

Tugas Akhir fajar dwi Cetak yok(11).docx

by JubeD Turnitin

Submission date: 30-Aug-2023 11:33PM (UTC-0400)

Submission ID: 2150559842

File name: Tugas_Akhir_fajar_dwi_Cetak_yok_11.docx (978.57K)

Word count: 7833

Character count: 58167

**MEMPELAJARI MESIN “*RIPPLE MILL*” PADA STASIUN
PEMECAH BIJI KELAPA SAWIT DI PTPN VII UNIT SUNGAI
LENGI KECAMATAN GUNUNG MEGANG KABUPATEN
MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN**

(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)

Oleh

**Fajar Dwi Yuliansyah
NPM 20732015**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**MEMPELAJARI MESIN “*RIPPLE MILL*” PADA STASIUN
PEMECAH BIJI KELAPA SAWIT DI PTPN VII UNIT SUNGAI
LENGI KECAMATAN GUNUNG MEGANG KABUPATEN
MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Oleh

**Fajar Dwi Yuliansyah
NPM 20732015**

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Sebutan
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
pada
Program Studi Mekanisasi Pertanian
Jurusan Teknologi Pertanian



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Tugas Akhir Mahasiswa : Mempelajari Mesin “Ripple Mill” pada Stasiun Pemecah Biji Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Sungai Lengi Kecamatan Gunung Megang Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan
2. Nama Mahasiswa : Fajar Dwi Yuliansyah
3. Nomor Pokok Mahasiswa : 20732015
4. Program Studi : Mekanisasi Pertanian
5. Jurusan : Teknologi Pertanian

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I, Dosen Pembimbing II,

Dr. T. Imam Sofi'i, S.TP., M.Si. Hendri Gustian, S.TP., M.T.
NIP 196712301994021001 NIDN 0020089208

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Didik Kuswadi, S.TP., M.Si
NIP 196901161994021001

Tanggal Ujian : 16 Agustus 2023

**MEMPELAJARI MESIN “*RIPPLE MILL*” PADA STASIUN
PEMECAH BIJI KELAPA SAWIT DI PTPN VII UNIT SUNGAI
LENGI KECAMATAN GUNUNG MEGANG KABUPATEN
MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Oleh

Fajar Dwi Yuliansyah

27

RINGKASAN

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman palma yang umumnya tumbuh di wilayah tropis, seperti di beberapa negara Asia Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Filipina. Pengolahan kelapa sawit terdiri dari dua bagian, yaitu pengolahan minyak sawit dan pengolahan inti sawit (*kernel*). *Ripple Mill* salah satu mesin produksi yang berperan penting dalam memecah biji sawit untuk memisahkan cangkang dari inti sawit. PTPN VII Unit Sungai Lengi ini merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan dan pengolahan pabrik kelapa sawit. Tujuan dari penulisan Tugas Akhir Mahasiswa ini antara lain untuk mengetahui bagian-bagian, prinsip kerja, efisiensi pemecahan biji kelapa sawit, perawatan dan perbaikan mesin *ripple mill*. Metode pelaksanaan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa dilakukan dengan cara melakukan *interview*, studi literatur dan melakukan pengamatan secara langsung mengenai mesin *ripple mill* di PTPN VII Unit Sungai Lengi. Mesin *ripple mill* memiliki kapasitas 6-8 ton/jam, prinsip kerja mesin *ripple mill* yaitu menggiling biji menggunakan *rotor bar* dengan bantuan *ripple plate*. Efisiensi pemecahan biji kelapa sawit rata-rata 85.8% perawatan *bearing SKF* (T 211), perawatan *v-belt* B-68, perbaikan *rotor bar* dan perbaikan *ripple plate*.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Fajar Dwi Yuliansyah, lahir di Mengandung Sari, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 05 Juli 2002. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan suami istri yang bernama Bapak Mujianto dan Ibu Rusmiatun. Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 6 Bumi Mulyo, lalu melanjutkan lagi di SMP Negeri 1 Sekampung Udik, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah 1 Sekampung Udik, lulus pada tahun 2020. Setelah lulus penulis diterima di Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Lampung melalui jalur SBMPTN pada tahun 2020 sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Mekanisasi Pertanian dan Penulis tercatat sebagai anggota aktif di Himpunan Mahasiswa Mekanisasi Pertanian (HIMAMETA).

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi, Panang Jaya, Kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 20 Februari sampai 16 Juni 2023.

Motto hidup

30

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-insyariah:6)

“Jangan merasa tertinggal , setiap orang punya proses dan rezekinya masing-masing”

(QS. Maryam:4)

“Janganlah kamu berputus asa”

(QS, Yusuf: 87)

**KU PERSEMBAHKAN KARYA INI
KEPADA:**

35

Allah SWT adalah Sang Pencipta alam semesta dan kehidupan di dalamnya.

26

Saya ingin berterima kasih kepada kedua orang tua, saudara, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan sepenuhnya.

Terima kasih kepada sahabat saya yang selalu menemani saya dalam perjalanan hidup saya hingga mencapai titik ini.

Juga, terima kasih kepada teman-teman seangkatan saya di Politeknik Negeri Lampung tahun 2020, khususnya dalam Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Mekanisasi Pertanian.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul **“Mempelajari Mesin “Ripple Mill” pada Stasiun Pemecah Biji Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Sungai Lengi Kecamatan Gunung Megang Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini ditulis berdasarkan hasil Praktek Kerja Lapangan yang dilaksanakan dari tanggal 20 Februari-16 Juni 2023, di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi Kecamatan Gunung Megang Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. Penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang dilaksanakan pada semester VI, merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Mekanisasi Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

Penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini, sehingga penulis menyampaikan ungkapan dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan saran dan bimbingannya, terutama kepada:

- 1) Prof. Dr. Ir. Saroni, M.Si. selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung;
- 2) Didik Kuswadi, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung;
- 3) Dr. T. Imam Sofi'i, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Mekanisasi Pertanian Politeknik Negeri Lampung sekaligus sebagai dosen pembimbing I.
- 4) Hendri Gustian, S.TP., M.T. selaku Dosen Pembimbing II;
- 5) Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Mekanisasi Pertanian yang telah memberikan dukungan kepada penulis;
- 6) Pimpinan dan jajaran PT Perkebunan Nusantara VII unit Sungai Lengi yang telah menerima penulis untuk melakukan Praktek Kerja Lapangan dan mengambil data untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir Mahasiswa;
- 7) Bapak Lomuk Harianja, ST., MM. selaku asisten teknik sekaligus Pembimbing Lapangan PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Sungai Lengi;

- 8) Bapak Piatur Nainggolan selaku Mandor Besar Teknik PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Sungai Lengi;
- 9) Bapak Samsul selaku Mandor Teknik PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Sungai Lengi;
- 10) Seluruh karyawan di PT PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Sungai Lengi yang telah membantu penulis dalam setiap kegiatan Praktek Kerja Lapang;
- 11) Bapak Mujiyanto dan Ibu Rusmiatun selaku kedua orang tua penulis, yang selalu mendo'akan, membiayai, dan memberikan semangat kepada penulis memberikan pelajaran yang berharga kepada penulis;
- 12) Asep Ardianto kakak saya, serta saudara-saudaraku tercinta, terimakasih atas dukungan dan doa selama pendidikan;
- 13) Rekan-rekan se-almamater Politeknik Negeri Lampung angkatan 2020, terimakasih atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Lampung;
- 14) Teman seperjuangan Praktek Kerja Lapang di PT PKS PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi, serta teman-teman Program Studi Mekanisasi Pertanian; dan
- 15) Semua pihak yang telah membantu.

Ketika menyusun Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari adanya banyak kesalahan dan kekurangan. Penulis berharap mendapatkan kritik dan saran yang konstruktif, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diperbaiki dengan baik.

Bandar Lampung, 16 Agustus 2023

Fajar Dwi Yuliansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Kontribusi	2
1.4 Keadaan Umum Perusahaan	2
1.4.1 Sejarah Perusahaan	2
1.4.2 Visi, Misi dan Perusahaan	3
1.4.3 Lokasi dan Luas Perusahaan	4
1.4.4 Produk	5
1.5 Struktur Organisasi	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tanaman Kelapa Sawit	10
2.2 Proses Pengolahan Kelapa Sawit	10
2.3 Mesin <i>Ripple Mill</i>	12
2.3.1 Pengertian Mesin <i>Ripple Mill</i>	12
2.3.2 Prinsip Kerja Mesin <i>Ripple Mill</i>	13
2.3.3 Efisiensi Pemecahan Biji Kelapa Sawit	13
2.4 Perawatan	14
2.4.1 Tujuan Perawatan	14
2.4.2 Fungsi Perawatan	15
2.4.3 Jenis-Jenis Perawatan	16
III. METODOLOGI PELAKSANAAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Tahapan Pelaksanaan	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Bagian-Bagian Mesin <i>Ripple Mill</i>	20
4.2 Prinsip Kerja Mesin <i>Ripple Mill</i>	23
4.3 Efisiensi Pemecahan Biji Kelapa Sawit.....	23
4.4 Perawatan Mesin <i>Ripple Mill</i>	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. PKS Unit Sungai Lengi	4
2. Minyak Sawit (CPO)	5
3. Inti Sawit (<i>Kernel</i>).....	6
4. Mesin <i>Ripple Mill</i>	13
5. Keadaan Mesin <i>Ripple Mill</i>	20
6. Panjang Mesin <i>Ripple Mill</i>	21
7. Lebar Mesin <i>Ripple Mill</i>	21
8. <i>Rotor Bar</i>	22
9. <i>Ripple Plate</i>	22
10. Motor Listrik	23
11. (A) Penimbangan (B) Kegiatan <i>Sortasi</i>	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data hasil pengambilan sampel pada jam 08.00 wib.	24
2. Data hasil pengambilan sampel pada jam 10.00 wib	25
3. Data hasil pengambilan sampel pada jam 12.00 wib.	25
4. Hasil analisa efisiensi mesin <i>ripple mill line 1</i> nomer 1.	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Struktur organisasi pabrik kelapa sawit PTPN VII unit sungai lengi.....	1
--	---

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan komoditi perkebunan yang penting di Indonesia. Karena, memiliki potensi yang mampu menghasilkan produksi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Indonesia menempati urutan pertama sebagai penghasil kelapa sawit, menurut Statistik Perkebunan Unggul Nasional (SPUN) tahun 2022 luasan perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 16,3 ha dengan produksi sebesar 53,1 juta ton.

Keberhasilan perkebunan kelapa sawit dapat dinilai berdasarkan efektivitas dalam menjalankan proses pengolahan. Proses pengolahan ini melibatkan transformasi kelapa sawit menjadi berbagai produk seperti *Crude Palm Oil* (CPO), *Palm Kernel Oil* (PKO), cangkang, serabut, dan tandan kosong kelapa sawit. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan kelapa sawit mencakup sumber bahan baku, modal, tenaga kerja, dan ketersediaan lahan. Secara umum, ada beberapa tahapan dalam pengolahan kelapa sawit menjadi minyak mentah atau CPO. Menurut penelitian oleh Damanik dan Nugroho (2017), terdapat 7 stasiun yang terlibat dalam proses ini. Tahapan-tahapan tersebut mencakup stasiun timbang, stasiun perebusan, stasiun pemipilan (*thresher*), stasiun press, stasiun pemurnian minyak, stasiun pemecah biji (*kernel*), dan stasiun pembangkit tenaga.

Ripple Mill merupakan komponen yang terdapat pada stasiun pemecah biji (*kernel*). Fungsinya adalah untuk memecah atau memisahkan cangkang dari inti biji sawit dengan menggunakan gerak melingkar yang dihasilkan oleh *ripple mill*. Proses ini melibatkan pusat putaran, dimana biji keluar dari *rotor* dan terbanting dengan kuat sehingga cangkangnya pecah. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada *ripple mill*, antara lain jenis buah kelapa sawit yang memiliki kulit tebal atau jenis sawit dura, serta pengisian biji (*Nut*) yang berlebihan yang menyebabkan aus pada *rotor bar* dan *ripple plate* bergerigi. Hal ini mengakibatkan *ripple plate* menjadi tumpul dan *rotor rod* menjadi bengkok, yang pada akhirnya mempengaruhi efektivitas pemecahan. Berdasarkan narasi di atas,

penulis tertarik untuk mengangkat judul "Laporan Tugas Akhir Mahasiswa" yang berjudul **“Mempelajari Mesin “*Ripple Mill*” pada Stasiun Pemecah Biji Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Sungai Lengi Kecamatan Gunung Megang Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan”**.

1.1 Tujuan

Berikut tujuan dari penulisan tugas akhir mahasiswa ini antara lain:

- 1) Mengetahui bagian-bagian pada mesin *ripple mill*;
- 2) Mengetahui prinsip kerja mesin *ripple mill*;
- 3) Menghitung efisiensi pemecahan biji kelapa sawit;
- 4) Mengetahui perawatan dan perbaikan mesin *ripple mill*.

1.2 Kontribusi

Adapun kontribusi dari penyusunan laporan tugas akhir mahasiswa antara lain:

1. Bagi mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan sehingga dapat bersaing di dunia kerjanya khususnya di bidang mekanisasi pertanian;
2. Bagi Politeknik Negeri Lampung, sebagai referensi mengenai mesin *ripple mill* pada stasiun pemecah biji di pabrik kelapa sawit; dan
3. Bagi Masyarakat, memberikan informasi mengenai mesin *ripple mill*.

1.3 Keadaan Umum Perusahaan

1.3.1 Sejarah Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi didirikan pada bulan Maret 1988 berdasarkan Surat Keputusan Peraturan Pemerintah No: X.6/KPTS/028/1988 tanggal 10 Februari 1988 dan Surat Keputusan Peraturan Pemerintah No: X.6/KPTS/031/1988 tanggal 10 Februari 1988 yang memisahkan kebun menjadi Unit Suli plasma dan Unit Suli Inti. Berdasarkan Surat Keputusan Peraturan Pemerintah No: 7.6/KPTS/527/2012 tanggal 27 September 2012, terbentuklah Unit Kebun Kelapa Sawit Sungai Lengi (SUTA) dan Unit Pabrik Kelapa Sawit (SUPA). Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Unit Sungai Lengi mulai

beroperasi pada Desember 1992 dengan kapasitas pengolahan Kelapa Sawit *Crude Palm Oil* (CPO) sebesar 30 ton TBS per jam, dan pada tahun 1998 kapasitasnya ditingkatkan menjadi 60 ton TBS per jam (Triono, 2021).

Pada tahun 1996, BUMN melakukan konsolidasi dan restrukturisasi dengan tujuan agar BUMN perkebunan dapat ikut serta dalam melaksanakan kebijakan dan program pemerintah di bidang perekonomian dan pembangunan nasional dengan prinsip-prinsip perusahaan yang sehat. Hasil dari konsolidasi tersebut adalah terbentuknya PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi, yang merupakan hasil penggabungan dari PTPX (PERSERO), PTP XXXI (PERSERO), serta proyek pengembangan PTP XI (PERSERO) di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, dan proyek pengembangan PTP XXIII (PERSERO) di Provinsi Bengkulu (Triono, 2021).

1.3.2 Visi, Misi dan Perusahaan

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi memiliki dan mengembangkan Visi, Misi dan Tujuan Perusahaan yaitu:

Visi: Menjadi Perusahaan Agro Bisnis dan Agro Industri yang tangguh dan berkarakter global.

Misi:

- 1) Menjalankan usaha agro bisnis perkebunan dengan komoditi karet, kelapa sawit, teh dan tebu;
- 2) Menggunakan teknologi budidaya dengan proses yang efisien dan akrab lingkungan untuk menghasilkan produk berstandar, baik untuk pasar domestik maupun Internasional; dan
- 3) Memperhatikan kepentingan *stakeholders*, khususnya pemilik, pemasok dan mitra usaha, untuk bersama-sama mewujudkan daya saing guna menumbuh kembangkan perusahaan.

1.3.3 Lokasi dan Luas Perusahaan

Menurut (Triono, 2021) Letak geografis perusahaan kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII Sungai Lengi adalah sebagai berikut:

Desa : Panang Jaya
 Kecamatan : Gunung Megang
 Kabupaten : Muara Enim
 Provinsi : Sumatera Selatan
 Titik koordinat : a. 03°05' 499"
 LS : b. 103° 82' 371" BT

Jarak kebun Unit Usaha Sungai Lengi dengan kota Kabupaten Muara Enim ± 25 km dengan ibu kota Provinsi ± 175 km dan dengan Kantor Direksi Bandar Lampung ± 444 km. Berikut adalah Gambar PKS Unit Sungai lengi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. PKS Unit Sungai Lengi
 Sumber: Dokumen pribadi, 2023.

Luas area perusahaan kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi adalah 12.766,9 ha, sedangkan luas area pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi adalah 21,90 ha. Luas area kebun PTPerkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi terbagi menjadi 2:

1. Luas area tanaman kebun inti : 6.955 ha
2. Luas area tanaman kebun plasma : 5.790 ha

1.3.4 Produk

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi yang bergerak dibidang industri manufaktur dengan produk utama yaitu minyak sawit/CPO dan inti sawit (*kernel*). Jenis produk yang dihasilkan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi sebagai berikut:

1. *Crude Palm Oil* (CPO)

Crude Palm Oil (CPO) merupakan minyak nabati dari hasil ekstraksi (pemisahan) dari buah pohon kelapa sawit. CPO berwarna merah karena memiliki kandungan alfa dan beta karotenoid yang tinggi dan termasuk minyak yang memiliki kadar lemak jenuh tinggi. Pengolahan CPO menghasilkan keunggulan yaitu produktivitas CPO yang tinggi sebesar 3,2 ton/ha, tingkat efisiensi CPO tinggimenjadi sumber minyak nabati murah. CPO dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dari berbagai produk seperti sabun, deterjen, kosmetik dan makanan. Cangkang dan serat (*fiber*) hasil pengolahan CPO bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembantu untuk menghasilkan *steam* pada stasiun *boiler*. Berikut adalah Gambar CPO dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Minyak Sawit (CPO)

Sumber: PTPN VII Unit Sungai Lengi, 2020.

Kualitas CPO dan inti sawit yang dipasarkan oleh PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi merupakan produk yang berstandar mutu yang baik. Pengendalian mutu sangat ketat mulai dari pemanen kemudian diangkut ke pabrik dan langsung diolah pada hari yang sama dikarenakan agar tidak meningkatnya Asam Lemak Bebas (ALB) pada minyak sawit sehingga kualitas dan mutu menjaditurun. Semakin rendah ALB pada minyak sawit maka kualitas semakin bagus.

2. Inti Sawit (*Kernel*)

Inti sawit merupakan hasil produk dari pengolahan buah kelapa sawit yang disimpan dan dikirim menuju unit pengolahan *Palm Kernel Oil* (PKO) atau minyak inti sawit. Berikut adalah Inti Sawit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Inti Sawit (*Kernel*)

Sumber: PTPN VII Unit Sungai Lengi, 2020.

1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi perusahaan merupakan suatu sistem tugas, wewenang dan tanggung jawab dari tiap-tiap fungsi yang terdapat dalam suatu perusahaan. Dengan adanya struktur organisasi maka bagian-bagian dari organisasi perusahaan akan melaksanakan pekerjaan sesuai dengan kemampuan dan keahliannya di bidangnya masing-masing serta diharapkan mampu menciptakan sistem kerja yang baik dalam perusahaan. Untuk meningkatkan prestasi dari kerja karyawan maka perlu adanya pengendalian untuk karyawan agar dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tugas dan tanggung jawab serta wewenang untuk mencapai tujuan dari perusahaan. Struktur organisasi adalah struktur organisasi pimpinan dan staf. Pimpinan tertinggi dipegang oleh manajer yang berwenang dan bertanggungjawab atas segala sesuatu yang berada di perusahaan. Adapun struktur organisasi di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi ditunjukkan pada Lampiran 1. Berikut tugas dan wewenang setiap jabatan sesuai dari struktur organisasi di PKS PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi:

1. Manajer

a. Tugas dan Tanggung jawab :

- 1) Merencanakan atau pembuatan RKAP dan RKO.

- 2) Melaksanakan pengiriman minyak dan inti sawit.
- 3) Melaksanakan pembelian TBS petani dan pengawasannya.
- 4) Melaksanakan bimbingan dan inovasi bawahan.
- 5) Mengusulkan kenaikan golongan karyawan.
- 6) Bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi.

b. Wewenang :

- 1) Menetapkan harga pembelian buah sawit petani.
- 2) Merencanakan atau menetapkan jam oleh pabrik.

2. Masinis Kepala (Maskep)

a. Tugas dan Tanggung jawab :

- 1) Mengkoordinir dan mengawasi langsung pekerjaan bidang teknik dan pengolahan.
- 2) Mengkoordinir dan mengawasi langsung dalam penyusunan RKAP tahunan dan RKO triwulan.
- 3) Menjaga hubungan baik dengan bagian lain.
- 4) Mengusulkan kenaikan golongan karyawan bagian teknik.
- 5) Bertanggung jawab langsung kepada manager unit.

b. Wewenang :

- 1) Menilai, memberi petunjuk dan bimbingan kepada para bawahan sesuai dengan pekerjaan yang diemban masing-masing.
- 2) Memberi teguran dan sanksi kepada bawahan yang bekerja menyalahi prosedur dan petunjuk perusahaan.
- 3) Menilai para bawahan untuk dapat dipromosikan.
- 4) Memberikan masukan dan saran kepada pimpinan.

3. Asisten Pengolahan

a. Tugas dan Tanggung jawab :

- 1) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap timbangan TBS, CPO, inti, cangkang, tankos dan limbah kelapa sawit (LCKS).
- 2) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap pengiriman limbah cair kelapa sawit (LCKS).
- 3) Mengawasi dan bertanggung jawab penerimaan TBS kebun seinduk.

- 4) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap proses pengolahan pabrik kelapa sawit.
 - 5) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap pemakaian bahan kimia untuk proses pengolahan.
 - 6) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap mutu CPO dan inti yang dihasilkan
 - 7) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap pencemaran lingkungan akibat limbah cair dan padat PKS.
 - 8) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap kebersihan pabrik dan lingkungannya.
 - 9) Mengawasi dan bertanggung jawab terhadap kinerja karyawan bagian pengolahan.
- b. Wewenang :
- 1) Menilai, memberi petunjuk, dan membimbing kepada para bawahan sesuai dengan pekerjaan yang diemban masing-masing.
 - 2) Memberikan teguran dan sanksi kepada bawahan yang bekerja menyalahi prosedur dan petunjuk perusahaan.
 - 3) Menilai para bawahan untuk dapat dipromosikan.
- 4. Asisten teknik**
- a. Tugas dan Tanggung jawab :
- 1) Mengkoordinir dan mengawasi langsung pekerja di bidang teknik.
 - 2) Mengkoordinir dan mengawasi langsung dalam menyusun RKAP tahunan dan RKO triwulan.
 - 3) Mengusulkan kenaikan golongan karyawan bagian teknik.
- b. Wewenang
- 1) Menilai memberi petunjuk dan bimbingan kepada bawahan sesuai dengan pekerjaan yang diemban masing-masing.
 - 2) Memberikan teguran dan sanksi kepada bawahan yang bekerja menyalahi prosedur dan petunjuk perusahaan.
 - 3) Menilai pada bawahan untuk dapat dipromosikan.
 - 4) Memberikan masukan dan saran kepada pimpinan.

5. Mandor Pengolahan

a. Tugas dan Tanggung jawab :

- 1) Melaksanakan disiplin kerja berwawasan K3.
- 2) Memberi arahan dan masukan kepada anggota yang sifatnya membimbing.
- 3) Memberi semangat kepada pekerja di stasiun masing- masing agar tetap menjaga *rendemen* dan *losses* minyak dan hasil yang memuaskan.
- 4) Menjaga kelancaran pengolahan pabrik serta memperhatikan *losses* sertakadar kotoran sesuai norma-norma yang diterapkan

b. Wewenang :

- 1) Memeriksa kembali pekerjaan yang dikerjakan di pabrik dan memonitor pekerjaan sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- 2) Menjaga dan mempertahankan kebersihan lingkungan di seluruh stasiun dan lingkungannya.

6. Mandor Teknik

a. Tugas dan Tanggung jawab :

- 1) Mengontrol anggota teknik dalam menjalankan tugas dan fungsinya untuk mencapai target *maintenance* yang telah direncanakan.
- 2) Memastikan semua mesin dapat berfungsi secara baik dan maksimal untuk menjamin pencapaian kapasitas olah pabrik yang maksimal.
- 3) Mengontrol penerapan *standart* keselamatan kerja di lapangan untuk mendapatkan *zero accident*.

b. Wewenang :

- 1) Memeriksa kembali pekerjaan yang dikerjakan oleh anggota teknik dan memonitor pekerjaan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

7. Kepala Laboratorium

a. Tugas dan Tanggung jawab :

- 1) Bertanggung jawab atas analisa mutu, kualitas, *losses*, dan *rendemen* CPO dan inti kelapa sawit.
- 2) Bertanggung jawab terhadap analisa limbah cair.
- 3) Memberikan laporan hasil analisa seluruh kegiatan kepada (maskep).

I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman palma yang umumnya tumbuh di wilayah tropis, seperti di beberapa negara Asia Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Filipina. Di benua Afrika, tanaman ini dapat ditemui di Nigeria, Kamerun, Senegal, Angola, Ghana, serta di beberapa negara di Amerika Selatan seperti Brasil, Kolombia, Ekuador, dan Suriname. Pada sekitar tahun 1848, pemerintah Hindia Belanda mulai menanam tanaman sawit di Kebun Raya Bogor (Noer, 2017).

Kelapa sawit memiliki peranan penting dalam ekonomi negara sebagai salah satu sumber minyak nabati. Kelapa sawit umumnya ditanam di negara-negara dengan iklim tropis yang memiliki curah hujan tinggi, setidaknya 1.600 mm per tahun. Industri kelapa sawit di negara-negara beriklim tropis berkembang pesat karena produktivitasnya sangat tinggi. Faktanya, kelapa sawit menghasilkan minyak dalam jumlah tertinggi per luas lahan dibandingkan dengan tanaman lainnya. Karena kelapa sawit menghasilkan dua jenis minyak, yaitu minyak kelapasawit dan minyak sawit *kernel* (inti). Kedua jenis minyak ini diminati oleh pasar global (Lubis dkk, 2011), yang sering digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri makanan dan non-makanan (Murhadi dkk, 2012). Minyak inti sawit berwarna kuning dan diperoleh melalui proses ekstraksi pada daging buah biji (inti) sawit. Proses pengolahan biji kelapa sawit menjadi minyak inti sawit tidak terlalu kompleks jika dibandingkan dengan proses pengolahan buah sawit secara keseluruhan (Bahri, 2014).

2.2 Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak sawit kasar (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) melibatkan serangkaian tahap yang memakan waktu yang cukup lama (Fauzi, 2007). Pengolahan kelapa sawit terdiri dari dua bagian, yaitu pengolahan minyak sawit dan pengolahan inti sawit (*kernel*). Di pabrik kelapa sawit, tahap terakhir untuk mendapatkan inti sawit adalah melalui stasiun biji (Pahan, 2008). Menurut (Suandi dkk, 2016), hasil dari campuran *fibre*

dan inti yang dikeluarkan oleh *screw press* akan diproses untuk menghasilkan *shell* kemudian ampas sebagai bahan bakar *boiler*, sementara inti kelapa sawit akan diolah kembali sehingga menjadi minyak inti sawit. Adapun bagian-bagian dari stasiun pengolahan inti adalah sebagai berikut :

1. *Cake Breaker Conveyor*

Cake Breaker Conveyor berfungsi sebagai pengantar ampas dan kacang ke *depericarper*, serta mengurangi kadar air pada *fibre* untuk mempermudah kerja *blower* pada *depericarper*. Alat ini terdiri dari sejumlah pedal yang terikat pada poros yang berputar dengan kecepatan 52 rpm. Kemiringan pedal-pedal tersebut diatur sedemikian rupa sehingga pemecahan gumpalan terjadi secara optimal.

2. *Depericarper*

Depericarper merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk memisahkan ampas dan *nut*, serta membersihkan *nut* dari serabut yang masih menempel pada permukaannya. Alat ini terdiri dari kolom pemisah dan drum pemolis (*polishing drum*).

3. *Nuts Polishing Drum*

Nuts Polishing Drum adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk menghilangkan serat yang masih menempel pada biji/*nut*.

4. *Nuts Silo*

Nuts silo adalah sebuah perangkat yang digunakan sebagai tempat untuk menyimpan *nut* yang akan difermentasi. Setelah *nut* cukup kering, kacang tersebut akan dipecah menggunakan alat pemecah seperti *ripple mill*.

5. *Ripple mill*

Ripple Mill merupakan sebuah perangkat pemecah *nut*/biji. Di dalam *ripplemill*, *nut* akan dipisahkan menjadi inti (*kernel*) dan kulit (*shell*).

6. *Light Tenera Dust Separation (LTDS 1)*

Light Tenera Dust Separation adalah proses pemisahan awal yang didasarkan pada berat dan kemampuan hisap *blower*.

7. *Light Tenera Dust Separation (LTDS 2)*

Light Tenera Dust Separation memiliki bentuk dan cara kerja yang serupa dengan LTDS 1, yaitu menggunakan drum tegak. Fungsinya adalah untuk membersihkan inti dari kulit-kulit kasar dan inti yang pecah sehingga inti yang

ringan akan masuk ke dalam *shell hopper*, sedangkan inti yang lebih berat tidak akan terhisap oleh *blower* dan akan jatuh ke *kernel transfer conveyor*.

8. *Claybath*

Claybath menggunakan prinsip kerja yang hampir sama dengan pemisah kernel menggunakan *hidrocyclone*. Pada pemisahan *kernel* dengan *shell* menggunakan *claybath*, digunakan CaCO_3 dan pemisahannya didasarkan pada berat jenis. *Shell* yang lebih berat akan tenggelam dalam larutan CaCO_3 , sedangkan *kernel* akan mengapung. *Shell* dan inti yang pecah kemudian akan dipompakan ke *vibrating screen* untuk dipisahkan. Agar *kernel* bersih dari CaCO_3 , *kernel* tersebut akan dibilas dengan air dingin. *Shell* yang terpisah akan masuk ke *shell transport* dengan bantuan *blower*, sementara *kernel* akan jatuh ke *kernel distributing conveyor* dan masuk ke *kernel silo* melalui *kernel elevator*.

9. *Kernel Silo*

Kernel silo adalah sebuah struktur silinder tegak yang memiliki lubang-lubang untuk menyimpan dan mengeringkan inti sebelum disimpan di *bulk silo* inti. Proses pengeringan dilakukan dengan suhu sekitar $50\text{-}60^\circ\text{C}$ untuk mencegah pertumbuhan jamur pada inti dan memperpanjang masa simpannya, serta mencegah peningkatan kadar asam lemak bebas.

10. *Kernel Bin*

Kernel Bin merupakan wadah untuk menyimpan inti sebelum diolah menjadi minyak inti (*kernel oil*). Penting untuk menjaga suhu dalam *kernel bin* agar inti tetap kering dan tidak lembab.

2.3 **Mesin Ripple Mill**

2.3.1 **Pengertian Mesin Ripple Mill**

Ripple Mill salah satu mesin produksi yang berperan penting dalam memecah biji sawit untuk memisahkan cangkang dari inti sawit. Pada tahun 1979, *Pellet Technology Australia (PTY LTD)* mengembangkan penggunaan mesin *ripple mill*, yang awalnya dimulai dengan memecahkan biji bunga matahari, biji kapas, dan kacang kedelai. Mesin *ripple mill* ini terdiri dari dua buah komponen utama, yaitu *rotor bar* yang berputar dan *ripple plate* yang tidak bergerak. *Rotor bar* yang berputar terdiri dari 30 batang *rotor* yang terbuat dari baja karbon tinggi,

dengan dua lapisan yang terdiri dari 15 batang dipasang di bagian luar dan 15 batang di bagian dalam. *Plate* yang tidak bergerak terbuat dari baja karbon tinggi dengan permukaan yang bergerigi dan tajam (Purwadi, 2021). Berikut adalah mesin *ripplemill* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mesin *Ripple Mill*
Sumber : Purwadi, 2021.

2.3.2 Prinsip Kerja Mesin *Ripple Mill*

Ripple mill merupakan perangkat yang digunakan dalam pabrik kelapa sawit untuk mengolah inti kelapa sawit dengan cara memecahkan cangkangnya. *Ripple mill* terdiri dari *rotor bar* yang berputar di atas sebuah *ripple plate* yang diam. Bijikelapa sawit dimasukkan di antara *rotor bar* dan *ripple plate*, sehingga terjadi benturan antara mereka dan cangkang biji pecah dari intinya (Lesmana, 2021).

Biji dari *nut silo* dimasukkan ke *ripple mill* agar dapat dipecah, sehingga inti dan cangkang terpisah. Biji yang masuk melalui *rotor bar* mengalami gerak melingkar yang mendorong biji keluar dari *rotor bar* dan terbanting dengan kuat, mengakibatkan pecahnya cangkang. Cangkang dan inti yang sudah terpisah kemudian diangkut oleh *Craked Mixture Conveyor* dan *Craked Mixture Elevator* untuk diproses lebih lanjut guna mendapatkan inti kelapa sawit (Irfan dkk, 2022).

2.3.3 Efisiensi Pemecahan Biji Kelapa Sawit

Efektivitas melibatkan serangkaian tindakan yang diambil untuk memilih tujuan yang tepat dan menggunakan peralatan yang sesuai guna mencapai pencapaian yang telah ditetapkan. Di sisi lain, efisiensi melibatkan kemampuan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan cara yang benar dan sesuai, dengan menganalisis penggunaan sumber daya seminimal mungkin untuk mencapai pengeluaran yang telah ditetapkan (Abas dkk, 2022).

Efisiensi pemecahan biji kelapa sawit mencerminkan seberapa efektif mesin *ripple mill* dalam memisahkan biji menjadi cangkang dan inti kelapa sawit. Perusahaan, tingkat efisiensi yang diharapkan untuk pemecahan biji kelapa sawit sekitar 96 %. Proses pemecahan biji menghasilkan kategori biji utuh, biji pecah, inti utuh, inti pecah, dan cangkang. Tujuan utamanya adalah untuk mencapai jumlah biji yang berhasil pecah menjadi inti utuh, inti pecah dan cangkang sebanyak mungkin (Hikmawan dkk, 2021). Menurut (Irfan dkk, 2022) untuk melakukan perhitungan efisiensi mesin *ripple mill* menggunakan rumus berikut.

$$\text{Efisiensi} = 100\% - \frac{\text{Biji utuh} + \text{Inti pecah}}{\text{Biji utuh} + \text{Inti pecah} + \text{Cangkang}} \quad (1)$$

2.4 Perawatan

Perawatan (*maintenance*) adalah rangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar selalu siap digunakan secara efisien dan efektif sesuai jadwal yang telah ditentukan, berdasarkan standar fungsional dan kualitas yang telah ditetapkan (Riadi, 2019).

Istilah pemeliharaan berasal dari bahasa Yunani "*terein*" yang berarti merawat, menjaga, dan memelihara. Pemeliharaan merupakan sebuah sistem yang terdiri dari elemen-elemen seperti fasilitas mesin, penggantian komponen atau suku cadang, biaya pemeliharaan, perencanaan kegiatan pemeliharaan, metode pemeliharaan, dan pelaksana pemeliharaan (Riadi, 2019).

Menurut Manzini (2010), perawatan merupakan fungsi yang bertanggung jawab dalam memonitor dan merawat fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan melakukan perancangan, pengaturan, penanganan, dan pemeriksaan pekerjaan untuk memastikan fungsi dari unit tersebut selama waktu operasi agar tetap berjalan (*uptime*) dan mengurangi waktu berhenti (*downtime*) akibat kerusakan atau perbaikan.

2.4.1 Tujuan Perawatan

Perawatan merupakan tindakan pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan mencegah kerusakan peralatan dengan memastikan tingkat keandalan dan kesiapannya, serta mengurangi biaya perawatan (Riadi,

2019). Menurut Ansori dan Mustajib (2013), tujuan dari perawatan atau pemeliharaan adalah sebagai berikut:

- 1) Memperpanjang umur fasilitas produksi.
- 2) Memastikan ketersediaan yang optimal dari fasilitas produksi.
- 3) Menjamin kesiapan operasional seluruh fasilitas yang diperlukan dalam situasi darurat.
- 4) Menjamin keselamatan operator dan penggunaan fasilitas.
- 5) Membantu mesin untuk memenuhi kebutuhan fungsinya.
- 6) Mendukung pengurangan penggunaan dan penyimpanan di luar batas serta menjaga modal yang telah di investasikan dalam perusahaan selama jangka waktu yang ditetapkan sesuai dengan kebijakan perusahaan.
- 7) Melaksanakan kegiatan pemeliharaan dengan cara yang efektif dan efisien untuk mencapai biaya perawatan yang serendah mungkin (*lowest maintenance cost*).
- 8) Membangun kerja sama yang kuat dengan fungsi-fungsi utama dalam perusahaan untuk mencapai tujuan utama perusahaan dalam mencapai keuntungan maksimal.

2.4.2 Fungsi Perawatan

Secara umum, perawatan bertujuan untuk memperpanjang masa ekonomis mesin dan peralatan produksi yang ada, serta berupaya menjaga agar mesin dan peralatan produksi selalu berada dalam kondisi optimal dan siap digunakan untuk proses produksi (Riadi, 2019). Menurut Ahyari (2002), fungsi perawatan adalah sebagai berikut:

- 1) Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan tersebut dapat digunakan untuk jangka waktu yang lama.
- 2) Proses produksi di perusahaan tersebut berjalan lancar.
- 3) Risiko kerusakan berat pada mesin dan peralatan produksi selama proses produksi dapat diminimalkan sekecil mungkin.
- 4) Peralatan produksi yang digunakan berjalan secara stabil dan efisien, sehingga proses produksi dan pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan baik.
- 5) Kerusakan pada mesin dan peralatan produksi yang digunakan dapat dihindari.

- 6) Dengan berjalan lancarnya mesin dan peralatan produksi, penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.
- 7) Penggunaan yang efisien dari mesin dan peralatan produksi dalam perusahaan tersebut meningkatkan pemanfaatan yang baik dari mesin dan peralatan produksi yang ada.

2.4.3 Jenis-Jenis Perawatan

Menurut Prawirosentono (2001), terdapat dua jenis perawatan, yaitu:

a) Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*) merujuk pada kegiatan perawatan yang dilakukan setelah adanya perencanaan sebelumnya. Perawatan ini mengikuti urutan proses produksi. *Planned maintenance* meliputi:

1) Perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Merupakan jenis pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, baik dari segi mutu, biaya, maupun ketepatan waktu.

2) Perawatan terjadwal (*Scheduled Maintenance*)

Merupakan jenis perawatan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan dan dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu, atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin terkait.

3) Perawatan prediktif (*Predictive Maintenance*)

Merupakan jenis perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman atau prediksi berdasarkan pemantauan kondisi mesin atau peralatan secara terus-menerus.

b) Perawatan Tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Merujuk pada pemeliharaan yang dilakukan karena adanya tanda atau petunjuk bahwa tahap kegiatan proses produksi tiba-tiba menghasilkan *output* yang tidak memenuhi standar. Dalam situasi ini, perlu dilakukan pemeliharaan mesin secara mendadak dan tidak direncanakan. *Unplanned maintenance* terdiri dari:

1) Perawatan darurat (*Emergency Maintenance*)

Merupakan kegiatan pemeliharaan mesin yang memerlukan penanganan mendesak agar tidak menimbulkan dampak yang lebih serius.

2) Perawatan kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Merujuk pada pemeliharaan yang dilakukan sebagai perbaikan saat terjadi kegagalan peralatan, dan membutuhkan perbaikan mendesak atau berdasarkan prioritas.

3) Perawatan penangkal (*Corrective Maintenance*)

Merujuk pada pemeliharaan yang dilakukan sebagai tindakan perbaikan ketika hasil produk (baik setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, termasuk masalah mutu, biaya, dan ketepatan waktu. Jika terjadi kesalahan dalam mutu atau bentuk barang, langkah-langkah proses produksi yang perlu diperbaiki (koreksi) perlu diamati.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Laporan tugas akhir mahasiswa di susun berdasarkan informasi yang diperoleh dari pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang berlangsung selama 4 bulan, dimulai dari tanggal 20 Februari hingga 16 Juni 2023. PKL dilaksanakan di departemen Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi, yang terletak di Kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada pengambilan data mesin *ripple mill* adalah:

1. Meteran
2. Alat tulis (Buku dan Pulpen)
3. *Sigmat*
4. Hasil pecahan dari mesin *ripple mill* (Inti utuh, inti pecah, biji utuh, bijisetengah pecah dan cangkang).
5. *Helm safety*
6. Nampan
7. *Neraca analytic*
8. Kalkulator

3.3 Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi Kecamatan Gunung Megang Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan berada di bawah pengawasan pembimbing lapangan yang ditunjuk langsung oleh perusahaan guna membantu terlaksananya kegiatan pengamatan yang akan diangkat menjadi judul laporan tugas akhir mahasiswa ini. Adapun metode-metode pengamatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Metode *Interview*

Pada tahap *interview* ini, penulis melakukan wawancara secara langsung kepada pihak yang bersangkutan mengenai mesin *ripple mill* kepada asisten teknik dan mandor teknik pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII.

2) Metode Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari sumber informasi dan teori pendukung yang akan digunakan sebagai data pendukung untuk penulisan laporan tugas akhir mahasiswa guna terealisasi tugas akhir yang akan penulis buat.

3) Metode pengamatan

Pada tahap ini penulis secara langsung ke lapangan untuk mengamati dan mempelajari alat mesin *ripple mill* mulai dari bagian-bagian, prinsip kerja, efisiensi pemecahan biji kelapa sawit sampai perawatan dan perbaikan mesin *ripple mill* yang ada di PKS PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai lengi.

4) Pembuatan laporan

Setelah dilakukan *interview*, studi literatur, dan pengamatan, kemudian penulis membuat serta menyusun laporan tugas akhir mahasiswa menggunakan format yang telah ditetapkan oleh Politeknik Negeri Lampung. Penulisan laporan tugas akhir mahasiswa ini ditulis dan disusun sesuai dengan data yang didapatkan pada saat melakukan kegiatan Praktek kerja lapangan di PKS PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai lengi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bagian-Bagian Mesin *Ripple Mill*

Menurut laporan Praktek Kerja Lapang (PKL) yang berlangsung mulai tanggal 20 Februari hingga 16 Juni 2023 di PT Perkebunan Nusantara VII unit Sungai Lengi, penulis berhasil mengumpulkan data mengenai mesin *ripple mill* melalui wawancara dan pengamatan. Keadaan mesin *ripple mill* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Keadaan Mesin *Ripple Mill*

Sumber: Dokumen pribadi, 2023.

Mesin *ripple mill* merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk memecahkan biji kelapa sawit yang utuh menjadi inti menggunakan gerak melingkar dengan *revolution per minute* (RPM) 1.168. Pada pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII Unit Sungai Lengi, terdapat 2 *line* mesin *ripple mill*, yaitu *line* 1 dan *line* 2. Setiap *line* memiliki 2 unit mesin *ripple mill*, dan setiap 1 unit mesin *ripple mill* memiliki kapasitas sebesar 6-8 ton/jam. Bagian-bagian mesin *ripple mill* ini dibuat berdasarkan ukuran dan kapasitasnya. Sebagai contoh, untuk mesin *ripple mill* dengan kapasitas 6-8 ton per jam. Berikut adalah bagian-bagian mesin *ripple mill*:

1. Panjang alat dapat di lihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Panjang Mesin *Ripple Mill* (59 cm)
Sumber: Dokumen pribadi, 2023.

2. Lebar alat dapat di lihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Lebar Mesin *Ripple Mill* (58 cm)
Sumber: Dokumen pribadi, 2023.

3. *Rotor Bar*

Poros *rotor* adalah sebuah batang *solid* yang melingkari *rotor* dan berfungsi sebagai jalur masuk biji sawit ke *ripple mill*. *Rotor bar* memiliki ukuran diameter 365 mm, panjang total 77 cm, dan terdapat 36 batang *rotor*. Penampakan *rotor bar* dapat ditemukan pada Gambar 8.



Gambar 8. *Rotor Bar*
Sumber : Dokumen Pribadi, 2023.

4. *Ripple Plate*

Dinding pemecah biji dikenal sebagai *ripple plate*. Biji yang dibawa oleh *rotor bar* akan dilempar ke dinding ini dan mengalami tekanan, sehingga menyebabkan biji pecah. *Ripple plate* memiliki permukaan bergelombang dan bergerigi pada dindingnya untuk menciptakan tekanan pada biji. Gambar 9 menunjukkan *ripple plate*.



Gambar 9. *Ripple Plate*
Sumber: Dokumen pribadi, 2023.

5. Motor Listrik

Motor listrik merupakan suatu perangkat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik. Fungsinya sebagai penggerak dalam mesin *ripple mill*, dimana motor ini terhubung dengan *pulley* dan *V-belt* B - 68. Motor listrik ini memiliki kecepatan putaran 1.460 rpm. Gambar 10 di bawah ini menunjukkan motor listrik.



Gambar 10. Motor Listrik
 Sumber: Dokumen pribadi, 2023.

4.2 Prinsip Kerja Mesin *Ripple Mill*

Ripple Mill merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk menghancurkan biji dengan prinsip kerja menggiling biji yang dimasukkan ke dalam *rotor bar* yang berputar. Prinsip pemecahannya dilakukan dengan cara menekan biji menggunakan *ripple plate* yang memiliki dinding bergerigi, sehingga menyebabkan biji tersebut pecah.

4.3 Efisiensi Pemecahan Biji Kelapa Sawit

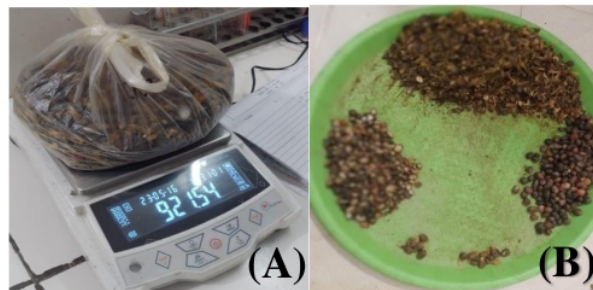
Efisiensi adalah parameter untuk mengukur keberhasilan suatu kegiatan atau alat dengan membandingkan sumber daya yang digunakan dengan hasil yang diperoleh. Dalam konteks mesin *ripple mill* di pabrik kelapa sawit (PKS) Unit Sungai Lengi, efisiensi mesin *ripple mill* adalah kemampuan mesin tersebut dalam proses memecahkan *nut*/biji menjadi inti kelapa sawit (*kernel*). Keberhasilan mesin *ripple mill* dianggap tercapai jika efisiensi pemecahan biji kelapa sawit mencapai standar kualitas sekitar 96-98 %. Proses mencari efisiensi pemecahan biji kelapa sawit pada *ripple mill* (proses ini berguna untuk mengevaluasi kinerja mesin dalam memecahkan biji kelapa sawit) meliputi langkah-langkah berikut:

1. Ambil sampel dari *output* mesin *ripple mill* (Inti utuh, inti pecah, biji utuh, biji setengah pecah dan cangkang).
2. Selanjutnya, timbang contoh menggunakan *neraca analytic*.
3. Contoh yang sudah ditimbang kemudian diurutkan ke dalam kategori kadarkotoran, termasuk: biji utuh dan inti pecah.
4. Timbang masing-masing contoh yang telah dipisahkan berdasarkan kategorimereka dan catat hasilnya.

5. Hitung efisiensi pemecahan biji kelapa sawit dengan rumus.

Gambar 11 dibawah ini merupakan contoh penimbangan dan kegiatan

sortasi terhadap hasil pecahan dari mesin ripple mill.



Gambar 11. (A) Penimbangan (B) Kegiatan Sortasi

Sumber: Dokumen Pribadi, 2023.

Rumus perhitungan efisiensi pemecahan biji kelapa sawit:

$$Efisiensi = 100\% - \frac{Biji\ Utuh}{Biji\ Utuh + Inti\ Pecah} \quad (2)$$

Tabel 1. Data hasil pengambilan sampel pada jam 08.00 wib

No	Komponen	Massa (gram)	Persen (%)
1	Inti utuh	465,88	38,2
2	Inti pecah	105,82	8,6
3	Biji ½ pecah	22,87	1,9
4	Biji utuh	41,68	3,4
5	Cangkang	584,63	47,9
Total		1220,88	100

Tabel 2. Data hasil pengambilan sampel pada jam 10.00 wib

No	Komponen	Massa (gram)	Persen (%)
1	Inti utuh	308,32	34,3
2	Inti pecah	93,23	10,3
3	Biji ½ pecah	21,56	2,4
4	Biji utuh	32,54	3,6
5	Cangkang	445,31	49,4
Total		900,96	100

Tabel 3. Data hasil pengambilan sampel pada jam 12.00 wib

No	Komponen	Massa (gram)	Persen (%)
1	Inti utuh	228,11	24,9
2	Inti pecah	146,03	15,8
3	Biji ½ pecah	7,46	0,8
4	Biji utuh	6,80	0,7
5	Cangkang	532,44	57,8
Total		920,84	100

Tabel 4. Hasil analisa efisiensi mesin *ripple mill line 1* nomer 1

No	komponen	Jam 08.00	Jam 10.00	Jam 12.00
1	Inti utuh	38,2%	34,3%	24,9%
2	Inti pecah	8,6%	10,3%	15,8%
3	Biji ½ pecah	1,9%	2,4%	0,8%
4	Biji utuh	3,4%	3,6%	0,7%
5	Cangkang	47,9%	49,4%	57,8%
Total		100%	100%	100%
Efisiensi		88%	86,1%	83,5%
Rata-rata			85,8%	

Sumber: pabrik kelapa sawit unit sungai lengi, 2023.

Berdasarkan analisis data pada Tabel 4, dilakukan penghitungan terhadap efisiensi pemecahan biji kelapa sawit pada mesin *ripple mill* line 1 nomor 1 di PKS Unit Sungai Lengi. Pengamatan dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 3 kali dengan berat sampel yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan bahwa efisiensi pemecahan biji kelapa sawit mengalami penurunan setiap 2 jam sekali dengan jumlah rata - rata sebesar 85.8 %, hal ini menyebabkan efisiensi pemecahan biji kelapa sawit tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan.

Efisiensi pemecahan biji kelapa sawit dipengaruhi oleh kecepatan aliran kelapa sawit, yang ditentukan oleh jarak antara *rotor bar* dan *ripple plate*. Jarak antara *rotor bar* dan *ripple plate* sebesar 1 cm. Pada proses pemecahan biji kelapa sawit, salah satu faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi pemecahan biji kelapa sawit mesin *ripple mill* adalah jarak antara *rotor bar* dan *ripple plate*. Jika jarak terlalu rapat atau kecil, persentase biji yang terhancur (inti pecah) akan tinggi. Sedangkan jika jarak terlalu renggang atau besar, pemecahan biji tidak akan sempurna, sehingga biji tetap utuh.

39 5.4 Perawatan Mesin *Ripple Mill*

Perawatan dilakukan untuk memastikan bahwa mesin *ripple mill* tetap berada dalam kondisi optimal dan prima. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk mencegah kerusakan-kerusakan yang serius yang dapat mengganggu kinerja mesin tersebut. Berikut ini adalah perawatan dan perbaikan pada mesin *ripple mill* antaralain:

a. Perawatan *bearing* SKF (T 211)

Perawatan *bearing* merupakan langkah-langkah untuk menjaga dan memperpanjang umur pakai *bearing*. Berikut ini adalah beberapa cara untuk merawat *bearing*:

- 1) Bersihkan secara teratur: Debu, kotoran, dan kontaminan lainnya dapat mengganggu kinerja *bearing*. Membersihkan *bearing* secara teratur adalah langkah penting dalam perawatan. Gunakan sikat lembut atau udara bertekanan rendah untuk menghilangkan kotoran dari permukaan *bearing*.
- 2) Periksa keausan: Lakukan pemeriksaan rutin terhadap bearing duduk untuk mendeteksi tanda-tanda keausan atau kerusakan. Periksa apakah ada suara

berisik, getaran yang tidak biasa, atau penurunan kinerja pada *mekanisme* yang menggunakan *bearing*. Jika melihat tanda-tanda keausan, ganti *bearing* segerasebelum terjadi kerusakan lebih lanjut.

b. Perawatan *V-belt* B - 68

Perawatan yang tepat pada *V-belt* dapat membantu memperpanjang umur pakai dan memastikan kinerjanya yang optimal. Berikut ini adalah beberapa cara perawatan *V-belt*:

- 1) Inspeksi visual: Lakukan inspeksi visual secara teratur untuk memeriksa kondisi *V-belt* apakah masih bagus yaitu dengan cara mengamati secara langsung apakah ada tanda - tanda keausan, keretakan pada *V-belt*. Periksa juga apakah *V-belt* terlalu kendur atau terlalu tegang.
- 2) Pembersihan: Bersihkan *V-belt* secara teratur untuk menghilangkan debu dan kotoran yang dapat merusak *V-belt*. Gunakan sikat lembut atau lap kering untuk membersihkan permukaan *V-belt*.
- 3) Penggantian yang tepat waktu: Periksa umur pakai *V-belt* dan ganti dengan yang baru jika sudah mencapai batas waktu penggunaan yang ditentukan oleh pabrik atau jika ada tanda-tanda kerusakan yang tidak dapat diperbaiki. Segeralakukan penggantian *V-belt* yang sudah aus atau rusak karena dapat mengganggu kinerja mesin.

c. Perbaikan *rotor bar*

Perbaikan *rotor bar* pada mesin *ripple mill* melibatkan langkah - langkah berikut:

- 1) Perbaikan *rotor bar* patah atau retak: Jika ada *rotor bar* yang patah atau retak, perbaiki dengan mengganti atau memperbaiki bagian yang rusak. Pada umumnya, ini melibatkan pengelasan atau penggantian bagian *rotor bar* yang rusak.
- 2) Pemeriksaan *slip ring*: Selain *rotor bar*, periksa juga *slip ring* yang terhubung dengan *rotor*. Pastikan *slip ring* tidak aus atau terkorosi. Jika ada kerusakan pada *slip ring*, perbaiki atau ganti *slip ring* yaitu dengan cara membongkar *rotor bar* menggunakan blander potong.

d. Perbaikan *ripple plate*

Perbaikan *ripple plate* pada mesin *ripple mill* melibatkan beberapa langkah berikut:

- 1) Inspeksi visual: Lakukan inspeksi visual terhadap *ripple plate* untuk memeriksa adanya kerusakan, keausan, atau retakan. Periksa juga sambungan dan baut yang mengikat *ripple plate* yaitu dengan cara mengamati secara langsung.
- 2) Penggantian *ripple plate* rusak: Jika terdapat *ripple plate* yang rusak, lepaskan baut-baut yang mengikatnya kemudian lakukan penambalan daging pada gerigi *ripple plate* dengan melakukan pengelasan menggunakan elektroda LB 52.
- 3) Pemasangan *ripple plate* yang tepat: Pasang *ripple plate* dengan benar. Pastikan *ripple plate* terpasang dengan presisi dan kencangkan baut-baut menggunakan kunci pas ring ukuran 30 mm yang mengikat *ripple plate*.
- 4) Pengaturan yang tepat: Setelah memasang *ripple plate*, pastikan *ripple plate* teratur dan sejajar dengan baik. Pastikan juga agar jarak antara *ripple plate* dan rotor bar sesuai dengan standar pabrik yaitu 1 cm.

Untuk menghadapi dampak dari penurunan performa mesin *ripple mill*, sangatlah penting untuk melakukan perawatan dan perbaikan secara tepat waktu. Tindakan - tindakan seperti inspeksi rutin, melakukan pembersihan, mengganti atau memperbaiki komponen yang aus dan menyetel bagian - bagian mesin *ripple mill* yang bertujuan untuk menjaga mesin agar tetap dalam kondisi optimal.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

15

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas mengenai “Mempelajari Mesin

Ripple Mill pada Stasiun Pemecah Biji Kelapa Sawit” dapat diambil kesimpulan:

- 1) Mesin *ripple mill* memiliki kapasitas 6-8 ton/jam dengan *revolution per minute* (RPM) 1.168. Bagian-bagian mesin *ripple mill* ini dibuat berdasarkan ukuran dan kapasitasnya yaitu: panjang 59 cm, lebar 58 cm, *rotor bar*, *ripple plate* dan motor listrik.
- 2) Prinsip kerja mesin *ripple mill* yaitu menghancurkan biji dengan cara menggiling dan menekan biji menggunakan *ripple plate* yang memiliki dinding bergerigi.
- 3) Rata-rata efisiensi pemecahan biji kelapa sawit pada mesin *ripple mill* 85.8 %
- 4) Perawatan dan perbaikan mesin *ripple mill* antara lain: perawatan *bearing* SKF(T 211), perawatan *v-belt* B-68, perbaikan *rotor bar* dan perbaikan *ripple plate*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan di atas tentang efisiensi pemecahan biji kelapa sawit, perawatan dan perbaikan mesin *ripple mill*. Maka penulis dapat memberikan saran:

- 1) Sebaiknya jarak antara *rotor bar* dan *ripple plate* harus sesuai dengan yang ditetapkan yaitu 1 cm. Jika jarak terlalu rapat atau kecil, persentase biji yang terhancur (inti pecah) akan tinggi. Sedangkan jika jarak terlalu renggang atau besar, pemecahan biji tidak akan sempurna, dan biji tetap utuh. Sehingga efisiensi pemecahan biji kelapa sawit tidak mencapai standar kualitas 96-98 %.
- 2) Sebaiknya perawatan dan perbaikan dilakukan tepat waktu. Melakukan inspeksi rutin, pembersihan, penggantian komponen yang aus dan menyatel bagian - bagian mesin *ripple mill* yang bertujuan untuk menjaga mesin agar tetap dalam kondisi optimal.

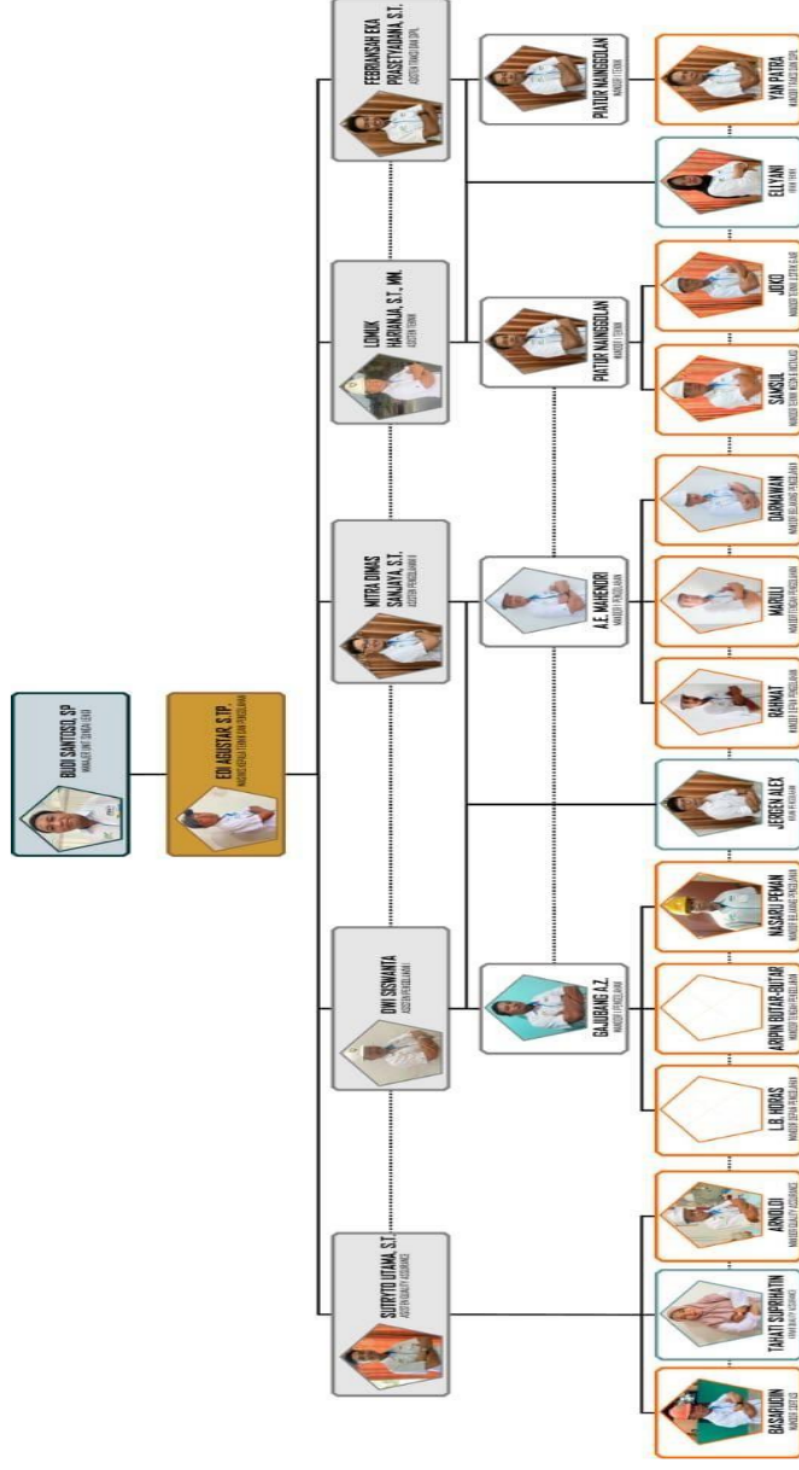
DAFTAR PUSTAKA

- Abas, M. Fazli., dan Al Munawir. 2022. Analisa Hasil Pemecahan Biji pada Mesin *Ripple Mill* dengan Kapasitas Produksi Pabrik 24 Ton/Jam di PT Socfindo Kebun Seunagan. *Jurnal Mahasiswa Mesin*. 1 (1): 66-75.
- Ahyari. 2002. Manajemen Produksi; Pengendalian Produksi, edisi empat, buku dua, BPFE, Yogyakarta.
- Ansori, N., dan Mustajib, MI. 2013. Sistem Perawatan Terpadu (*Integrated Maintenance System*). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ardian, Aan, M. Pd. 2013. *Handout* Perawatan dan Perbaikan Mesin. Yogyakarta: Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Asgara, BY, dan Hartono, G. 2014. Analisis efektifitas mesin *overhead crane*.
- Bahri, S. 2014. Pengaruh adsorben bentonit terhadap kualitas pemucatan minyak inti sawit. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 25 (1): 63-69.
- Damayanti, F. 2020. Skeptisme Uni Eropa Terhadap Regulasi Domestik Indonesia Dalam Rangka Ekspor-Impor *Crude Palm Oil*: Indonesia *Sustainable Palm Oil. Journal of International Relations*. 6 (2): 181-188 <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jihi>. (Diakses pada 12 juli 2023)
- Damanik, F. L., dan Nugroho, T. R. D. A. 2017. Analisis Nilai Tambah Cpo (*Crude Palm Oil*) di PT Perkebunan Nusantara III (Persero) Medan (Studi Kasus Pabrik Kelapa Sawit Aek Torop). *Jurnal Pamator: Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*. 10 (1):15-19.
- Fauzi. 2007. Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil Limbah dan Analisis Usaha Pemasaran. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hikmawan, O., Naufa, M., dan Indriani, B. M. 2021. Pengaruh jarak rotor terhadap efisiensi pemecahan biji pada stasiun *ripple mill* di pabrik kelapa sawit. *Jurnal Teknik dan Teknologi*. 16 (31): 14-21.
- Irfan, M., Syurkarni, A., Zulfan., dan Khairil, A. 2022. Analisa Kinerja Mesin *Ripple Mill* dengan Beban 30 Ton/Jam. Study Kasus di PT UND. *Jurnal Mahasiswa Mesin*. 1 (1): 34-39.
- Lesmana, A. 2021. Analisis Hasil Kinerja Mesin *Ripple Mill* di Stasiun Pengolahan Biji Pabrik Kelapa Sawit. *Doctoral dissertation*, Universitas Medan Area.

- Lubis, A., Munar, A., Yaksan, A., Ryantika, A., dan Tarigan, J. 2011. Kajian Ekstrak Tunas Bambu dan Tauge Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) pada Pembibitan Pre Nursery. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 16 (3).
- Manzini, R., 2010. *Maintenance for Industrial System*. London : Springer.
- Murhadi, M., Hidayati, S., dan Kurniawan, R. 2012. Pengaruh Jenis Asam dan Waktu Reaksi Pemanasan terhadap Karakteristik Produk Etanolisis PKO (*Palm Kernel Oil*). *Agritech*. 37 (1): 70-77.
- Noer, Z. 2017. Pembuatan Dan Karakterisasi Nanopartikel Abu Boiler Kelapa Sawit Dan *Carbon Black* Sebagai Bahan Pengisi *Nanokomposit Termoplastik* LDPE. *Doctoral dissertation*, Universitas Sumatera Utara.
- Pahan, I. 2008. Paduan lengkap kelapa sawit. Niaga Swadaya.
- Prawirosentono, Suyadi. 2001. Manajemen Operasi, Analisis dan Studi Kasus. Edisi Ketiga. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Purwadi, D. D. 2021. Perawatan Pada Mesin Ripple Mill.
- Riadi, S. 2019. Evaluasi Kinerja pada Mesin Casting Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT. Surya Toto Indonesia. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*. 12(1).
- Statistik Perkebunan Unggul Nasional (SPUN) 2022. Direktorat Jendral Perkebunan, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Suandi, L. Nuryati, A. Yasin, dan E. Respati. 2016. Outlook Kelapa Sawit. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal, Jakarta.
- Triono. 2021. Mempelajari Stasiun Perebusan pada Proses Pengolaan Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit menjadi Tandan Buah Matang (TBM) di PTPN VII Unit Sungai Lengki Kecamatan Gunung Megang Kabupaten Muara Enim. Diss. Laporan Tugas Akhir. Politeknik Negeri Lampung.

LAMPIRAN

Lampiran. Struktur organisasi pabrik kelapa sawit PTPN VII unit sungai lengi



Tugas Akhir fajar dwi Cetak yok(11).docx

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.polinela.ac.id

Internet Source

2%

2

Submitted to Universitas Bung Hatta

Student Paper

1%

3

www.scribd.com

Internet Source

1%

4

123dok.com

Internet Source

1%

5

repository.uinjambi.ac.id

Internet Source

1%

6

digilib.unila.ac.id

Internet Source

1%

7

repository.unsri.ac.id

Internet Source

1%

8

www.coursehero.com

Internet Source

<1%

9

Submitted to Universitas Jambi

Student Paper

<1%

10	docplayer.info Internet Source	<1 %
11	erepository.uwks.ac.id Internet Source	<1 %
12	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
13	www.archive.org Internet Source	<1 %
14	Submitted to Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Student Paper	<1 %
15	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
16	dhonie-ghostvirus.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	jurnal.utu.ac.id Internet Source	<1 %
18	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.untar.ac.id Internet Source	<1 %
20	Indra Ikhsan Praja, Said Salim Dahda, Dzakiyah Widyaningrum. "PENERAPAN METODE RELIABILITY CENTERED	<1 %

MAINTENANCE (RCM) PADA PERAWATAN
MESIN CONVEYOR UNLOADING PHOSPHATE
ROCK (Studi Kasus PT PETROKIMIA GRESIK)",
JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 2020
Publication

21	fdocuments.net Internet Source	<1 %
22	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
23	qdoc.tips Internet Source	<1 %
24	repository.stttekstil.ac.id Internet Source	<1 %
25	eprints.pktj.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
28	jtp.polinela.ac.id Internet Source	<1 %
29	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
30	digilib.uns.ac.id Internet Source	<1 %

31	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
32	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
34	repository.uhamka.ac.id Internet Source	<1 %
35	id.123dok.com Internet Source	<1 %
36	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.uniba.ac.id Internet Source	<1 %
38	sipora.polije.ac.id Internet Source	<1 %
39	www.legislation.gov.au Internet Source	<1 %
40	ejurnal.umri.ac.id Internet Source	<1 %
41	Dwi Aries Sandy. "STUDI TEKNIS PENGEMBANGAN JARINGAN BARU DISTIBUSI 20 KV PENYULANG CARGILL DI GARDU INDUK	<1 %

MANYAR", E-Link : Jurnal Teknik Elektro dan Informatika, 2018

Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Tugas Akhir fajar dwi Cetak yok(11).docx

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47