Conveyer (CBC)

Ampas kempa dari Screw Press yang terdiri dari serat dan biji yang masih mengempal masuk ke CBC. Fungsi dari alat ini adalah untuk mengurangi kadar air pada ampas dan biji, dengan temperatur 90 – 95°C pada dinding CBC diharapkan kadar air biji akan berkurang dan hal ini akan memudahkan pada proses depericarper nantinya.



Gambar 3.24 Cake Breaker Conveyer

3.8.2 Depericarper

Depericarper adalah alat untuk memisahkan ampas dengan biji serta memisahkan biji dari sisa-sisa serabut yang masih melekat pada biji. Alat ini terdiri dari Separating Column Polishing Drum. Ampas dan biji dari CBC masuk dari Separating Column. Disini fraksi ringan yang berupa fibre, inti pecah halus, cangkang halus dan debu, terhisap dengan Fibre Cyclone dan melalui Air Lock masuk dan ditampung sebagai bahan bakar pada boiler. Sedangkan fraksi berat seperti biji utuh, biji pecah, inti utuh dan inti pecah turun kebawah masuk ke Polishing Drum. Polishing Drum berputar dengan kecepatan 26 rpm, dilengkapi dengan plat- plat besi berbentuk cincin. Akibat dari perputaran ini terjadi gesekan yang mengakibatkan serabut terkikis dan terlepas dari biji persamaan fraksi lainnya jatuh melalui lubang cincin ke Nut Elevator Nut Silo akan dipecahkan menggunakan mesin Ripple Mill.



Gambar 3.25 Depericarper

3.8.3 Fiber Cyclone

Fungsi dan tujuan dari alat ini adalah memisahkan biji dan fiber/ampas dimana biji jatuh dan diproses pada polishing drum sementara ampas di hisap untuk digunakan pada boiler sebagai bahan bakar.



Gambar 3.26 Fiber Cyclone

3.8.4 Polishing Drum

Polishing drum adalah sebuah drum horizontal yang berputar yang mempunyai plat – plat pembawa yang dipasang miring pada dinding bagian dalam. Diujung drum terdapat lubang – lubang tempat keluarnya biji – biji untuk di proses selanjutnya.

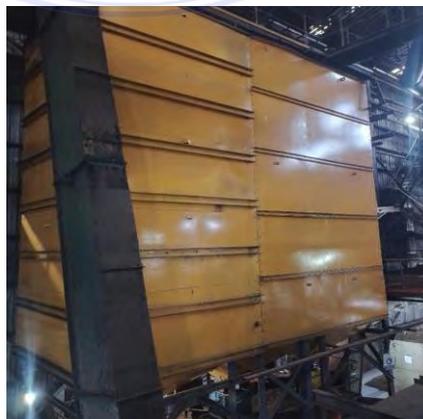
Fungsi dan tujuan dari alat ini adalah untuk membersihkan biji dari sisa – sisa serabut yang masih menempel, karena serabut yang masih menempel pada biji akan mengganggu proses pemecahan di nut creaker.



Gambar 3.27 Polishing Drum

3.8.5 Nut Silo

Nut silo berfungsi untuk pemeraman nut sehingga nut akan mudah dipecah pada alat pemecah (Ripple Mill). Nut silo dilengkapi dengan heater dan blower yang berfungsi sebagai pemanas. Didalam nut silo nut akan dipanasi dengan suhu antara 50 – 70 °C.



Gambar 3.28 Nut Silo

3.8.6 Ripple Mill

Biji dari Nut Silo masuk ke Ripple Mill untuk dipecah sehingga inti terpisah dari cangkang. Biji yang masuk melalui bagian atas rotor akan mengalami gaya sentrifugal sehingga biji keluar dari rotor dan terbanting kuat yang menyebabkan inti pecah. Kecepatan putarnya 900 rpm.



Gambar 3.29 Ripple Mill

3.8.7 Light Tenaer Dust Separator (LTDS) 1 dan 2

Pada LTDS 1 terjadi proses pemisahan inti dan cangkang yang telah dipecahkan dari Ripple Mill yang kemudian inti menuju ke kernel grading dan diteruskan ke LTDS 2 dan cangkangnya dihisap dengan blower ke boiler sebagai bahan bakar. Untuk LTDS 2 prosesnya sama dengan LTDS 1 yaitu apabila masih ada cangkang yang lolos dari LTDS 1 akan dipisahkan di LTDS 2 .



Gambar 3.30 LTDS 1 dan 2

3.8.8 Claybath

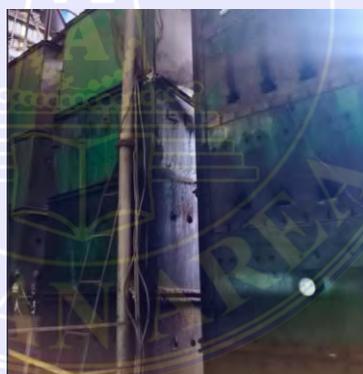
Fungsi dari claybath adalah untuk memisahkan cangkang dan inti sawit dengan menggunakan air dan kalsium.



Gambar 3.31 Claybath

3.8.9 Kernel Silo

Kernel Silo merupakan tempat pengeringan atau penurunan kadar air dan penyimpanan sementara kernel dengan kapasitas 60 ton/silo.



Gambar 3.32 Kernel Silo

3.9 Stasiun Boiler

Untuk mendapatkan tenaga uap dan listrik yang digunakan dalam proses pengolahan, maka air yang berasal dari tangki dearator diproses dalam Boiler. Bahan bakar yang digunakan berasal dari pengolahan kelapa sawit yang berupa serabut (fibre) dan cangkang.



Gambar 3.33 Pembakaran

3.10 Kamar Mesin (Power House)

Kamar mesin atau Power House merupakan tempat penggerak energi listrik dengan menggunakan tenaga uap yang nantinya digunakan untuk pabrik. Di kamar mesin juga terdapat BPV (Back Pressure Vessel) yang digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara uap yang telah diolah dari boiler.



Gambar 3.34 Back Vassel Preasure

3.11 Water Treatment

Air pada pabrik kelapa sawit Sei Silau berasal dari sungai .Air merupakan kebutuhan yang sangat penting, air ini akan diolah untuk menghasilkan steam yang dibutuhkan dalam pengolahan dan pengoperasian pabrik. Air yang dihasilkan dari hasil pengolahan ini harus memenuhi standar air umpan boiler. Proses pengolahan air ini melalui beberapa bagian, yaitu sebagai berikut.

3.11.1 Raw Water Pump

Air dari sungai dipompakan didalam kolam penampungan. Pada kolam ini terjadi pengendapan (lumpur dan kotoran) secara alami. Dari kolam air dipompakan ke Clarifier Tank.

3.11.2 Clarifier Tank (Tangki Pengendapan)

Di dalam Clarifier Tank diinjeksikan bahan kimia yang berupa Soda Ash dan Tawas. Soda Ash berfungsi sebagai pengatur pH yakni berkisar antara 6-7, sedangkan Tawas berfungsi mengumpalkan kotoran kedalam air, sehingga mengendap dalam dasar tangki. Soda kautik berfungsi untuk mengendalikan tingkat keasaman atau pH. Air pada bagian atas dialirkan ke Reservoir Tank yang berfungsi untuk menampung air sebelum dialirkan kedalam Sand Filter.



Gambar 3.35 Clarifier Tank

3.11.3 Water Basin

Fungsinya untuk mentransfer air yang telah diendapkan di dalam bak pengendap masuk ke dalam Sand Filter.



Gambar 3.36 Water Basin

3.11.4 Sand Filter (Penyaring Pasir)

Air dari Reservoir Tank dipompakan ke Sand Filter air ini masih mengandung padatan tersuspensi, sehingga dalam Sand Filter air disaring melalui pasir halus pada permukaan pasir dan air mengalir melalui bagian bawah dan dipompakan ke Water Tower. Pada tower, air yang telah bersih dialirkan untuk keperluan pengolahan air umpan boiler, keperluan proses, keperluan domestik dan sanitasi pabrik.



Gambar 3.37 Sand Filter

3.11.5 Tangki Penukar Kation dan Anion

Untuk umpan boiler, air yang digunakan berasal dari Water Tower yang dipompakan ke tangki penukar kation. Adapun fungsi tangki kation adalah menghilangkan atau mengurangi kesadahan yang disebabkan oleh garam Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air.



Gambar 3.38 Tangki Penukar Kation dan Anion

3.11.6 Feed Water Tank

Air yang berasal dari Tangki Penukar Anion dikumpulkan dalam Feed Water Tank dan dipanaskan dengan menggunakan steam hingga temperatur 80°C pemanas bertujuan untuk mempermudah pelepasan gas pada Dearator.



Gambar 3.39 Feed Water Tank

3.12 Stasiun Limbah (Draft Akhir)

Mengacu pada ampas atau residu padat yang tersisa setelah proses ekstraksi minyak dari buah kelapa sawit juga pembuangan dari semua proses kelapa sawit.



Gambar 3.40 Draft Akhir

BAB IV TUGAS KHUSUS

4.1. Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek.

4.2. Judul

Analisis Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Proses Pemecahan Biji Pada *Ripple Mill* di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional I Pks Sei Silau

4.2.1. Latar Belakang

Didalam pengolahan kelapa sawit sampai diperolehnya minyak kasar kelapa sawit dan minyak inti kelapa sawit mengalami tahap proses yaitu tahap penerimaan buah (fruit reception), tahap perebusan (sterilizer), tahap pemipilan (thresher), tahap pencacah dan pengempaan (digester and presser), tahap pemurnian minyak (klarifikasi), tahap pemisahan cangkang dan inti (kernel). Pada Stasiun Kernel (biji kelapa sawit) di Pabrik Kelapa Sawit diperlukan peralatan yang canggih untuk mempermudah dan mempercepat suatu proses dan kerja pabrik. Salah satunya yaitu melepaskan/memisahkan inti dari cangkang biji kelapa sawit di stasiun kernel diantaranya terdapat mesin yaitu: cake breaker conveyor (pemecah ampas kempa), depericarper (memisahkan fiber dengan biji sawit), polishing drum (memisahkan serabut atau kotoran lain), nut grading (memisahkan biji sawit berdasarkan diameter biji), nut hopper (tempat penampungan biji sawit sementara), light tenera dust separation (pemisahan inti, cangkang dan ampas), ripple mill (alat pemecah biji kelapa sawit). Proses pemisahan ini berlangsung pada alat ripple mill (alat pemecah biji kelapa sawit). Inti sawit yang utuh dari hasil pemecahan di ripple mill adalah tolak ukur keberhasilan kerja ripple mill, karena semakin banyak inti utuh maka losses inti sawit semakin kecil

Inti sawit merupakan hasil pemecahan dari biji kelapa sawit yang telah dipecah menjadi cangkang dan inti. *Ripple mill* terdiri dari dua bagian yaitu *rotating rotor dan stationary plate*. *Ripple Mill* adalah alat untuk memecahkan biji dengan cara biji yang masuk digiling dalam putaran rotor i (Harianto et al., 2024). Mekanisme pemecahannya yaitu dengan cara menekan biji dengan rotor pada dinding bergerigi dan menyebabkan pecahnya biji. Efisiensi pemecahan biji

dipengaruhi kecepatan rotor, jarak antara rotor dengan plat bergerigi dan ketajaman gerigi plat disusun sedemikian rupa sehingga berperan sebagai penahan dan pemecah. Biji dari Nut Silo masuk ke *Ripple Mill* untuk dipecah sehingga inti terpisah dari cangkang. Biji yang masuk melalui Rotorakan mengalami gaya sentrifugal (menjauhi pusat putaran) sehingga biji keluar dari Rotor dan terbanting dengan kuat yang menyebabkan cangkang pecah. Cangkang dan inti yang sudah terpisah diangkut oleh *Cracked Mixture Conveyor* lalu masuk *Cracked Mixture Elevator* dan diolah untuk proses berikutnya untuk mendapatkan inti kelapa sawit.

Penggunaan *ripple mill* sangat penting dalam suatu pabrik pengolahan kelapa sawit tentunya harus diikuti dengan pemeliharaan yang baik. *Ripple mill* memerlukan perawatan rutin sehingga tidak terjadi kerusakan yang menghambat proses produksi yang sedang berjalan dipabrik. Salah satu parameter kinerja *ripple mill* atau kualitas *ripple mill* dapat dilihat dari nilai kuantitas efisiensi *ripple mill* tersebut. Efisiensi *ripple mill* merupakan suatu persentase kemampuan *ripple mill* untuk memecahkan biji menjadi cangkang dan inti kelapa sawit. Untuk tingkat efisiensi yang dipersyaratkan diperusahaan pada *ripple mill* adalah berkisar 95% (Panduan PTPN VI Sei Silau) (Fransiskus Kempuribu Pelawi, Nuraeni Dwi Dharmawati, Hermantoro, 2024)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah regresi linear sederhana. Analisis regresi linier sederhana merupakan analisis statistika yang bersifat parametrik dimana data yang digunakan harus memiliki skala pengukuran sekurang-kurangnya interval dan berdistribusi normal. Persamaan umum regresi linier sederhana menurut Sugiyono (2022:188). Dalam penelitian ini, metode regresi linear digunakan untuk mengukur pengaruh antara variabel X (jarak rotor) Terhadap Y (efisiensi)

Salah satu faktor yang mempengaruhi kerja alat ripple mill adalah jarak rotor bar. Jarak yang terlalu rapat (kecil) akan menyebabkan persentase biji yang pecah cukup tinggi dan bila jarak terlalu renggang (besar) maka pemecahan biji tidak sempurna. Hal itu terjadi karena jarak rotor bar pada ripple mill tidak diatur dengan sesuai syarat standart efisiensi perusahaan maka biji kelapa sawit yang berukuran kecil akan masuk ke ruang ripple mill yang berukuran besar dan sebaliknya biji kelapa sawit yang besar akan masuk pada ruang kecil.

4.2.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh jarak rotor bar terhadap efisiensi ripple mill pada proses pemecahan biji kelapa sawit?
2. Bagaimana penerapan regresi linear sederhana pada analisis pengaruh jarak rotor bar terhadap efisiensi pemecahan biji pada alat ripple mill

4.2.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh jarak rotor bar terhadap efisiensi ripple mill pada proses pemecahan biji kelapa sawit.
2. Untuk mengetahui bagaimana penerapan regresi linear sederhana pada analisis pengaruh jarak rotor bar terhadap efisiensi pemecahan biji pada alat ripple mill

4.2.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Penulis
 - a. Menjadi menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari
 - b. Untuk menambah wawasan bagi pembaca

4.2.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Penelitian dilakukan di PKS Sei Silau PTPN IV Regional
- b. Penelitian ini hanya meneliti efisiensi jarak rotor terhadap pemecahan biji dan kernel (inti)
- c. Penelitian ini hanya menganalisis satu jarak ripple mill

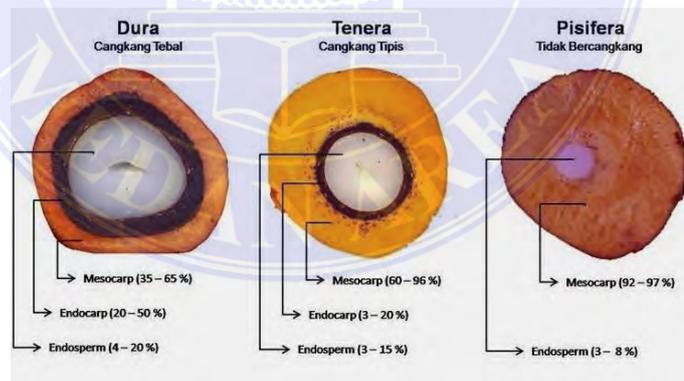
4.3. Landasan Teori

4.3.1. Kelapa Sawit

Kelapa sawit dikategorikan sebagai tanaman yang paling produktif dalam menghasilkan minyak nabati. Kelapa sawit dapat memenuhi permintaan minyak nabati yang terus meningkat di seluruh dunia (Eng Huan Hau et al., 2022). Industri kelapa sawit memiliki luas sebesar 75 juta metrik ton pada tahun 2021.

Industri ini diperkirakan akan berkembang dengan luas 240 juta metrik ton pada tahun 2050 (Safi et al., 2022). Kelapa sawit menjadi pilihan yang menarik karena hasil olahan kelapa sawit memiliki banyak kegunaan berupa makanan, kosmetik dan bahan bakar nabati. Selain itu, harga pasar kelapa sawit yang relatif rendah (Wae-hayee et al., 2022). Indonesia menjadi penghasil dan pengeksport tanaman atau olahan kelapa sawit yang terbesar di dunia (Wang et al., 2022). Sektor perkebunan kelapa sawit dan industri minyak sawit nasional memiliki kontribusi besar dalam perekonomian nasional (Hafiz et al., 2022).

Kelapa sawit adalah (*elaeis guinensis* JACQ) merupakan jenis tanaman perkebunan berupa pohon. Kelapa sawit mempunyai beberapa jenis yang dikenal sebagai Dura, Tenera, Pesipera. Ketiga jenis ini dibedakan dengan cara memotong buahnya secara memanjang/melintang. Dura memiliki inti besar dan bijinya tidak dikelilingi sabut. Tenera merupakan hasil persilangan antara Dura dan Pesipera, memiliki cangkang tipis dengan cincin serat dikelilingi biji. Pesipera tidak mempunyai cangkang dengan inti kecil. Hasil utama pengolahan kelapa sawit adalah minyak sawit (Crude Palm Oil) dan minyak inti sawit (Palm Kernal Oil). Adapun hasil ikutannya berupa tanda buah kosong, lumpur minyak sawit dan tempurung sawit.



Sumber Gambar : (Agronomi,)

Gambar 4.1. Jenis Buah Sawit

Bagian-bagian buah terdiri dari tiga lapisan yaitu sebagai berikut.

- a. Eksokarp, bagian kulit buah berwarna kemerahan dan licin.
- b. Mesokarp, serabut buah.
- c. Endoskarp, cangkang pelindung inti.
- d. Dan inti (kernel)

Inti sawit terdiri atas endosperm atau putih lembaga dan embrio. Inti sawit merupakan endosperm atau putih lembaga dan embrio dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi. Bagian buah yang menghasilkan minyak adalah mesokarp, yang mengandung minyak kelapa sawit (crude palm oil) dan inti, yang mengandung minyak inti kelapa sawit

Buah kelapa sawit mempunyai jenis (varietas) buah Varietas buah kelapa sawit tersebut adalah sebagai berikut: Dura, Tenera, Pesifera . Setiap varietas mempunyai perbedaan sebagai berikut :

Perbedaan buah kelapa sawit dura, tenera, dan pesifera terletak pada ketebalan cangkang buahnya:

a. Buah kelapa Sawit Dura

Buah kelapa sawit dura memiliki cangkang yang tebal dan menghasilkan minyak kelapa sawit sekitar 20-25% dari setiap buah

b. Buah Kelapa Sawit Tenera

Buah kelapa sawit tenera memiliki cangkang yang tipis, sekitar 0,5 – 2 mm, buah kelapa sawit tenera memiliki daging buah yang tebal dan menghasilkan minyak kelapa sawit sekitar 22-24% dari setiap buah.

Buah kelapa sawit tenera memiliki produktivitas minyak sawit yang lebih tinggi dibandingkan kelapa sawit dura.

Tenera Merupakan persilangan antara sawit dura dan pesifera

c. Buah Kelapa Sawit Pesifera

Buah kelapa sawit pesifera memiliki cangkang yang sangat tipis, buah kelapa pesifera menghasilkan buah dengan biji berupa endosperma atau kernel tanpa daging buah.

Tabel 4.1 Tebal Tempurung Dari Berbagai Tipe Kelapa Sawit

No	Tipe	Tebal cangkang (mm)
1	Dura	Tebal : 2-8
2	Tenera	Sedang : 0,5-2
3	Pesifera	Tipis

4.3.2. Inti Kelapa Sawit

Inti sawit (palm kernel) merupakan hasil kedua setelah minyak sawit. Dari inti sawit dapat diperoleh minyak inti sawit dapat diperoleh minyak inti sawit (crude palm kernel oil), dan sebagai hasil samping ialah bungkil inti sawit yang mengalami proses ekstraksi dan pengeringan. mutu minyak inti kelapa sawit sangat dipengaruhi perlakuan selama proses pengolahannya, sehingga penting untuk diperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu inti sawit dan peletnya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu inti sawit antara lain: air, kotoran, asam lemak bebas dan lain-lain. Biji-biji sawit itu besarnya sangat bervariasi baik menurut jenis tanamannya maupun menurut musim. Biji-biji tenera umumnya kecil-kecil dibandingkan dengan biji dura bila suatu campuran biji-biji berukuran besar, sedang dan kecil dipecah dengan cracker pada putaran yang sama, maka biji-biji yang besar akan mudah terpecah dari pada biji-biji kecil, akibatnya banyak biji-biji kecil yang tidak pecah. Untuk memperoleh minyak inti sawit yang berkadar asam lemak bebas yang rendah dan berwarna kuning serta mudah dipekatkan juga diperlukan kadar inti pecah yang rendah. Pengeringan inti sawit dilakukan sampai kadar air yang setimbang dengan kelembaban udara sekitarnya,

4.3.3. Stasiun Pengolahan Buah Kelapa Sawit

Stasiun proses pengolahan TBS menjadi minyak kelapa sawit dan inti kelapa sawit umumnya terdiri dari stasiun utama dan stasiun pendukung. Stasiun utama yaitu sebagai berikut:

1. Penerimaan buah (*Fruit reception*)
2. Perebusan (*Sterilizer*)
3. Pemipilan (*Thresher*)
4. Pencacahan (*Digester*)
5. Pemurnian (*Clarifier*)
6. Pemisahan cangkang dan inti

4.3.4. Alat Pecah Biji (*Ripple Mill*)

Ripple mill merupakan suatu alat yang digunakan pada pabrik kelapa sawit untuk proses pengolahan inti yang berfungsi untuk memecahkan nut sehingga inti terlepas dari cangkang. Pada Ripple mill terdapat Rotor yang berputar pada *Ripple*

Plate bagian yang diam. Biji masuk diantara Rotor dan *Ripple Plate* sehingga saling berbenturan dan memecahkan cangkang dari inti.

Biji dari Nut Silo masuk ke *Ripple mill* untuk dipecah sehingga inti terpisah dari cangkang. Biji yang masuk melalui Rotor akan mengalami gaya sentrifugal (menjauhi pusat putaran) sehingga biji keluar dari Rotor dan terbanting dengan kuat yang menyebabkan cangkang pecah. Cangkang dan inti yang sudah terpisah diangkut oleh *Cracked Mixture Conveyor* lalu masuk *Cracked Mixture Elevator* dan diolah untuk proses berikutnya untuk mendapatkan inti kelapa sawit

Mekanisme pemecahan *Ripple mill* yaitu dengan cara menekan biji dengan Rotor pada dinding yang bergerigi dan menyebabkan pecahnya biji. Biji yang berada di dalam alat akan mengalami frekuensi benturan yang cukup tinggi baik dengan plat bergerigi maupun Rotor sehingga frekuensi pukulan ini dapat menembakkan biji lebih mudah lekap. Untuk menjamin kontinuitas biji yang masuk dan tetap seimbang dengan kapasitas olah maka alat ini dilengkapi dengan pengatur umpan serta dilengkapi dengan penangkap logam.

4.3.4.1. Komponen ripple mill

Komponen utama *ripple mill* terdiri dari beberapa bagian yaitu :

a. Rotor As

Rotor As merupakan poros yang digunakan sebagai penumpu beban komponen lain pada rotor. Akibat putaran Rotor as maka Rotor akan berputar, putaran Rotor as adalah akibat motor yang mentransmisikan putarannya ke Rotor as melalui puli dan sabuk

b. Piringan

Piringan adalah salah satu komponen Rotor yang digunakan sebagaiudukan dari Rotor bar. Piringan digunakan sebagai pengapit Rotor bar agar tetap pada posisinya

c. Rotor Bar

Rotor Bar merupakan poros pejal yang berbentuk di sekeliling Rotor yang digunakan tempat biji sawit yang masuk ke *Ripple mill*. Selanjutnya Rotor membawa biji berputar bersama putaran Rotor untuk dipecah

d. Spacer ring

Spacer ring digunakan sebagai kopling antara as dengan piringan sehingga piringan berputar bersamaan dengan putaran Rotor as

e. Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting pada bagian Rotor. Baut dan mur memiliki fungsi sebagai pengikat antara Spacer Ring dengan piringan.

f. Ripple plate

Ripple Plate disebut dengan dinding pemecah biji. Biji yang dibawa berputar oleh rotor akan terlempar mengalami tekanan ke dinding ini sehingga mengakibatkan biji terpecah. *Ripple Plate* dibuat bergerigi pada dindingnya untuk menciptakan tekanan yang terjadi pada biji

g. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak – baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya bekerja dengan baik, jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya

h. Ripple side

Ripple Side adalah penutup *Ripple mill* agar biji yang masuk ke dalam *Ripple mill* dapat keluar sebelum terjadi pemecahan.

i. V Belt Pulley

V belt pulley adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium, V belt pulley berfungsi untuk meneruskan daya dari elektro dan menurunkan putaran untuk mendapatkan putaran yang di butuhkan oleh *ripple mill*

j. Motor listrik

Motor listrik adalah suatu mesin listrik yang merubah energi listrik menjadi energi gerak dengan menggunakan gandengan medan listrik dan mempunyai slip antara medan stator dan medan rotor. Pada sistem kerja *Ripple mill*, rotorakan diputar sehingga menimbulkan tekanan untuk memecah

biji dan menghasilkan gaya sentrifugal. Sementara sentrifugal sendiri adalah gaya percepatan yang muncul secara sederhana dari percepatan rotasi kerangka acuan, yang berarti benda akan bergerak menjauhi pusat lingkaran. Dalam hal ini *Ripple mill* dapat berputar akibat digerakkan oleh sebuah motor yang pada porosnya dikaitkan sebuah belt atau sabuk yang saling keterkaitan pada poros *Ripple mill*

4.4. Efisiensi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efisiensi dapat diartikan sebagai ketepatan cara dalam melakukan sesuatu, dan kemampuan melaksanakan tugas dengan baik dan tepat tanpa membuang biaya, waktu, dan tenaga. Efisiensi adalah berbanding antara keluaran (output) dengan masukan (input) (Martini et al., 2021). Efisiensi adalah salah satu cara yang di gunakan perusahaan dalam hal mengelola sumber keuangan, proses, material, tenaga kerja, peralatan perusahaan, maupun biaya secara efektif. Efisiensi bisa juga di artikan sebagai dimana suatu pengorbanan dicapai untuk memperoleh suatu manfaat meskipun pengorbanan sekecil mungkin

Efisiensi *Ripple mill* adalah keberhasilan mesin yang dilihat dari seberapa berhasilnya mesin memecahkan biji menjadi inti dan cangkang. Efisiensi pemecah biji dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Jarak rotor dengan ripple plate
- b. Kondisi ripple mill
- c. Kecepatan putaran ripple mill
- d. Ketajaman gerigi palte

Untuk menghitung efisiensi ripple mill dengan menghindari banyaknya biji utuh dan biji pecah yang gagal terpecah dapat menggunakan rumus sebagai berikut (M.Fazli Abas, Al Munawir., 2022):

$$\text{Efisiensi (\%)} = 100\% - \left(\frac{\text{berat biji utuh (gr)} + \text{berat biji pecah (gr)}}{\text{Berat sampel (gr)}} \times 100 \right)$$

Atau

$$\text{Efisiensi (\%)} = 100\% - (\% \text{ biji utuh} + \% \text{ biji pecah})$$

4.5. Metode penelitian dan pembahasan

4.5.1. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2020:131) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Analisis data digunakan untuk menyederhanakan data supaya data lebih mudah diinterpretasikan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan teknis Analisis Regresi Sederhana untuk mengolah dan membahas data yang telah diperoleh dan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Teknik analisis regresi dipilih dalam penelitian ini karena Teknik analisis regresi sederhana dapat menyimpulkan secara langsung mengenai satu variable dependen (Y) dan satu variable independent (X).

4.5.2. Kerangka Berfikir

Berikut Kerangka berfikir yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 4.2 Kerangka Berfikir

Menurut Sugiyono (2022:60) mengemukakan bahwa Kerangka berpikir merupakan sintesa tentang hubungan antar variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan. Teori yang telah dideskripsikan selanjutnya dianalisis secara kritis dan sistematis, sehingga menghasilkan sintesa tentang hubungan variabel yang diteliti.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel X (Jarak Rotor) dan Y (Efisiensi)

4.5.3. Analisis Regresi Linear Sederhana

Untuk mengetahui arah hubungan dan seberapa besar pengaruh Perilaku Kewirausahaan terhadap Kemampuan Manajemen, maka pengujian dilakukan

dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana. Analisis regresi linier sederhana merupakan analisis statistika yang bersifat parametrik dimana data yang digunakan harus memiliki skala pengukuran sekurang-kurangnya interval dan berdistribusi normal. Persamaan umum regresi linier sederhana (Fatmawati., 2020) adalah:

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = Efisiensi Ripple Mill

X = Jarak Rotor

a = Konstanta

b = Koefisien Regresi (Kemiringan)

Secara umum, korelasi adalah cara untuk mencari suatu hubungan antara dua variabel. Korelasi merupakan salah satu bentuk dan ukuran yang memiliki beberapa variabel dalam hubungan yang menggunakan kata dari korelasi positif, sehingga terjadi perubahan meningkat pada sebuah benda. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah hubungan timbal balik atau sebab akibat. Dalam Matematika, korelasi juga merupakan ukuran dari seberapa dekat dua variabel berubah dalam hubungan satu sama lain. Pada konteks teknik analisis, korelasi biasa digunakan untuk mencari hubungan di antara dua variabel yang memiliki sifat kuantitatif.

Menurut teori probabilitas dan statistika, korelasi juga disebut sebagai koefisien korelasi, yakni nilai yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan linier antara dua peubah acak. Statistik korelasi yang merupakan metode untuk mengetahui ada dan tidaknya hubungan linear antara variabel, Jika ditemukan hubungan, maka perubahan yang terjadi pada salah satu variabel (X) akan menyebabkan terjadinya perubahan pada variabel lain (Y).

Dua variabel bisa disebut berkorelasi, bila perubahan pada variabel yang lain ke arah yang sama (korelasi positif) atau berlawanan (korelasi 9 negatif) secara teratur. Korelasi sendiri terbagi menjadi tiga, yakni korelasi sederhana, parsial dan ganda.

Tabel 4.2 Standart Kolerasi

Interval korelasi	Keeratan Kolerasi
0,00-0,20	Sangat Lemah
0,21-0,40	Lemah
0,41-0,70	Moderate/sedang
0,71-0,90	Kuat
0,91-0,99	Sangat Kuat
1	Korelasi Sempurna

Tabel diatas merupakan table standart korelasi yang juga dikenal sebagai tabel korelasi Pearson, yaitu alat statistik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linear antara dua variabel. Nilai korelasi berkisar dari -1 hingga +1, dengan:

- +1: Korelasi positif sempurna, menunjukkan bahwa kedua variabel bergerak ke arah yang sama secara sempurna.
- 1: Korelasi negatif sempurna, menunjukkan bahwa kedua variabel bergerak ke arah yang berlawanan secara sempurna.
- 0: Tidak ada korelasi, menunjukkan bahwa tidak ada hubungan linear antara kedua variabel.

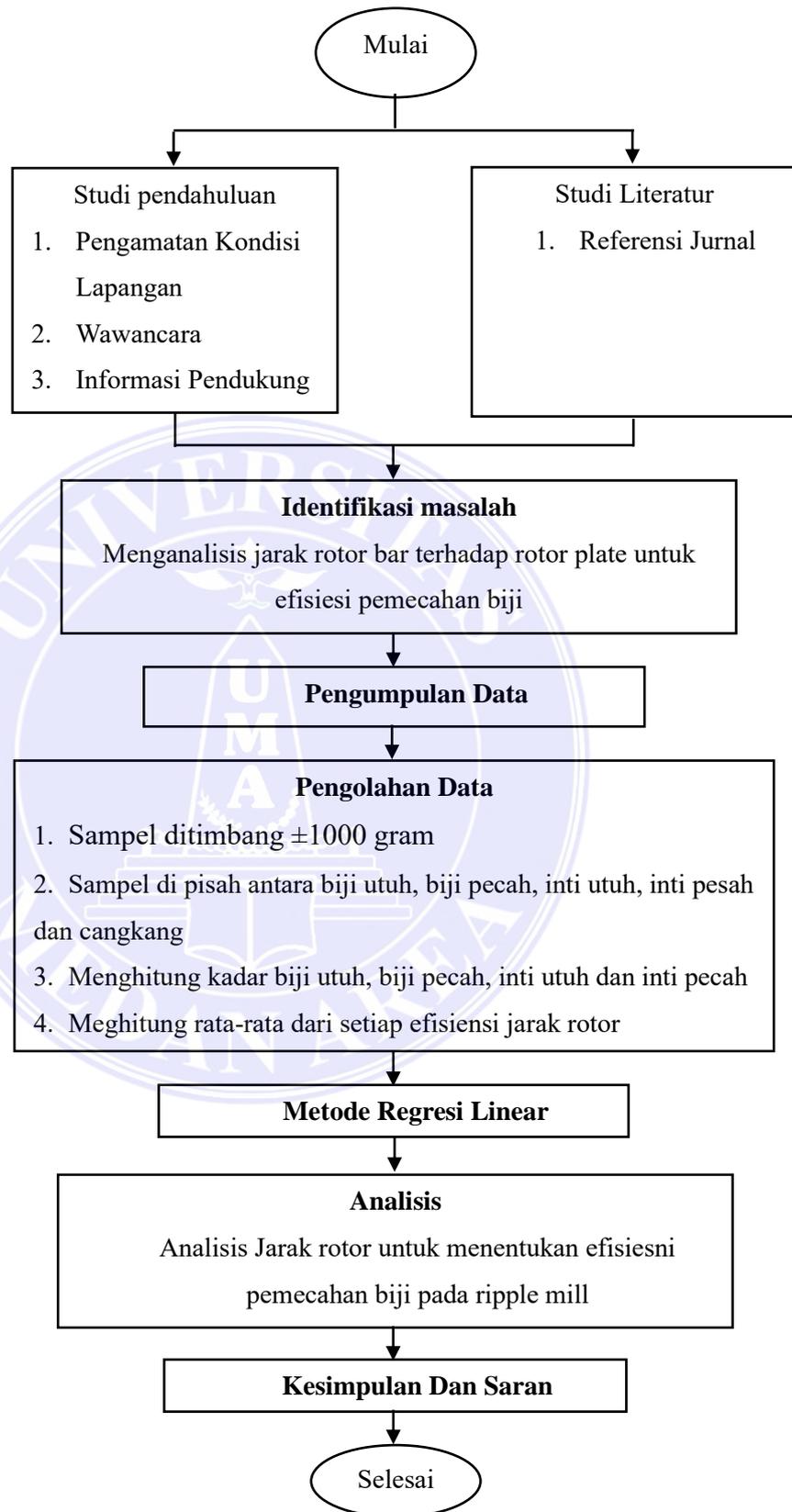
A. Uji Hipotesis

a. Uji t (Pengujian Koefisien Regresi Parsial)

Uji t menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel penjelas atau independen secara individual dalam menerangkan variasi variabel dependen. Uji t digunakan untuk menemukan pengaruh paling dominan antara masing-masing variabel independen untuk menjelaskan variabel dependen dengan tingkat signifikan level 0,05 ($\alpha=5\%$).Penerimaan atau penolakan hipotesis dilakukan dengan kriteria sebagai berikut :

- Jika nilai signifikan $> 0,05$ maka hipotesis ditolak (koefisien regresi tidak signifikan).Hal ini berarti bahwa secara parsial variabel independen tersebut tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.
- Jika nilai signifikan $\leq 0,05$ maka hipotesis diterima (koefisien regresi signifikan). Hal ini berarti secara parsial variabel independen tersebut mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

4.5.4. Diagram Alir Peneliti



Gambar 4.3 Diagram Alir Penelitian

4.5.5. Analisis Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Proses Pemecahan Biji Pada Ripple Mill

Untuk pengumpulan dan penyusunan data yang perlu diperhatikan dalam pemecahan dilakukan dengan melakukan cara tertentu, yaitu :

1. Alat yang digunakan
 - a. Alat Pemecah biji (*Ripple mill*)
 - b. Timbangan
 - c. Wadah tempat sampel
 - d. Kunci ring
2. Bahan Baku
Biji kelapa sawit (kernel hasil olahan) yang telah dipecah dengan menggunakan alat pemecah biji yaitu *Ripple Mill*.
3. Cara Kerja
Dalam pelaksanaan praktek kerja lapangan dan pengambilan data-data, maka dilakukan cara kerja sebagai berikut:
 - a. Mengambil ± 1000 gram sampel dari mesin *ripple mill*
 - b. Pengambilan sampel dilakukan dengan variasi jarak *rotor plate* 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm,
 - c. Mengambil 3 kali sampel dari setiap jarak rotor
 - d. Pengaturan jarak rotor plate menggunakan kunci inggris / ring
4. Adapun cara kerja yang dilakukan di laboratorium adalah :
 - a. Bersihkan peralatan yang akan digunakan
 - b. Sampel (biji) hasil pemecahan di *ripple mill* diambil dari lapangan (pabrik) dengan menggunakan wadah
 - c. Sampel ditimbang sebanyak ± 1000 gram dengan menggunakan neraca digital
 - d. Kemudian sampel dipisahkan antara biji utuh, biji pecah, inti utuh, inti pecah dan cangkang
 - e. Lalu masing-masing sampel yang telah dipisahkan tadi, ditimbang kembali dan hasil penimbangan dicatat pada setiap bagian yang ditimbang

- f. Prosedur yang sama dilakukan pada variasi jarak rotor bar 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm.

4.5.6. Hasil pengumpulan data

Berdasarkan prosedur kerja yang terdapat pada bagian metode maka diperoleh data pengamatan pengaruh jarak rotor bar terhadap efisiensi *ripple mill* pada proses pemecahan biji kelapa sawit dengan putaran *ripple mill* sebesar 1500 rpm

Tabel 4.3. Data Pengamatan I

No	Jarak Rotor bar Mm	berat sampel (gr)	biji utuh (gr)	biji pecah (gr)	inti utuh (gr)	inti pecah (gr)	Cangkang (gr)
1	0,5	1000	10,90	12,03	385,82	147,24	444,11
2	1	1000	79,56	55,73	349,04	118,63	400,62
3	1,5	1000	102,11	86,36	367,13	107,36	337,04
4	2	1000	143,84	172,11	390,24	82,79	211,22

Tabel 4.4. Data Pengamatan II

No	Jarak Rotor bar (Mm)	berat sampel (gr)	biji utuh (gr)	biji pecah (gr)	inti utuh (gr)	inti pecah (gr)	Cangkang (gr)
1	0,5	1000	20,80	2,05	383,58	161,21	432,58
2	1	1000	62,19	40,95	346,03	135,73	415
3	1,5	1000	99,17	70,47	276,76	158,43	399,17
4	2	1000	237,12	93,28	310,04	65,43	294,13

Tabel 4.5. Data Pengamatan III

No	Jarak Rotor bar (mm)	berat sampel (gr)	biji utuh (gr)	biji pecah (gr)	inti utuh (gr)	inti pecah (gr)	cangkang (gr)
1	0,5	1000	20,45	4,17	414,75	138,90	421,92
2	1	1000	89,72	72,19	403,06	124,52	317,38
3	1,5	1000	127,36	83,64	361,42	99,41	328,17
4	2	1000	207,88	101,48	368,45	65,21	256,98

4.5.7. Pengolahan Data

Sebagai contoh penelitian digunakan data jarak rotor 0,5mm

Berat sampel : 1.000 gram

Sampel kemudian dipisahkan biji utuh, biji pecah, inti utuh, inti pecah dan cangkang dengan hasil :

Berat sampel : 1.000 gram

Berat biji utuh : 10,90 gram

Berat biji pecah : 12,03 gram

Berat inti utuh : 328,92 gram

Berat inti pecah : 211,24 gram

Berat cangkang : 440,11 gram

Maka Dapat dihitung :

1. Kadar biji utuh

$$\begin{aligned} \text{Kadar biji utuh} &= \frac{\text{berat biji utuh}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{10,90 \text{ gram}}{1.000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 1,09\% \end{aligned}$$

2. Kadar biji pecah

$$\begin{aligned} \text{Kadar biji pecah} &= \frac{\text{berat biji pecah}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{12,03 \text{ gram}}{1.000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 1,20\% \end{aligned}$$

3. Kadar inti utuh

$$\begin{aligned} \text{Kadar inti utuh} &= \frac{\text{berat inti utuh}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{328,92 \text{ gram}}{1.000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 32,89\% \end{aligned}$$

4. Kadar inti pecah

$$\begin{aligned} \text{Kadar inti pecah} &= \frac{\text{berat inti pecah}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{211,24 \text{ gram}}{1.000 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 21,12\% \end{aligned}$$

5. Kadar cangkang

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar cangkang} &= \frac{\text{berat cangkang}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{440,11 \text{ gram}}{1.000 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 44,01\%
 \end{aligned}$$

6. Efisiensi Ripple mill

$$\text{Efisiensi} = 100\% - \left(\frac{\text{berta biji utuh} + \text{berat biji pecah}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \right)$$

Atau

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi} &= 100\% - (\% \text{ biji utuh} + \% \text{ biji pecah}) \\
 &= 100\% - (1,09 + 1,20) \\
 &= 100\% - 2,29 \\
 &= 97,71\%
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan dengan jarak rotor 1 mm, 1,5 mm dan 2 mm. Setiap jarak dilakukan 3 kali pengambilan dan pengukuran sampel. Kemudian hasil perhitungan disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 4.6. Hasil Pengolahan data amat I

No	Jarak Rotor bar (mm)	berat sampel (gr)	biji utuh		biji pecah		inti utuh		inti pecah		cangkang	
			(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)
1	0,5	1000	10,90	1,09	12,03	1,20	385,82	38,58	147,24	14,72	444,11	44,41
2	1	1000	79,56	7,95	55,73	5,57	349,04	34,90	118,63	11,86	400,62	40,06
3	1,5	1000	102,11	10,21	86,36	8,63	367,13	36,71	107,36	10,76	337,04	33,70
4	2	1000	143,84	14,38	172,11	17,21	390,24	39,02	82,79	8,27	211,22	21,12

Tabel 4.7. Hasil pengolahan data amat II

No	Jarak Rotor bar (mm)	berat sampel (gr)	biji utuh		biji pecah		inti utuh		inti pecah		cangkang	
			(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)
1	0,5	1000	20,80	2,08	2,05	0,2	383,58	38,35	161,21	16,12	432,58	43,25
2	1	1000	62,19	6,21	40,95	4,09	346,03	34,63	135,73	13,57	415	41,5
3	1,5	1000	99,17	9,91	70,47	7,04	276,76	27,67	158,43	12,04	399,17	39,91
4	2	1000	237,12	23,71	93,28	9,32	310,04	31	65,43	6,54	294,13	29,41

Tabel 4.8. Hasil pengolahan data amat III

No	Jarak Rotor bar (mm)	berat sampel (gr)	biji utuh		biji pecah		inti utuh		inti pecah		cangkang	
			(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)	(gr)	(%)
1	0,5	1000	20,45	2,04	4,17	0,41	414,75	41,47	138,90	13,89	421,92	42,19
2	1	1000	89,72	8,97	72,19	7,21	403,06	40,30	124,52	12,45	317,38	31,73
3	1,5	1000	127,36	12,73	83,64	8,36	361,42	36,14	99,41	9,94	328,17	32,83
4	2	1000	207,88	20,78	101,48	10,14	368,45	36,84	65,21	6,52	256,98	25,69

Dari tabel diatas , kemudian tentukan efisiensi dari setiap ukuran jarak rotor dan didapatkan hasil :

Tabel 4.9. Efisiensi setiap ukuran jarak rotor

Jarak Rotor (mm)	Efisien		
	I	II	III
0.5	97.71	97.72	97.55
1	86.48	89.71	83.82
1.5	81.16	83.05	78.91
2	68.41	66.97	69.08

Kemudia tentukan rata rata dari setiap jarak untuk menentukan efisien dari setiap jarak rotor dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata efisiensi} &= \frac{\text{Efisiensi I} + \text{Efisiensi II} + \text{Efisiensi III}}{3} \\
 &= \frac{97.71+97.72+97.55}{3} \\
 &= 97.66\%
 \end{aligned}$$

Dengan hal yang sama dilakukan perhitungan pada jarak 1 mm, 1.5 mm, 2 mm dan didapatkan hasil :

Tabel 4.10. Efisiensi jarak rotor setelah di rata-ratakan

Jarak Rotor (mm)	Efisien
0.5	97.66
1	86.67
1.5	81.04
2	68.15

4.5.8. Analisis dan Pembahasan

Penelitian ini menghitung efisiensi *ripple mill* terhadap proses pemecahan biji sawit berdasarkan jarak *rotor bar*.

Jarak rotor plate pada proses pemecahan biji kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *ripple mill*. Jarak yang terlalu rapat (kecil) menyebabkan persentase biji yang remuk (inti pecah) cukup tinggi dan jarak yang terlalu renggang (besar) maka pemecahan biji tidak pecah sempurna (biji utuh). Keberhasilan kerja *ripple mill* diukur dari persentase biji yang dapat dipecah, (Muhammad Azril., 2023)

(M.Fazli Abas, Al Munawir., 2022) Dimana efisiensi dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Efisiensi} = 100\% - \left(\frac{\text{berta biji utuh} + \text{berat biji pecah}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \right)$$

Atau

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 100\% - (\% \text{ biji utuh} + \% \text{ biji pecah}) \\ &= 100\% - (1,09 + 1,20) \\ &= 100\% - 2,29 \\ &= 97,71\% \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama juga dilakukan pada setiap jarak rotor, yang selanjutnya dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil :

Tabel 4.11 Efisiensi Jarak Rotor

Jarak Rotor (mm)	Efisien
0.5	97.66
1	86.67
1.5	81.04
2	68.15

4.5.8.1. Hasil Regresi Linear Sederhana

Dari data tabel diatas selanjutnya menentukan regresi linear sederhana :

Tabel 4.12 Output Summary

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.990148
R Square	0.980393
Adjusted R Square	0.970589
Standard Error	2.105436
Observations	4

Anova					<i>Significance</i>
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
Regression	1	443.3053	443.3053	100.0043	0.009852
Residual	2	8.86572	4.43286		
Total	3	452.171			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	106.92	2.578622	41.46401	0.000581	95.82509	118.0149	95.825086	118.014914
Jarak								
Rotor	-18.832	1.883159	-10.0002	0.009852	-26.9346	-10.7294	-26.93457	-10.729421

Dari table diatas diketahui bahwa Nilai kolerasi antara x dan y adalah 0.99 yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Nilai koefisien determinasi sebesar 0.98 yang kalau di persenkan jadi 98% yang artinya X (jarak rotot) berpengaruh sebesar 98% terhadap Y (efisiensi). Nilai F hitung adalah 100.0043 dengan tingkat signifikasi adalah sebesar $0.009 < 0,05$ yang artinya variabel X (jarak rotor) memiliki pengaruh terhadap variabel Y (Efisiensi Ripple Mill).

Persamaan regresi data dilihat dari tabel coefficients dan Formula persamaan regresi linear sederhana :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 106.745 + (-18.832X)$$

Keterangan :

Y = Efisiensi Ripple Mill

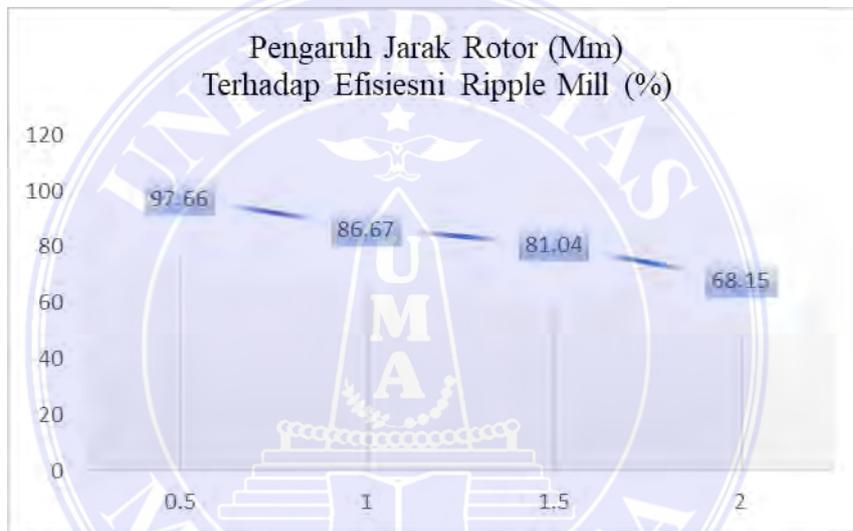
X = Jarak Rotor

a = Konstanta

b = Koefisien Regresi (Kemiringan)

Dari tabel data persamaan regresi linier sederhana diatas dapat diketahui bahwa variabel bebas X yaitu (jarak rotor) dan variabel tetap Y (efisiensi) menunjukkan adanya korelasi negatif antara kedua variabel tersebut.

4.5.8.2. Pengaruh Jarak Rotor Bar Dan Ripple Plate Terhadap Efisiensi Ripple Mill



Sumber data : Data diolah

Grafik 4.1 jarak rotor bar (mm) terhadap efisiensi (%)

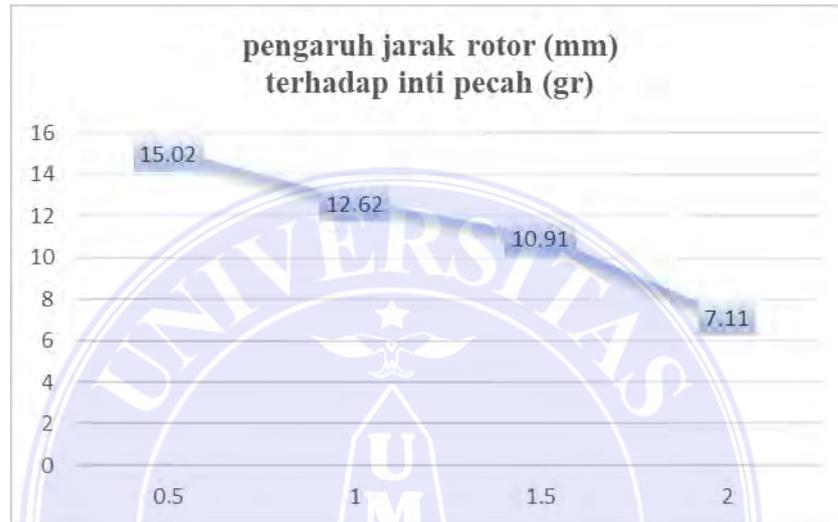
Dari hasil pengolahan data diatas maka hubungan jarak rotor bar terhadap efisiensi *ripple mill* dapat digambarkan pada grafik 4.1. Grafik diatas menunjukkan pengaruh jarak rotor terhadap efisiensi pemecahan biji di ripple mill. Jarak rotor terkecil yaitu 0,5 mm memiliki efisiensi 97,66% dan untuk jarak rotor terbesar yaitu 2 mm dengan efisiensi sebesar 68,15%. Efisiensi yang memenuhi standar perusahaan ada pada jarak rotor 0,5 mm yaitu dengan efisiensi sebesar 97,66 % dimana efisiensi yang sesuai dengan standar efisiensi perusahaan yaitu sebesar 95%- 98%

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa variabel bebas yaitu X (jarak rotor) dan variabel tetap yaitu Y (Efisiensi) menunjukkan adanya korelasi negatif antara

jarak rotor terhadap efisiensi mesin pemecah biji (ripple mill), dimana jika jarak rotor bar semakin renggang (besar) maka tingkat efisiensi pada ripple mill semakin rendah, semakin banyak biji yang tidak pecah dengan sempurna.

4.5.8.3. Pengaruh *Jarak Rotor Bar* Terhadap Jumlah Inti Pecah

Dari hasil pengolahan data, maka hubungan jarak rotot plate terhadap inti pecah dapat digambarkan pada grafik dibawah



Sumber : (pengolahan data)

Grafik 4.2. Jarak Rotor bar (mm) terhadap Inti Pecah (%)

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa variabel bebas yaitu X (jarak rotor) dan variabel tetap yaitu Y (Inti Pecah) menunjukkan adanya korelasi negatif antara pengaruh jarak rotor terhadap inti pecah, dimana jika jarak rotor bar semakin rapat (kecil) maka jumlah inti pecah semakin besar dan jika jarak rotor barnya terlalu renggang (besar) maka jumlah inti pecah semakin kecil. Syarat standar inti pecah perusahaan adalah maks 15%. Pada data penelitian memenuhi jarak rotor yang memenuhi dengan inti pecah standar perusahaan adalah jarak 0,5 mm yaitu 15,02 %

4.6. Kesimpulan dan Saran

4.6.1. Kesimpulan

- a. Jarak rotor dan ripple plate sangat berpengaruh terhadap tingkat efisiensi pemecahan biji kelapa sawit. Semakin renggang (besar) jarak rotor pada proses pemecahan biji maka semakin rendah efisiensi mesin *ripple mill* artinya semakin sedikit biji sawit yang berhasil dipecah. Dan berdasarkan data penelitian ini, maka jarak rotor yang sesuai dengan standart efisiesni perusahaan pada ripple mill yaitu pada jarak rotor 0.5 dengan efisiensi *ripple mill* 97,66 %.
- b. Jarak rotor dan ripple plate sangat berpengaruh terhadap tingkat efisiensi inti pecah. Semakin renggang jarak rotor terhadap *ripple plate* semakin sedikit jumlah inti pecah dan sebaliknya, jika semakin rapat maka semakin banyak jumlah inti pecah dan berdasarkan data penelitian ini, maka standart inti pecah yang sesuai dengan standart perusahaan adalah pada jarak 0,5 yaitu 15,02%
- c. Dari table analisis diketahui bahwa Nilai kolerasi antara x dan y adalah 0.99 yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Dan Nilai koefisien determinasi sebesar 0.98 yang kalau di persenkan jadi 98% yang artinya X (jarak rotot) berpengaruh sebesar 98% terhadap Y (efisiensi).
- d. Nilai F hitung adalah 100.0043 dengan tingkat signifikasi adalah sebesar $0.009 < 0,05$ yang artinya variabel X (jarak rotor) memiliki pengaruh terhadap variabel Y (Efisiensi Ripple Mill)

4.6.2. Saran

- a. Peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengkaji lebih banyak jurnal atau referensi untuk menjadi acuan dalam penyusunan laporan
- b. Penelitian ini diharapkan menjadi pedoman untuk penelitian lanjutan sehingga perbaikan berkelanjutan pada bagian perawatan mesin Ripple Mill dapat berjalan dengan baik.
- c. Untuk memperoleh hasil pemecahan yang baik sesuai terhadap ketentuan dari pabrik, maka jarak rotor bar harus sesuai, sehingga akan diperoleh hasil pemecahan yang biji yang sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- H. (N.D.). Anda Lesmana 158130005. (2021). Analisis Hasil Kinerja Mesin Ripple Mill Di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit Skripsi. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan.
- Fazli Abas, M., & Munawir, A. (2022). Analisa Hasil Pemecahan Biji Pada Mesin Ripple Mill Dengan Kapasitas Produksi Pabrik 24 Ton/Jam Di Pt Socfindo Kebun Seunagan" (Issue 1).
- Ardhi, S., Putera Gunawan, T., Tjandra, S., & Dewi, G. L. (2023). Penerapan Metode Regresi Linear Dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Air Pada Sensor Yf-S201 (Vol. 26, Issue 1). Index
- Minaturrahim, H., Afief, M. R., Firly, T. M., Maulana, S., Restianti, V., & Parwati, N. (2022). Analisis Perancangan Alat Pemetik Buah Mangga (Latikma). Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi, 7(1), 1.
- Berfikir, K., Kuantitatif, P., Zahra Syahputri, A., Della Fallenia, F., Syafitri, R., Lubis, R. N., Wulan, S., & Lubis, D. (2023). Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran.
- Hikmawan, O., Naufa, M., & Indriani, B. M. (N.D.). Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Pemecahan Biji Pada Stasiun Ripple Mill Di Pabrik Kelapa Sawit The Effect Of Rotor Distance On Seed Cracking Efficiency At Ripple Mill Station In Palm Oil Factory.
- H. (N.D.). Analisis Hasil Kinerja Mesin Ripple Mill Di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit Skripsi Oleh : Anda Lesmana 158130005 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan 2021.
- Leksi Siregar, A., Zulfiah, R. D., Rahardja, I. B., Rantawi, A. B., & Saputera, H. (2024). Efficiency Analysis Of Ripple Mill Capacity 6 Ton/Hours On Maintenance Machine Introduction *. Journal Of Applied Science And Advanced Technology Journal Homepage.
- Ikbal Mawazin Qistan, M., Teknologi Hasil Pertanian, J., & Pertanian, F. (2023). Efisiensi Kinerja Mesin Ripple Mill Pada Stasiun Kernel Di Pt X Jambi. Viii(3).

- Muhamat Bagas,. (2024). Penerapan Regresi Linier Pada Model Alat Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Berbasis Internet Of Things (Iot). Program Studi S1-Teknik Informatika Jurusan Teknologi Informasi Fakultas Teknologi Informasi Dan Komunikasi Universitas Semarang
- Fatmawati, F., & Lubis,A. S. (2020). Pengaruh Perilaku Kewirausahaan Terhadap Kemampuan Manajerial Pada Pedagang Pakaian Pusat Pasar Kota Medan. Jurnal Muhammadiyah Manajemen Bisnis, 1(1), 1.
- Hijriani, A., Muludi, K., Ain Andini, E., Ilmu Komputer, J., Lampung Jln Soemantri Brojonegoro, U., & Lampung, B. (2016). Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Pada Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdam Way Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sistem Informasi Geografis. Jurnal Informatika Mulawarman, 11(2), 37.
- Laporan Kp_Brian Anugerah Laresokhi Dakhi_218150034_A2 (1). (N.D.).
- Fransiskus Kempuribu Pelawi , Nuraeni Dwi Dharmawati, Hermantoro. (2024). Analisis Perbandingan Jumlah Rotor terhadap Efisiensi Ripple Mill. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta.



LAMPIRAN

 **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 : 512/FT.5/01.10/ III/2025
Lamp : -
Hal : **Pembimbing Kerja Praktek (Perubahan Judul)** 03 Maret 2025

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Reakha Zulvatricia, ST, M.Sc
Di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Sri Rejegy Munthe	228150052	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

Reakha Zulvatricia, ST, M.Sc (Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Analisis Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Proses Pemecahan Biji Pada Ripple Mill di PTPN IV PKS Sei Silau”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.


Dekan, ST, MT



PKS Sei Silau, 28 Februari 2025

: 1PSL / X / /II/ 2025

:-

: **Izin Kerja Praktek**

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
 Jln. Kolam No. 1
 Di.-
Medan

Menindaklanjuti Surat Nomor : 1SKH/eX-857/XII/2024 tanggal 31 Desember 2024 perihal Izin Kerja Praktek, dengan ini kami sampaikan bahwa :

No	Nama	NPM	Program Studi
1	M.Halil Hamda Siregar	228150016	Teknik Industri
2	Yohanna Hutabarat	228150044	Teknik Industri
3	Sri Rezeky Munthe	228150052	Teknik Industri
4	Sihol Maroha Manalu	228150098	Teknik Industri
5	Nenny Juliana Purba	228150118	Teknik Industri

Mahasiswa/i tersebut diatas telah selesai melaksanakan Izin Kerja Praktek terhitung mulai tanggal 03 s/d 28 Februari 2025 di PTPN IV Regional I PKS Sei Silau

Demikian Surat keterangan ini diperbuat agar dapat di pergunakan seperlunya .-

**PT.Petkebuman Nusantara IV
 Regional I PKS Sei Silau**

(Signature)
Agus Susanto, ST
 Manajer

AKHLAK – Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif
 Head Office: Gedung Agro Plaza Lt. 8
 Jl. H.R. Rasuna Said Kav X2 No 1
 Telp : +62 21 31119000
 Email : ptpn4@ptpn4.co.id

Regional I - Medan
 Jl. Sei Batanghari No. 2, Medan, 20122
 Telp : +62 8452244
 Email : v@ptpn3.com

DAFTAR ABSENSI KERJA PRAKTEK

Nama : Muhammad Halil Hamda 228150016
 Yohanna Hutabarat 228150044
 Sri Rejcky Munthe 228150052
 Sihol Maroha Manalu 228150098
 Nenny Juliana Purba 228150118

Lokasi : PTPN IV Pabrik Kelapa Sawit Sei Silau

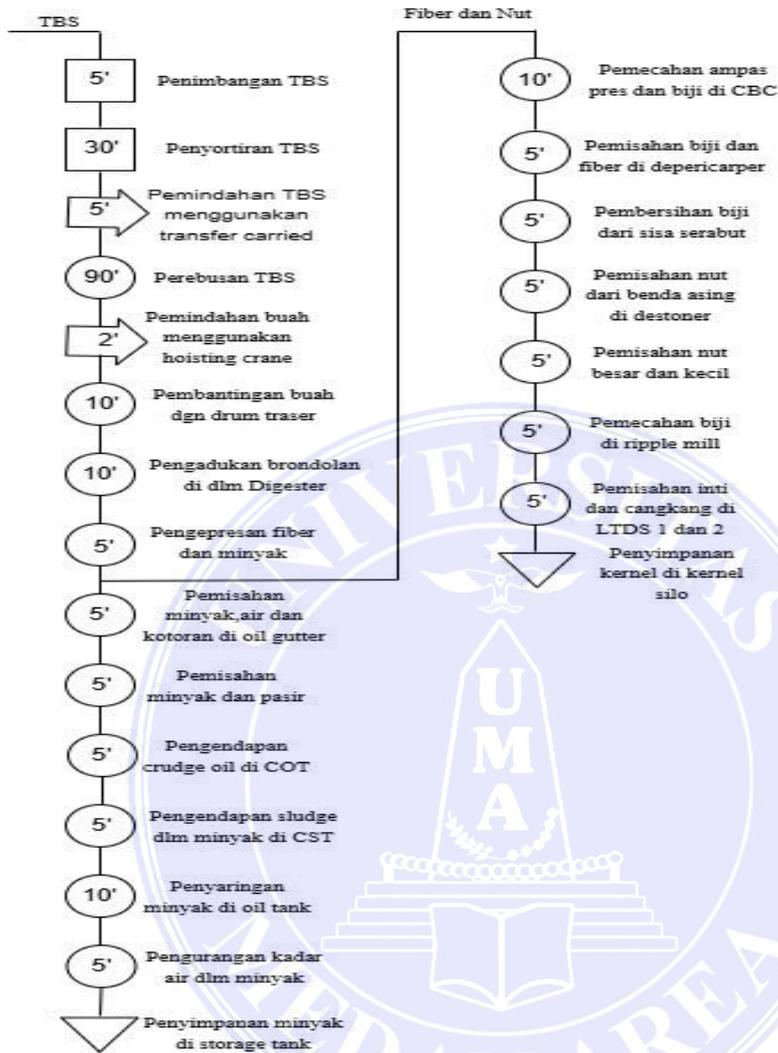
NO	Hari/ Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Senin, 03 Februari 2025	Pengenalan alur proses secara teori	<i>Jpr</i>
2	Selasa, 04 Februari 2025	Pengenalan stasiun timbangan dan sortasi	<i>Jpr</i>
3	Rabu, 05 Februari 2025	Pengenalan loading ramp dan sterilizer	<i>Jpr</i>
4	Kamis, 06 Februari 2025	Pengenalan stasiun penebah dan press	<i>Jpr</i>
5	Jumat, 07 Februari 2025	Pengenalan stasiun klarifikasi	<i>Jpr</i>
6	Sabtu, 08 Februari 2025	Pengenalan stasiun kernel dan boiler	<i>Jpr</i>
7	Senin, 10 Februari 2025	Ikut dalam kebersihan lingkungan pabrik (mesin boiler dalam perbaikan) dan pemahaman kembali alur proses PKS	<i>Jpr</i>
8	Selasa, 11 Februari 2025	Ikut dalam kebersihan lingkungan pabrik (mesin boiler dalam perbaikan) dan pemahaman kembali alur proses PKS	<i>Jpr</i>
9	Rabu, 12 Februari 2025	Pengenalan water treatment dan limbah	<i>Jpr</i>
10	Kamis, 13 Februari 2025	Pengenalan di bagian laboratorium	<i>Jpr</i>
11	Jumat, 14 Februari 2025	Ikut dalam kebersihan lingkungan pabrik di pagi hari dan bimbingan judul dengan asisten pengolahan	<i>Jpr</i>
12	Sabtu, 15 Februari 2025	Ikut dalam kebersihan lingkungan pabrik (audit internal) dan bimbingan judul dengan asisten pengolahan	<i>Jpr</i>



13	Senin, 17 Februari 2025	Ikut dalam kebersihan lingkungan pabrik (opening ceremony & audit bagian administrasi) dan bimbingan judul dengan asisten pengolahan	
14	Selasa, 18 Februari 2025	Ikut dalam kebersihan lingkungan pabrik (audit bagian pengolahan) dan bimbingan judul dengan asisten pengolahan	
15	Rabu, 19 Februari 2025	Analisis tugas khusus dan pengambilan data	
16	Kamis, 20 Februari 2025	Analisis tugas khusus dan pengambilan data	
17	Jumat, 21 Februari 2025	Analisis tugas khusus dan pengambilan data	
18	Sabtu, 22 Februari 2025	Analisis tugas khusus dan pengambilan data	
19	Senin, 24 Februari 2025	Pengerjaan laporan kerja praktek	
20	Selasa, 25 Februari 2025	Pengerjaan laporan kerja praktek	
21	Rabu, 26 Februari 2025	Pengerjaan laporan kerja praktek dan Asistensi laporan	
22	Kamis, 27 Februari 2025	Asistensi laporan	
23	Jumat, 28 Februari 2025	Penyerahan Cendra Mata sebagai ucapan terimakasih pada PKS Sei Silau	

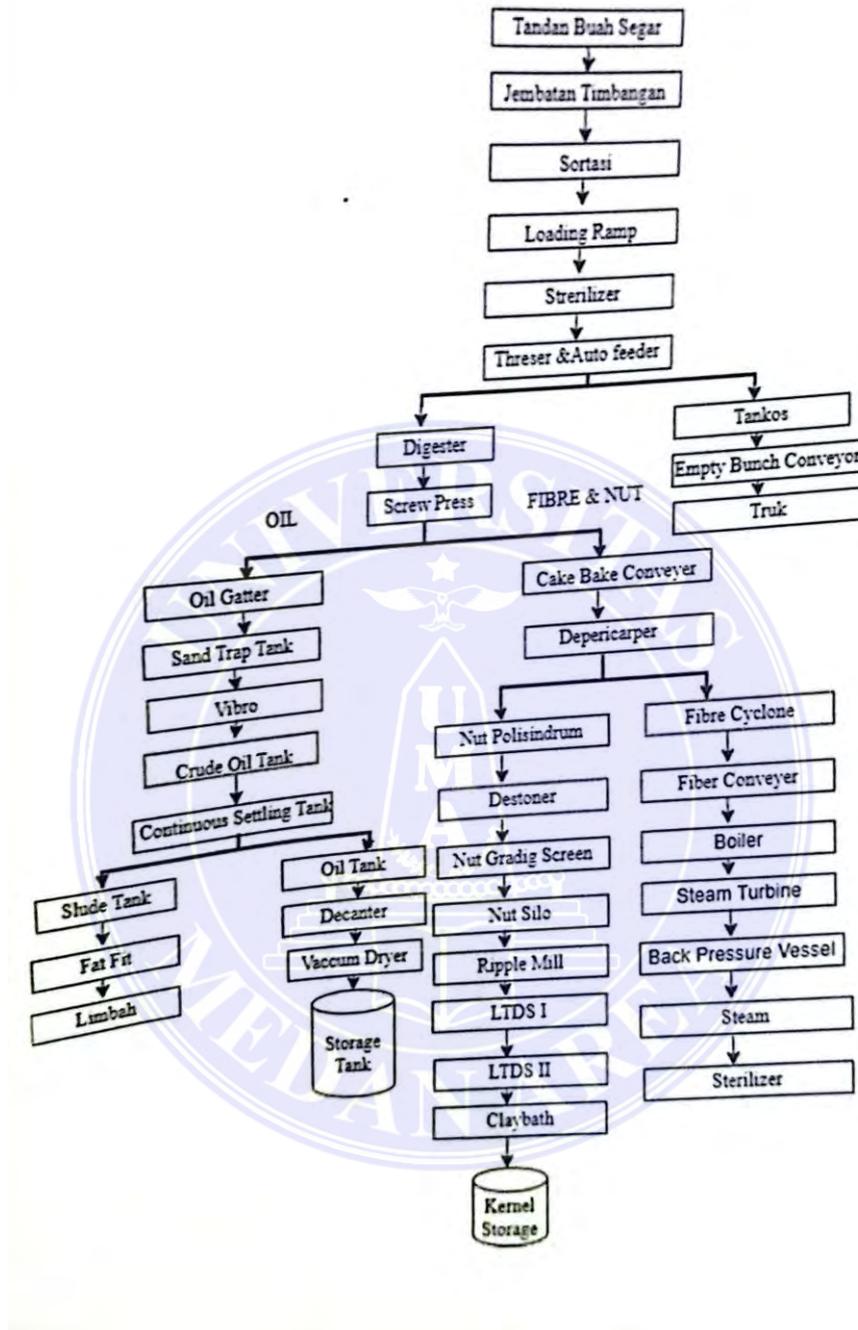


OPERATION PROCESS CHART (OPC) PTPN IV REGIONAL I PKS SEI SILAU



	PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA		
OPC PTPN IV REGIONAL I SEI SILAU			
SKALA	1 : 100	TANGG AL	T. TANGAN
DIGAMB AR	Sri Rejky Munthe		
DIPERIKS A	Reakha Zulvatricia. S.T.M.Sc		
DISETUJ UI	Reakha Zulvatricia. S.T.M.Sc		

FLOW PROCESS CHART PKS SEI SILAU



LAYOUT PKS SEI SILAU

