

BAB I-V revisi BETTA.docxxx

by Jubed Turnitin

Submission date: 26-Aug-2023 05:01AM (UTC-0400)

Submission ID: 2150332922

File name: BAB_I-V_revisi_BETTA.docx (3.38M)

Word count: 9341

Character count: 58399

**MEMPELAJARI STASIUN PENGEPRESAN PADA
PENGOLAHAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA
SAWIT DI PTPN VII UNIT BETUNG
KABUPATEN MUSI BANYUASIN
SUMATERA SELATAN**

5
(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)

Oleh

**Bettauli
20732006**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**MEMPELAJARI STASIUN PENGEPRESAN PADA
PENGOLAHAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA
SAWIT DI PTPN VII UNIT BETUNG
KABUPATEN MUSI BANYUASIN
SUMATERA SELATAN**

Oleh

**Bettauli
20732006**

7
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 Stasiun Pengepresan pada Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Betung Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan
2. Nama Mahasiswa : Bettauli
3. Nomor Pokok Mahasiswa : 20732006
4. Program Studi : D3 Mekanisasi Pertanian
5. Jurusan : Teknologi Pertanian

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr.T. Imam Sofi'i, S.TP., M.Si.
NIP 196712301994021001

Hendri Gustian, S.TP., MT.
NIDN 0020089208

57
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

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

Tanggal Ujian: 15 Agustus 2023

**MEMPELAJARI STASIUN PENGEPRESAN PADA
PENGOLAHAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA
SAWIT DI PTPN VII UNIT BETUNG
KABUPATEN MUSI BANYUASIN
SUMATERA SELATAN**

Oleh

Bettauli

RINGKASAN

13 Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor ekonomi terpenting di Indonesia. Kondisi geografis yang menguntungkan karena sangat cocok untuk perkebunan kelapa sawit. Prospek minyak sawit dalam perdagangan minyak nabati global juga mendorong pemerintah Indonesia untuk semakin memperkuat daya saing yang berkelanjutan dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit. Pengepresan minyak kelapa sawit merupakan tahapan penting dan faktor penentu keberhasilan dalam pengolahan Tandan Buah Segar (TBS). *Screw press* berfungsi untuk mengekstraksi minyak (*Crude Palm Oil*) yang ada dalam daging buah (*mesocarp*) semaksimal mungkin dan *nut* pecah seminimal mungkin. Untuk mencapai produksi *Crude Palm Oil* (CPO) yang efisien, maka persyaratan pada stasiun pengempaan (*pressing*) harus terpenuhi sehingga memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan di PTPN VII Unit Betung stasiun pengepresan pada pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit. Tujuan dari penulisan ini yaitu, mengetahui bagian – bagian mesin pengepresan, mempelajari proses pengepresan, dan mengetahui pengendalian *oil losses*. Metodologi yang dilaksanakan yaitu, pengamatan langsung, wawancara, studi literatur dan praktek langsung tentang stasiun pengepresan pada pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit di PTPN VII Unit Betung. Dari data yang diperoleh maka didapatkan hasil: stasiun pengepresan memiliki kapasitas 45 ton/jam, bagian – bagian pengepresan yakni *gearbox* memiliki rasio 57:1, *bearing*, *liner*, *warm screw* memiliki panjang 31cm, *as*, dan *check press*. Proses pengepresan yakni *distributing conveyor*, *digester*, *screw press*, pengendalian *oil losses* memiliki tekanan pada mesin *press* 60 bar, temperatur yang digunakan adalah 90°C, dan *oil losses* pada drab akhir atau ampas diatas norma yakni 0,34% dengan norma 0,33%.

Kata kunci: Kelapa Sawit, Pengolahan, Pengepresan

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Krui, Pesisir Barat pada tanggal 02 November 2002. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan suami istri yang bernama Bapak Ronald Lodewik Sihombing dan Ibu Mega Herlina Simanjuntak. Penulis memulai Pendidikan di SD Negeri 1 Ngambur, lalu melanjutkan lagi di SMP 2 Ngambur, Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 1 Ngambur pada jurusan IPA dan lulus pada tahun 2020. Setelah lulus penulis diterima di Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Lampung melalui jalur SNMPN pada tahun 2020 sebagai mahasiswa Program Studi Mekanisasi Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian.

Penulis pernah mengikuti organisasi periode 2021-2022 di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ). Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN VII Unit Betung, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan dari tanggal 20 Februari sampai 16 Juni 2023.

Sekian Riwayat hidup dari penulis, apabila terdapat kebaikan semoga dapat menjadi motivasi dan jika terdapat kekurangan menjadi intropeksi diri bagi penulis.

MOTTO :

Hidup Kita Hanya Sekali Jangan Menua Tanpa Arti

31 KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “**Mempelajari Stasiun Pengepresan pada Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Betung**” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini ditulis berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan dari tanggal 28 Februari – 16 Juni 2023, di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Betung Kabupaten Musi Banyuasin 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 menyampaikan ungkapan dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan saran dan bimbingannya, terutama kepada;

1. Prof. Dr. Ir. Saronu, 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 Sofri, 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. Bapak Tohom K Silitonga selaku Pembimbing Lapangan 1 Pengolahan PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Betung;
7. Bapak Djiquwatan Abrar selaku Pembimbing Lapangan 2 Pengolahan PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Betung;

8. Bapak asep mandor Stasiun depan PKS ⁴⁷ PT Perkebunan Nusantara VII unit Betung;
9. Seluruh karyawan di PKS PT Perkebunan Nusantara VII unit Betung yang telah membantu penulis dalam setiap kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
10. Teman seperjuangan Rendi Agustian, Novi Wildan Ahmadi dan Dias Septian serta teman-teman Program Studi Mekanisasi Pertanian;
11. Rekan-rekan se-almamater Politeknik Negeri Lampung Angkatan 2020, terimakasih atas bantuannya selama penulis menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Lampung;
12. Bapak Ronald Lodewik Sihombing dan Ibu Mega Herlina Simanjuntak selaku orangtua penulis, yang selalu mendoakan, membiayai, dan memberikan semangat kepada penulis serta memberikan pelajaran yang sangat berharga kepada penulis;
13. Bettaria Sihombing dan Berton Sihombing serta keluarga besar tercinta dan ¹³ rekan-rekan yang telah memberikan kasih sayang, doa, semangat; dan ²⁰
14. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini, penulis menyadari banyak kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, sehingga Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dapat disusun dengan baik.

Bandar Lampung, Agustus 2023

Bettauli

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Kontribusi	2
1.4 Keadaan Umum Perusahaan	3
1.4.1 Sejarah perusahaan	3
1.4.2 Visi dan misi perusahaan	4
1.4.3 Letak geografis perusahaan	4
1.4.4 Luas kebun dan luas pabrik	5
1.4.5 Struktur organisasi perusahaan	5
1.4.6 Kegiatan perusahaan	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tanaman Kelapa Sawit	11
2.1.1 Klasifikasi tanaman kelapa sawit	11
2.1.2 Morfologi tanaman kelapa sawit	12
2.2 Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi <i>Crude Palm Oil</i>	13
2.2.1 Pemanenan	13
2.2.2 Stasiun penimbangan	14
2.2.3 Sortasi	14
2.2.4 <i>Loading ramp</i>	14
2.2.5 Perebusan	15
2.2.6 Penebah (<i>Thresher Station</i>)	15
2.2.7 Pengepresan (<i>Pressing</i>)	15
2.2.8 Pemurnian (<i>Clarification Station</i>)	16
2.3 Pengepresan (<i>Pressing</i>)	16
2.3.1 Tujuan	17
2.3.2 <i>Digester</i>	17
2.3.3 <i>Screw press</i>	18

2.4	<i>Oil Losses</i>	34
		19
III.	METODE PELAKSANAAN	20
3.1	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	20
3.2	Alat dan Bahan	20
3.3	Tahap Pelaksanaan	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Bagian-Bagian Mesin Pengepresan	22
4.2	Proses Pengepresan	25
4.3	Pengendalian <i>Oil Losses</i>	29
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran.....	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Alat Pengepresan	25
2. Tekanan Pada Mesin <i>Press</i>	30
3. Temperatur Pada <i>Digester</i>	31
4. <i>Oil losses</i> Pada Drab Akhir atau Ampas	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengepresan	17
2. <i>Digester</i>	18
3. <i>Screw Press</i>	18
4. <i>Oil Losses</i>	19
5. Keadaan Mesin <i>Press</i>	22
6. <i>Gearbox</i>	23
7. <i>Warm Screw</i>	23
8. <i>As</i>	24
9. <i>Check Press</i>	24
10 Alur Proses Stasiun Pengepresan	25
11. <i>Distributing Conveyor</i>	26
12. <i>Digester</i>	27
13. <i>Screw Press</i>	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Struktur Organisasi.....	38
2. <i>Flow Chart</i> Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	39
3. Dokumentasi Pengamatan	40
4. Dokumentasi Pengamatan Tekanan Pada Mesin Pengepresan	41
5. Dokumentasi Pengamatan Temperatur di <i>Digester</i>	42
6. <i>Oil Losses</i> Pada Drab Akhir	43
7. Perhitungan <i>Oil Losses</i> Pada Drab Akhir atau Ampas.....	44



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Statistik Indonesia Tahun 2020, produksi minyak sawit tahun 2019 sebesar 45.859.200 ton, dimana 35% berasal dari perkebunan rakyat (BPS, 2020). Kepemilikan perkebunan kelapa sawit dibagi menjadi tiga wilayah: perkebunan milik swasta, perkebunan milik perusahaan negara, dan perkebunan rakyat. Luas perkebunan kelapa sawit mencapai 11.118.795 hektar pada tahun 2016. Perkebunan swasta mencapai 5.754.718 hektar jumlah terbesar dibandingkan perkebunan rakyat 4.656.648 hektar dan perkebunan perusahaan publik 707.429 hektar (BPS, 2016).

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor ekonomi terpenting di Indonesia. Kondisi geografis yang menguntungkan karena sangat cocok untuk perkebunan kelapa sawit. Prospek minyak sawit dalam perdagangan minyak nabati global juga mendorong pemerintah Indonesia untuk semakin memperkuat daya saing yang berkelanjutan dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit. Pertumbuhan ini didukung oleh meningkatnya permintaan bahan baku di sektor berbeda. Dampak positif lainnya adalah terciptanya lapangan kerja bagi semua orang. Selain itu, kelapa sawit juga merupakan sumber bahan pangan dan energi sehingga kelangkaannya di pasar domestik berpengaruh sangat nyata bagi perekonomian dan kesejahteraan manusia (ITPC Hamburg, 2013).

Secara umum konversi minyak sawit menjadi minyak mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO) melalui beberapa proses. Menurut Damanik dan Nugroho (2017) proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO dan inti sawit terdiri dari 7 stasiun yaitu: stasiun penimbangan, stasiun perebusan, stasiun panebah (*thresher*), stasiun pengepresan, stasiun pemurniaan minyak, stasiun pengolahan inti sawit, dan stasiun pembangkit tenaga.

Pengepresan minyak kelapa sawit merupakan tahapan penting dan faktor penentu keberhasilan dalam pengolahan Tandan Buah Segar (TBS). *Screw press*

berfungsi untuk mengekstraksi minyak (*Crude Palm Oil*) yang ada dalam daging buah (*mesocarp*) semaksimal mungkin dan nut pecah seminimal mungkin. Alat ini terdiri dari sebuah silinder (*press cylinder*) berlubang yang didalamnya terdapat dua buah ulir (*screw*) berlawanan arah yang berfungsi sebagai pendorong brondolan menuju *konus*. Tekanan kempa diatur oleh dua buah *konus* yang berada pada bagian ujung pengempa, dapat bergerak maju-mundur secara hidrolis, sehingga dengan adanya *screw* dan *konus* ini menciptakan tekanan yang sangat tinggi dalam proses ekstraksi. Proses ekstraksi ini juga harus memenuhi standar parameter kualitas *press* (Haris *et, al.*, 2023). Untuk mencapai produksi *Crude Palm Oil* (CPO) yang efisien, maka persyaratan pada stasiun pengepresan (*Pressing*) harus terpenuhi sehingga memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan.

Bedasarkan uraian sebelumnya, penulis tertarik untuk mengangkat Laporan Tugas Akhir Mahasiswa tersebut yang Berjudul “Mempelajari Stasiun Pengepresan pada Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Betung”

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir mahasiswa ini antara lain:

1. Mengetahui bagian-bagian mesin pengepresan;
2. Mempelajari proses pengepresan;
3. Mengetahui pengendalian *oil losses*;

1.3 Kontribusi

Adapun kontribusi dari penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini antara lain:

1. Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan sehingga dapat bersaing di dunia kerja khususnya di bidang Mekanisasi Pertanian.
2. Bagi Politeknik Negeri Lampung, sebagai referensi mengenai proses pengepresan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit.
3. Bagi masyarakat, memberikan informasi mengenai proses pengepresan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah perusahaan

PT Perkebunan Nusantara VII didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah No.12 Tahun 1996, yang merupakan konsolidasi dari PT Perkebunan X (Persero) di Provinsi Lampung dan Sumatera Selatan, PT Perkebunan XXXI (Persero) Provinsi Lampung dan Sumatera Selatan, Proyek Pengembangan PT Perkebunan XI (Persero) di Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan, dan Proyek Pengembangan PT Perkebunan XXIII (Persero) di Provinsi Bengkulu seperti yang dinyatakan dalam akta pendirian yang dibuat dihadapan Notaris Harun Kamil, S.H., No. 40 tanggal 11 Maret 1996 dan telah memperoleh pengesahan dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia melalui Surat Keputusan No. C2-8335. HT. 01. 01. TH. 96 tanggal 8 Agustus 1996 dan telah diumumkan dalam tambahan Berita Negara Republik Indonesia No.80 tanggal 4 Oktober 1996 (PTPN VII Unit Betung, 2023).

PTPN VII memiliki enam Pabrik Kelapa Sawit salah satunya yaitu PTPN VII UNIT BETUNG dengan kapasitas olah mencapai 45 ton/jam. Seluruh produk sawit PTPN VII di pasarkan untuk memenuhi kebutuhan lokal. Volume penjualan produk kelapa sawit PTPN VII pada tahun 2021 sebanyak 155.699 ton atau sebesar 0,33% dari total produksi minyak mentah kelapa sawit Indonesia yang mencapai 46,88 juta ton (PTPN VII Unit Betung, 2023)

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Betung mengelola satu jenis komoditi yaitu kelapa sawit, yang memiliki tanaman kelapa sawit seluas 3.162 hektar dan hasilnya berupa Tandan Buah Segar (TBS). Unit Betung juga memiliki dua pabrik untuk mengelola hasil tanaman kelapa sawit yaitu Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PPKS) kapasitas 45 ton/jam yang mengolah TBS menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Pabrik Pengolahan Inti Sawit (PPIS) kapasitas 100 ton/hari (PTPN VII Unit Betung, 2023)

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Betung merupakan tanah hak *Erfacht Ex. N.V. Maatschappij Tot Exploitatie Der Cultuur Ondernemingen Van Emoorman En Compagnie*, yang atas dasar undang-undang nasionalisasi No. 86 Tahun 1958 dan peraturan pemerintah nomor 19 tahun 1959. Tanah Hak *Erfacht* dimaksud menjadi tanah negara yang selanjutnya dikuasai dan dikelola oleh PTPN VII.

1.4.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan Misi perusahaan PTPN VII Unit Betung adalah sebagai berikut:

1. Visi

Visi PT Perkebunan Nusantara VII menjadi perusahaan agribisnis yang tangguh dengan tata kelola yang baik.

2. Misi

Misi dari PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung adalah sebagai berikut:

1. Menjalankan usaha perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan teknologi budidaya dan proses pengolahan yang berkelanjutan, lestari dan ramah lingkungan;
2. Menghasilkan produksi bahan baku dan bahan jadi untuk industri yang bermutu tinggi untuk pasar domestik dan pasar ekspor;
3. Mewujudkan daya saing produk yang dihasilkan melalui tata kelola usaha yang efektif guna menumbuh kembangkan perusahaan;
4. Mengembangkan usaha industri yang terintegrasi dengan bisnis inti kelapa sawit dengan menggunakan teknologi terbaru;
5. Melakukan pengembangan bisnis berdasarkan potensi sumber daya yang dimiliki perusahaan;
6. Memelihara keseimbangan kepentingan *stake holders* untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif.

1.4.3 Letak geografis perusahaan

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung terletak di KM 76 dari Palembang menuju Musi Banyuasin, iklim dan cuaca di Musi Banyuasin pada umumnya musim kemarau pada bulan Mei s/d bulan September. Serta berada pada koordinat 02° 50. 843' LS dan 104° 09.683' BT. Lokasi Unit usaha Betung terletak di :

1. Provinsi : Sumatera Selatan
2. Kabupaten : Musi Banyuasin
3. Kecamatan : Lais
4. Desa : Teluk Kijing

1.4.4 Luas kebun dan luas pabrik

Luas areal pabrik kelapa sawit Betung ± 21 hektar beserta penampungan limbah cair dan kolam penampungan sementara air. Luas kebun perusahaan ini memiliki luas lahan sekitar 30.671,67 hektar dengan tenaga kerja sekitar 334 karyawan. Dengan cakupan lahan yang sangat luas, areal di Unit Usaha Betung dibagi menjadi 4 *Afdeling* (I,II,III dan IV).

1.4.5 Struktur organisasi perusahaan

Struktur organisasi di pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung adalah struktur organisasi garis dan staff. Pimpinan tertinggi dipegang oleh Menejer yang berwenang dan bertanggung jawab atas segala sesuatu yang berada di PKS PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung. Bagan struktur organisasi PTPN VII Unit Betung dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tugas dan wewenang;

A. Menejer

Tugas dan Tanggung jawab:

1. Memimpin dan membina perusahaan secara efektif dan efisien untuk kelangsungan hidup perusahaan;
2. Mengawasi pekerjaan bawahaan, serta memberikan saran-saran dan petunjuk yang baik;
3. Membina kemampuan bawahaan melalui *training*, diskusi dan rapat kerja supaya diperoleh produktifitas yang tinggi demi menjamin tercapainya sasaran yang menjadi tanggung jawab;
4. Melaksanakan penerimaan, pengangkatan dan pemberhentian karyawan staf berdasarkan penentuan yang berarti;
5. Membina dan meningkatkan hubungan masyarakat, kesejahteraan sosial karyawan, staff dan keluarga;
6. Melaporkan penyimpangan yang disebabkan hal-hal diluar kekuasaan dengan jalan menganalisa kemungkinan yang diambil oleh direksi dengan mengemukakan beberapa alternatif penyelesaian;
7. Meneliti rancangan anggaran belanja bagian atau *afdeling* untuk menyusun rancangan anggaran belanja unit perorangan, sehingga dicapai harga pokok dan biaya investasi yang wajar;

8. Mengendalikan pemakaian biaya dengan jalan membandingkan biaya nyata yang standar, dan untuk menghindari *devisiasi* pengeluaran biaya yang melebihi batas toleransi yang dibenarkan;
9. Meneliti, memberi petunjuk dan mengawasi pelaksanaan.

B. Masinis Kepala (MASKEP)

Tugas dan tanggung jawab :

1. Mengawasi dan merencanakan pekerjaan seluruh operasional pabrik supaya berlangsung efektif dan efisien;
2. Menilik pengembangan pabrik untuk peningkatan daya produktifitas unit perusahaan;
3. Mencapai target produksi sesuai dengan standar perusahaan;
4. Menuntut dan menilik seluruh aspek produksi yang ada di pabrik melalui semua tenaga kerja yang berada di bawah naungannya;
5. Menyusun biaya operasional, baik bulanan maupun tahunan;
6. Mengorganisir pekerjaan seluruh kegiatan agar bisa terselenggara secara sinergis, seksama, dan berhasil;
7. Membina hubungan kerjasama yang baik dengan pihak-pihak *eksternal*;
8. Merencanakan pola kegiatan operasional pabrik termasuk upaya pencegahan kecelakaan, kesehatan, keselamatan, dan dampak lingkungan;
9. Mengusahakan tercapainya sasaran pengolahan kelapa sawit dengan memperhatikan mutu, efisiensi, hasil analisa laboratorium, hasil pengolahan air, hasil pengolahan limbah, dan biaya produksi;
10. Membina kerjasama dengan bagian perawatan di lingkungan pabrik guna mendukung kelancaran proses produksi dan memperhatikan kualitas hasil produksi;
11. Merencanakan jadwal pengolahan sesuai dengan estimasi buah yang akan diterima dari kebun;
12. Melaksanakan pembinaan karyawan melalui pelatihan di tempat lokasi kerja dan tempat latihan khusus;
13. Merencanakan jumlah penggunaan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam proses produksi minyak kelapa sawit;

14. Melakukan koordinasi dengan petugas perkebunan terutama mengenai pemanfaatan limbah pabrik, pemeriksaan mutu buah di *loading ramp*, dan penggunaan alat berat di dalam pabrik;
15. Melakukan pemeriksaan terhadap mesin-mesin pengolahan di PKS secara rutin dan teratur.

C. Asisten Pengolahan

Tugas dan tanggung jawab:

1. Memberi pengarahan kepada para pekerja tentang tata cara penggunaan alat-alat pengolahan serta tentang keselamatan para pekerja pada setiap unit pengolahan,
2. Mengkoordinasikan dan memeriksa seluruh tenaga kerja pada unit-unit pengolahan pabrik kelapa sawit
3. Mengupayakan dan mencari tenaga kerja pengganti apabila pekerja pada unit pengolahan tersebut tidak dapat hadir karena sakit atau karena halangan lainnya
4. Mengawasi tenaga kerja pada saat mengolah agar tetap berada pada bagiannya masing-masing dan melaksanakan tugas yang diberikan dengan baik
5. Memberi laporan kepada bagian teknik dan kepala pabrik apabila ditemui kerusakan atau hal yang dicurigai terjadi kerusakan untuk diadakan pemeriksaan atau perbaikan.

D. Asisten Teknik

Tugas dan tanggung jawab:

1. Mengatur tenaga kerja tukang *reparasi* umum untuk mengadakan perbaikan (*reparasi*) mesin atau peralatan pada unit pengolahan yang rusak, sesuai instruksi Kepala Pabrik dan memeriksa hasil pekerjaan yang dilakukan
2. Mengadakan perawatan dan pemeriksaan unit pengolahan serta instalasi lainnya sebelum mulai mengolah
3. Mengkoordinir dan mengontrol tenaga listrik, pelumas dan perawatan lori rebusan agar bekerja pada tugasnya masing-masing
4. Membuat rencana kerja harian dan rencana kerja reparasi besar pada hari-hari libur

5. Mencatat jam kerja lembur pekerja bengkel umum jika bekerja di luar dinas.

E. Asisten CD (Traksi)

Tugas dan tanggung jawab:

1. Memonitoring kelancaran transportasi dari kebun ke pabrik
2. Memeriksa kendaraan transportasi dan alat berat dipabrik
3. Memeriksa inventaris alat transportasi
4. Mengawasi administrasi dan ketersediaan suku cadang serta bahan bakar kendaraan
5. Membuat rencana kerja perawatan alat berat dan transportasi serta sarana lainnya
6. Mengawasi keamanan, kebersihan serta kenyamanan di pabrik.

F. Mandor Besar

Tugas dan tanggung jawab:

1. Membantu dan bertanggung jawab kepada asisten tanaman (*afdeling*) dalam mengatur, mengawasi pekerjaan mandor,
2. Memeriksa penggunaan alat-alat, memeriksa teknik kerja yang sesuai dengan aturan yang berlaku,
3. Membawahi mandor-mandor di lapangan guna memudahkan konsolidasi asisten kepala dan membantu asisten tanaman dalam menilai pemungutan hasil.

G. Mandor

Tugas dan tanggung jawab:

Membantu mandor besar (mabes) dalam praktik pelaksanaan dan pengawasan secara langsung dikebun ataupun di pabrik.

H. Krani

Tugas dan tanggung jawab:

Krani bertugas membantu asisten pabrik dalam kegiatan kantor yang berkaitan dengan administrasi dan keuangan.

1.4.6 Kegiatan perusahaan

A. Kebun

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung terletak di Desa Teluk Kijing III, Kecamatan Lais, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. PTPN VII Unit Usaha Betung memiliki beberapa tempat perkebunan yaitu: Sebelah Timur Desa Teluk Kijing III 56 dengan luas 10.264 hektar, Sebelah Barat Desa Sukamulya dengan luas 12.012 hektar, Sebelah Utara Kebun Masyarakat dan SPN Betung, Sebelah Selatan Desa Talang Ucin dengan luas 3.162 hektar. Produk yang dihasilkan adalah kelapa sawit untuk pembuatan CPO dan PKO.

B. Pabrik

1. Produk utama

a. Minyak Sawit/ *Crude Palm Oil* (CPO)

CPO merupakan minyak nabati yang didapatkan dari *mesocarp* buah sawit. Minyak kelapa sawit kasar atau CPO merupakan minyak yang mempunyai kandungan vitamin A yang sangat tinggi. CPO juga kaya akan protein yang sangat tinggi, dikarenakan kualitas dari minyak kasar kelapa sawit memiliki banyak keunggulan maka minyak yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada produk pangan, dan kemudian hasil dari pengolahan di PTPN VII UNIT BETUNG dipasarkan oleh bagian pemasaran kantor direksi.

b. Inti Sawit (*Kernel*)

PKO dihasilkan dari ekstraksi daging inti sawit (*palm kernel*), berwarna kuning dengan kandungan minyak 50%. Komposisi utama PKO adalah asam laurat (49,39%), asam miristat (15,35%), asam palmitat (8,16%), asam stearat (0,55%), asam *linoleat* (3,10%), dan asam oleat (15,35%). PKO dibutuhkan dalam industri Pangan, Farmasi, Kosmetik, produk pencuci, pembersih dan surfaktan, kemudian *Kernel* hasil dari pengolahan di PTPN VII Unit Betung dipasarkan oleh bagian pemasaran.

2. Produk sampingan

a. *Fiber* dan cangkang serabut dimanfaatkan sebagai kebutuhan

bahan bakar *boiler*, sisa cangkang dipakai mencukupi kebutuhan di pabrik karet.

b. Tandan Kosong dan Abu *Boiler*

Tandan kosong dan abu *boiler* dimanfaatkan sebagai pupuk untuk tanaman sawit di perkebunan, yaitu diperoleh dari proses pemipilan di alat *thresher*. Tandan kosong ini akan dibawa ke kebun untuk digunakan sebagai pupuk alami.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Sawit

² Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) merupakan salah satu bahan baku pokok perkebunan primadona yang memiliki peran strategis dalam mendukung perkembangan kondisi sosial ekonomi di Indonesia. Tanaman perkebunan yang memiliki prospek besar sebagai sumber devisa dan dapat menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat terletak pada komoditi kelapa sawit. Industri kelapa sawit di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat dan diperkirakan akan terus berlanjut di tahun-tahun mendatang. Berbagai produk dapat diproduksi dan digunakan dalam industri kelapa sawit untuk keperluan pangan dan non pangan Menurut Mangoensoekarjo dalam Makrup *et, al.*, 2021.

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak sawit mentah (CPO). Tanaman ini banyak tumbuh di perkebunan di Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Selain produksi minyak sawit mentah (CPO), juga terdapat banyak limbah berupa limbah padat dan cair. Limbah padat berupa rumpun buah kosong, kulit dan serat (Haryanti *et, al.*, 2014).

2.1.1 Klasifikasi tanaman kelapa sawit

²³ Dalam dunia botani semua tumbuhan diklasifikasikan untuk memudahkan dalam identifikasi secara ilmiah. Metode pemberian nama ilmiah (Latin) ini dikembangkan oleh *Carolus Linnaeus* (Pahan, 2008). Menurut Suwanto *et, al.*, 2014 kasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut: ³

Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Arecales*
Famili : *Arecaceae*
Genus : *Elaeis*

Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq

Genus *Elaeis* berasal dari kata Elaion yang memiliki arti minyak sedangkan spesies *Guineensis* merupakan asal *Jacquin* menemukannya di pantai Guinea. Spesies yang merupakan turunan dari *Elaeis* adalah *Elais Melanococoea* yang saat ini namanya berubah menjadi *Elais Oleifera* dan *Elais Odora* (Riniarti dan Bambang, 2008).

2.1.2 Morfologi tanaman kelapa sawit

a. Bagian Vegetatif

1) Akar

Kelapa sawit merupakan tumbuhan berbiji (*monokotil*) dengan akar serabut. Pada awal perkecambahan, akar pertama berkembang dari benih (akar) yang berkecambah. Kemudian akarnya mati, membentuk akar pertama atau utama. akar primer membentuk akar sekunder, tersier, dan kuaterner. Akar kelapa sawit yang sudah berkembang penuh biasanya memiliki diameter akar primer 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm dan akar kuaterner 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuaterner yang terletak pada kedalaman 0–60 cm dan 2–3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Widanarko 2011).

2) Batang

Batang kelapa sawit berfungsi sebagai penyimpanan dan pengangkutan bahan makanan untuk tanaman serta sebagai peyangga mahkota daun. Kelapa sawit termasuk tanaman monokotil tidak bercabang dan tidak mempunyai kambium, pada ujung batang terdapat titik tumbuh yang terus berkembang membentuk daun dan ketinggian batang. Di batang terdapat pangkal daun yang melekat dan sukar terlepas walaupun daun telah kering dan mati. Diameter batang dapat mencapai 90 cm, tinggi tanaman untuk tanaman komersil tidak lebih dari 12 meter jika tanaman telah mencapai ketinggian lebih dari 12 meter sudah sulit dipanen (Lubis, 2012)

3) Daun

Tanaman kelapa sawit memiliki daun (*frond*) yang menyerupai bulu burung atau ayam. Di pangkal pelepah daun terbentuk dua baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Anak-anak daun (*foliage leaflet*) tersusun berbaris

dua sampai ke ujung daun. Di tengah–tengah setiap anak daun terbentuk lidi sebagai tiang daun. Daun kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian, yaitu kumpulan anak daun (*leaflets*) yang mempunyai helaian (*lamina*) anak daun (*midrib*), yang merupakan tempat anak daun melekat, tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang, dan seludang daun (*sheath*) yang berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan memberikan kekuatan pada batang (Lubis dan Widanarko 2011).

2 b. Bagian Generatif

1. Bunga

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) artinya bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon, tetapi tidak pada satu tandan yang sama bunga terdapat pada ketiak daun berupa satu rangkaian pada 24 tandan dan merupakan bunga manjemuk. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang artinya bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainnya dengan perantara angin atau serangga penyerbuk (Lubis, 2012).

2. Buah

Buah kelapa sawit pada waktu muda berwarna hitam (*varietas nigrescens*), kemudian setelah berumur \pm 5 bulan berangsur-angsur menjadi merah kekuning-kuningan. Pada saat perubahan warna terjadi proses pembentukan minyak pada daging buah, kematangan buah secara morfologis dimana buah telah sempurna bentuknya serta kandungan minyak sudah optimal (Lubis, 2012).

2.2 Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi *Crude Palm Oil*

2.2.1 Pemanenan

TBS yang baru dipanen harus segera diangkut ke pabrik karena harus segera diproses dan tidak boleh melebihi delapan jam setelah pengumpulan. Buah yang tidak segera diolah akan rusak. Memilih mode transportasi yang tepat dapat membantu menghindari kerusakan buah selama transportasi. Waktu kedatangan alat angkut di lokasi panen dan pabrik harus diatur sedemikian rupa sehingga buah anggur siap untuk diangkut segera setelah tiba di perkebunan. Alat transportasi yang dapat digunakan untuk berpindah dari perkebunan ke pabrik

adalah truk, traktor atau truk dalam kasus (Susanti, 2015). Salah satu tahapan budidaya kelapa sawit adalah pemanenan yang merupakan salah satu faktor penentu produktivitas kelapa sawit. Hasil minyak sawit tergantung pada jumlah minyak yang diekstraksi dan kualitasnya. Hasil minyak yang dicapai dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk hasil panen kelapa sawit (Mukherjee, 2009).

2

2.2.2 Stasiun Penimbangan

Tujuan penimbangan adalah untuk mengetahui produktivitas kebun. Oleh karena itu, diperlukan data berat, asal kebun, potongan dan balok. Setiap truk yang mengangkut Tandan Buah Segar (TBS) ke pabrik terlebih dahulu ditimbang di jembatan timbang untuk mengetahui berat total (*bruto*) dan berat kosong (*tara*). Selisih antara gross dan tara adalah jumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang diterima dalam Perkebunan Kelapa Sawit (*net*). Selain TBS, timbangan juga menimbang banyak minyak sawit dan inti sawit, tandan buah kosong, serat dan pupuk untuk areal perkebunan (Susanti dan Rahmadani, 2015).

15

2.2.3 Sortasi

Buah yang telah ditimbang kemudian masuk ke stasiun sortasi (*flat from*), yang bertujuan untuk melakukan proses sortasi dan grading terhadap bahan baku yang tersedia setiap harinya, serta sebagai evaluasi proses pemanenan yang ada pada kebun. setelah dilakukan sortasi maka selanjutnya buah akan dimasukkan ke dalam *loading ramp* (Susanti dan Rahmadani, 2015).

46

2.2.4 Loading Ramp

Buah yang telah selesai ditimbang, dibawa ke *loading ramp* dan dituang ke tiap-tiap *bays* dari *loading ramp*, kemudian diisikan kedalam lori-lori yang berkapasitas ± 5 ton TBS dengan cara membuka pintu *bays* yang diatur dengan sistem pintu *hydraulic* menggunakan elektromotor yang berfungsi untuk membagi ke dalam lori (tempat buah).

Fungsi *loading ramp* adalah:

- 1) Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses;
- 2) Mempermudah pemasukan TBS kedalam lori;

3) Mengurangi kadar kotoran dan untuk memisahkan kotor-kotoran seperti pasir dan kerikil dan sampah yang terikut.

²³ Lori merupakan alat yang berfungsi sebagai penampung buah yang jatuh dari *loading ramp* dan wadah untuk merebus Tandan Buah Segar (TBS). Lori berbentuk keranjang balok dengan sejumlah lubang pada tiap sisi yang berfungsi untuk menyebarkan uap (*steam*) yang masuk pada saat perebusan. Untuk mempermudah pengangkutan lori pada bagian depan dan belakangnya terdapat bentuk silinder sebagai penyangga rantai jangkar dari *hosting crane*. Masing-masing lori dihubungkan dengan rantai untuk mempermudah penarikan (Susanti dan Rahmadani, 2015).

² 2.2.5 Perebusan

Setelah lori penuh berisi Tandan Buah Segar (TBS), kemudian ditarik dengan menggunakan *capstand* dan selanjutnya dimasukkan ke dalam *sterilizer*, yaitu bejana uap yang digunakan untuk merebus buah. Perebusan adalah bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*) (Susanti dan Rahmadani, 2015).

² 2.2.6 Penebah (*Thresher Station*)

Pembantingan atau Perontokan buah (*threshing station*) adalah proses pemisahan brondolan dari janjang buah kelapa sawit setelah dari *sterilizer* dengan menggunakan mesin *thresher*. TBS yang telah direbus kemudian di angkat dengan menggunakan *hoisting crane* untuk dituang ke dalam *hopper* (bagian dari *thresher*). Tandan yang telah direbus dimasukkan ke dalam *thresher* yang berputar sehingga tandan buah rebus dibanting. Adanya bantingan maka buah akan terlepas dari janjangannya. Buah yang keluar dari bagian *output* jatuh ke dalam *conveyor under* kemudian ditransfer ke *digester*. Janjangan kosong yang tidak lolos pada jeruji karena ukurannya, akan keluar melalui bagian depan penebah (*thresher*) yang terbuka dan jatuh kesuatu *conveyor* untuk ditransfer menuju cacahan (*incenerator*) (Susanti dan Rahmadani, 2015).

² 2.2.7 Pengepresan (*Pressing*)

Stasiun pengepresan melakukan pengambilan minyak seoptimal mungkin. Pengepresan dilakukan di dalam alat *screw press* yang dilengkapi dengan 2 buah ulir berlawanan arah dengan tekanan 50-60 kg/cm. Akibatnya dengan adanya tekanan lumatan dari *digester* yang masuk ke *screw press* akan terperas dan mengeluarkan minyak yang dikeluarkan melalui *oil gutter* dan dialirkan ke *oil trap tank*, sedangkan *nut* dan *fibre* dari *screw press* dikirim ke *cake breaker conveyor* pada *kernel recovery station* untuk diteruskan ke *separating colomb* untuk di olah menjadi inti sawit. *ekstrak crude oil* dari mesin *screw press* kemudian ditambahkan dengan *kondensat* sebagai *dilution water*. Campuran *crude Palm oil* dan *dilution water* ini dinamakan *Diluted Crude Oil (DCO)*. *Dilution water* yang ditambahkan berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan antara *crude palm oil* dengan *sludge* pada *Clarification Station* (Susanti dan Rahmadani, 2015).

2.2.8 Pemurnian (Clarification Station)

Crude Palm Oil yang berasal dari *condensate tank* masih mengandung kotoran dari daging buah seperti lumpur, air dan lain-lain. Keadaan ini menyebabkan penurunan mutu CPO, maka untuk mendapatkan CPO yang memenuhi standar diperlukan pemurnian CPO tersebut (Susanti dan Rahmadani, 2015).

2.3 Pengepresan (Pressing)

Pengepresan atau pengempaan berfungsi untuk memisahkan minyak kasar (*crude palm oil*) dari daging buah (*mesocarp*). Jenis mesin pengepres yang digunakan adalah pengepres berputar atau *screw press*. Massa yang keluar dari unit *digester* langsung diperas dalam *screw press* pada tekanan 38 - 42 bar dengan menggunakan air pembilas yang bersuhu 80–85°C. Minyak yang dihasilkan dari proses ini berkisar antara 20–30% dari berat TBS, dengan hasil berupa minyak kasar (*crude oil*) yang *viskositasnya* masih sangat tinggi (Nugroho, 2019). Buah yang lepas dari tandannya (*brondolan*) akan melalui proses selanjutnya yaitu pengempaan. Pada proses ini terjadi ekstraksi yaitu pemisahan minyak dari daging buah dan biji (*nut*) stasiun pengepresan *pressing* (Aisyah, 2022). dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Stasiun pengepresan
sumber: <http://www.kharisma-sawit.com>

2.3.1 Tujuan

Proses pengepresan (*pressing*) dilakukan untuk memeras minyak yang terkandung pada daging buah sawit. Sebelum memasuki proses pengepresan, brondolan buah sawit harus dicacah dulu pada unit *digester*. Proses pencacahan ditujukan untuk mempermudah proses pengepresan, sehingga dapat meningkatkan rendemen minyak yang diekstraksi. Buah yang masuk ke dalam *digester* diaduk sedemikian rupa sehingga sebagian besar daging buah sudah terlepas dari bijinya (Nugroho, 2019).

2.3.2 *Digester*

Brondolan yang dibawa oleh *fruit conveyer* dimasukkan ke dalam *digester* atau peralatan pengaduk. Penggunaan *digester* bertujuan untuk mengetahui hasil Pengolahan *Crude Palm Oil (CPO)* yaitu melepaskan daging buah sawit dari biji (*kernel*). Selain itu *digester* juga berfungsi untuk:

- a. Melumatkan daging buah
- b. Mempersiapkan *feeding press*
- c. Mempermudah proses di mesin *press*
- d. Membantu menaikkan temperatur pada *screw press*

Digester dilakukan dengan cara diputar dan diaduk dengan menggunakan pisau pengaduk (*stiring arm*) yang terpasang pada bagian poros, adapun pisau bagian dasar untuk melempar atau mengeluarkan buah dari *digester* ke *screw*

press. Dalam proses pengadukan digunakan penguapan air dengan temperatur stabil antara 80°C-90°C (Aisyah, 2022). *digester* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Digester*
sumber: Nugroho, 2019

2.3.3 *Screw Press*

Cara yang paling umum dipakai untuk mengekstraksi minyak kasar dari buah kelapa sawit yang telah mengalami pelumatan adalah dengan menggunakan pengempaan (*pressing*) dengan cara ekstraksi. proses ekstraksi berlangsung di stasiun *screw press*. *Screw press* dipakai untuk memisahkan minyak kasar dari daging buah. Alat ini terdiri sebuah selinder yang berlubang-lubang dan didalamnya terdapat 2 buah ulir yang berputar berlawanan arah (Harun *et, al.*, 2016). Tekanan kempa diatur oleh 2 buah konus (*conus*) berada pada bagian ujung pengempa, yang dapat digerakkan maju mundur secara hidrolik. Minyak yang keluar dari lobang silinder *press* ditampung dalam talang minyak (*oil gutter*). Untuk mempermudah pemisahan dan pengaliran minyak pada *oil gutter* dilakukan penambahan/pengenceran air panas dari *hot water tank* dengan temperatur $\geq 95^{\circ}\text{C}$ (Harahap, 2010). Berikut adalah *Screw press* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Screw Press*

sumber: <http://www.fernando413.blogspot.com>

2.4 *Oil Losses*

Losses atau kehilangan produksi minyak umumnya merupakan hal yang wajar dalam proses pengolahan kelapa sawit. *Oil Losses* merupakan kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang. Angka kehilangan atau kerugian minyak sawit merupakan banyaknya minyak yang tidak terambil pada proses pengolahan. Minyak yang tidak terambil ini sebagian terbuang ke *boiler* sebagai bahan bakar (minyak dari *fibre*), *Oil Losses* merupakan kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang (Utomo, 2016). *Oil Losses* atau ampas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Oil Losses*
sumber: <http://www.youtube.com>

5 III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan pengambilan data untuk penyusunan Laporan Tugas Akhir mahasiswa dilaksanakan pada tanggal 20 Februari 2023 hingga 16 Juni 2023 yang bertempat di PTPN VII Unit Usaha Betung, Kecamatan Lais, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan..

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada pengambilan data untuk penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah sebagai berikut:

- a. Alat tulis (buku dan pena)
- b. Handphone
- c. Stik press
- d. Mesin Pengepres (*Pressing*)
- e. Nirfoss
- f. Ampas press
- g. Stasiun pengepresan

3.3 Tahap Pelaksanaan

Pengambilan data Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dilakukan secara langsung dengan melakukan praktek di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung. Kecamatan Lais, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Pengambilan data untuk penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

1. Pengamatan Langsung (*Observasi*)

Pada tahap ini penulis melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan untuk mengamati pada bagian-bagian mesin pengepresan, pada saat proses di stasiun pengepresan, pengendalian *oil losses* dengan didampingi oleh Pembimbing Lapangan, Pengawas Lapangan *pressing press*, dan Karyawan. Dalam hal ini penulis juga mencari data-data pendukung yang hanya ditemukan

secara langsung di lapangan guna melengkapi data-data pendukung Laporan Tugas Akhir Mahasiswa.

2. Praktek Langsung

Penulis melakukan praktek langsung yaitu kegiatan pengambilan data saat aktivitas pengepresan dengan mesin Pengepresan yang merupakan penerapan kegiatan yang didapatkan pada saat kegiatan perkuliahan.

3. Wawancara

Penulis melakukan kegiatan wawancara secara langsung yaitu mengenai bagian-bagian mesin pengepresan, alur proses pengepresan, pengendalian *oil losses*. Kepada kepala bagian, operator pengepresan, asisten pengolahan, dan masinis kepala.

4. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari informasi dan teori pendukung yang akan digunakan sebagai data pendukung yang berhubungan dengan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bagian-Bagian Mesin Pengepresan

Berdasarkan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang dilaksanakan pada 20 Februari 16 Juni 2023 di PTPN VII Unit Betung, penulis memperoleh data melalui *interview* dan pengamatan yang telah dilakukan pada mesin *press*, berikut adalah keadaan mesin pengepresan dapat dilihat pada Gambar 5.



Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

Pengepresan merupakan proses *esktraksi* minyak dari berondolan dengan memisahkan minyak dari serat biji kelapa sawit. Stasiun Pengepresan pada Pabrik Kelapa Sawit PTPN VII Unit Betung terdapat 8 unit, hal ini dipengaruhi oleh kapasitas terpasang pabrik 45 ton/jam untuk memenuhi kapasitas yang terpasang oleh karena itu 8 unit pengepresan digunakan. Bagian-bagian peralatan pada pengepresan dibuat berdasarkan kapasitas pengepresan, sebagai contoh untuk pengepresan dengan 45 ton/jam. Berikut bagian-bagian pengepresan:

- 1) *Gearbox*, berfungsi sebagai penggerak *press*. *Gearbox* dapat dilihat pada Gambar 6.



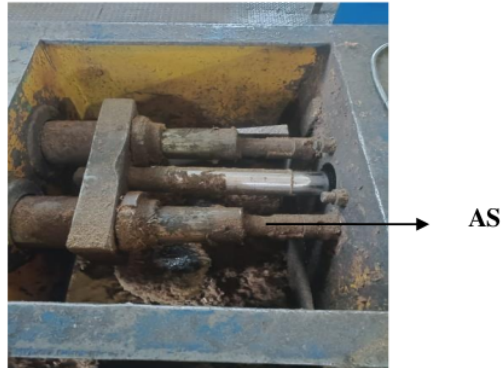
Gambar 6. *Gearbox* (57:1)
Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

- 2) *Bearing*, berfungsi untuk penyeimbang agar putaran tidak berat.
- 3) *Liner*, berfungsi sebagai saringan untuk mengurangi minyak yang akan masuk dari *digester* ke alat *press*.
- 4) *Warm Screw*, berfungsi untuk membawa lumatan buah, *warm screw* terdiri dari sepasang *screw* yang berputar berlawanan arah. *Warm screw* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Warm Screw* (P, 31cm)
Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

5) *As*, berfungsi sebagai penahan *screw*, *As* berjumlah sepasang. *As* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. *As*

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

6) *Check Press*, berfungsi untuk menyaring hasil *press*. *Check Press* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. *Check Press*

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

Spesifikasi peralatan pada pengepresan dibuat berdasarkan ukuran dan kapasitas pengepresan, sebagai contoh untuk pengepresan dengan kapasitas 45 ton/jam. Berikut adalah spesifikasi mesin *press* yang digunakan di PTPN VII dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Alat Pengepresan

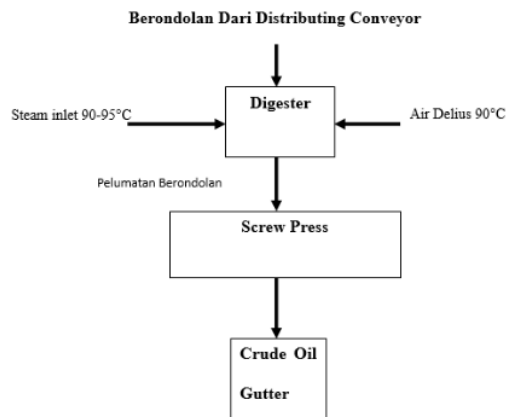
No	Merk	Jumlah	Kapasitas	Amper Kerja	Motor (Kw)
1	Stork (No. 1 & 3)	2	15 ton/tbs/jam	38 - 42	30
2	Laju (No. 2, 6 & 7)	3	17 ton/tbs/jam	38 - 42	30
3	Universal (No. 4,5 & 8)	3	15 ton/tbs/jam	38 - 42	30

Sumber: PTPN VII Unit Betung, 2023

Berdasarkan spesifikasi alat pengepresan terdiri dari tiga mesin pengepresan yang memiliki kapasitas yang berbeda dan memiliki kinerja yang sama. Namun jika terjadi kerusakan pada salah satu alat pengepresan yang memiliki kapasitas lebih sedikit pabrik masih dapat berjalan karena terbantu oleh alat yang lebih besar kapasitasnya.

4.2 Proses Pengepresan

Pengamatan terhadap proses pengepresan dengan mengikuti prosedur yang berlaku di PTPN VII Unit Betung dan dipandu oleh kepala mandor pengepresan, dokumentasi pengamatan ini terlampir pada Lampiran 3. Proses pengambilan minyak di pengepresan menggunakan beberapa alat, berikut adalah *flowchart* stasiun pengepresan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Alur Proses Stasiun Pengepresan
Sumber: Romi, 2023

Setelah Tandan Buah Segar (TBS) di rebus, kemudian dibanting di stasiun penebahan, berondolan yang telah terpisah dari tandan akan terangkut oleh *fruit elevator*, kemudian melalui *distributing conveyor* untuk membagi-bagi berondolan dan mulai memasuki stasiun pengepresan. Pelumatan daging buah dilakukan dalam *digester* sedangkan pengambilan minyak dari daging buah dilakukan di *screw press*. Di PKS PTPN VII unit Betung, proses pengambilan minyak pada stasiun pengepresan digunakan beberapa alat yaitu:

1. *Distributing Conveyor*

Setelah berondolan dibawa oleh *fruit elevator* dari stasiun penebahan, *distributing conveyor* bekerja dengan membagi-bagi berondolan untuk memasuki *digester*. Pembagian berondolan dilakukan untuk mengisi *digester* secara merata dan disesuaikan dengan kapasitas *digester* 3/4. Ketika ada *digester* yang tidak digunakan, maka akan ada talang untuk menutup akses agar berondolan tidak masuk ke *digester* yang tidak digunakan, berikut adalah *Distributing Conveyor* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Distributing Conveyor*
Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

2. *Digester*

Alat yang digunakan untuk melumatkan brondolan dan memisahkan minyak yang mulai keluar dari brondolan ketika proses pencacahan berlangsung. Pelumatan dilakukan dengan pengadukan pada bejana silinder oleh pisau-pisau adukan dalam kondisi suhu panas. Terjadinya pelumatan brondolan adalah akibat gesekan dengan cara mencacah dan mengaduk berondolan hingga *homogen*. Tujuan pencacahan dan pengadukan pada *digester* ini adalah melepaskan minyak

dari *mesocarp*, memisahkan *mesocarp* dengan *Nut*, *menghomogenkan* massa brondolan. Titik tengah *digester* dipasang *as* tegak yang berputar digerakkan oleh motor 30 HP dengan kecepatan putar 30 rpm. Pada alat ini dipasang 5 set pisau-aduk dan pada bagian bawah dipasang 1 set pisau-buang untuk mengeluarkan masa adukan dari *digester* ke *presser*, berikut adalah *digester* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Digester*

Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

Dinding bagian dalam *digester* dipasang besi siku pendek sebanyak empat baris yang dipasang 5 buah/baris untuk menahan masa adukan agar tidak ikut berputar terus bersama pisau pengaduk. Pelat aus bagian dasar lantai dibuat berlubang sebagai tempat mengalirnya *Crude Palm Oil* (CPO) ke talang minyak. Untuk mempertahankan suhu adukan 90- 95°C maka di injeksikan *steam* ke dalam *digester* dan pada *digester* dipasang *thermometer* atau pengukur suhu. *Steam* yang masuk ke *digester* juga dapat menurunkan *viskositas* minyak agar dapat mudah dikeluarkan ketika memasuki *screw press*.

Penggunaan *digester* harus disesuaikan dengan kapasitas *screw press* agar tidak terjadi perubahan massa aduk yang dapat berakibat pada penurunan efisiensi *ekstraksi*. *Digester* yang penuh akan memperlama proses pengadukan dengan tekanan lawan yang kuat sehingga perajangan sempurna. Ketinggian buah dalam *digester* akan menimbulkan tekanan di dasar *digester* semakin tinggi dan tahanan lawan terhadap pisau semakin tinggi dan pemecahan kantong minyak serta pemisahan serat dengan serat lainnya akan semakin sempurna. Apabila tidak terisi penuh maka buah tidak terajang dengan sempurna dan dapat menyebabkan kehilangan minyak dalam ampas akan tinggi. Pengisian yang tidak sempurna

sering terjadi pada saat awal pengoperasian pabrik, hal ini dipaksakan akibat kekurangan persediaan bahan bakar. Selanjutnya, untuk menghindari kerusakan minyak dapat dilakukan pengamatan dengan pengaturan waktu proses pencacahan selama 20-30 menit, isi dalam *digester* 3/4 dan suhu panas yang dimasukkan dalam *digester*. Suhu yang dikehendaki adalah 90 - 95°C dengan alasan bahwa pada suhu tersebut minyak sudah mencair dan mudah keluar dari kantong – kantong minyak. Semakin tinggi suhu *digester* maka perajangan akan semakin baik dan mempermudah kerja pada *screw press*.

pengolahan pada stasiun pengepresan ini masih banyak para pekerja yang tidak melaksanakan Standar Operasional Prosedur (SOP) saat bekerja, contohnya adalah tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap pada saat bekerja, seperti tidak menggunakan masker dan sarung tangan. Tentu saja hal ini akan sangat membahayakan pekerja tersebut, karena kecelakaan kerja bisa datang setiap saat.

3. *Screw Press*

Screw Press adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan antara minyak dan ampas *press* dengan cara di *press* menggunakan *continuous double screw press* yang berputar berlawanan arah yang berada didalam dua buah tabung saringan (*press cage*). Pada ujung tabung saringan tempat ampas keluar dipasang sebuah konus yang diatur maju mundur jarak renggangnya dari ujung tabung saringan dan diatur oleh tekanan hidrolik untuk mengatur tekanan pengepresan yang diperlukan tekanan hidrolik sebesar 50-60 bar dan suhu dipertahankan di 90-95°C. Pada proses ini ditambahkan air delusi agar minyak terperas maksimal, penambahan air delusi sebanyak 15-20% dari banyaknya lumatan Tandan Buah Segar (TBS). Berikut adalah *Screw press* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. *Screw Press*
Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2023

Langkah kerja *press*

1. Massa adukan yang didorong keluar dari bejana pengaduk oleh *expeller arm* melalui talang dimasukkan dengan tekanan ke dalam *press*. Putaran kempa ulir yang berlawanan arah membuat massa adukan bergerak maju.
2. Ujung luar *silinder press* dipasang konus dengan tekanan lawan tertentu, sehingga terjadi pengepresan terhadap massa adukan yang didorong keluar dan minyak keluar terpisah dari *press cage*.
3. Cairan minyak hasil pengepresan keluar dari silinder *press* melalui lubang perforasi *silinder press*.
4. Minyak yang keluar dari *silinder press* disalurkan ke talang minyak melalui bagian bawah kempa ulir. Sedangkan serabut dan biji terus didorong keluar dari bagian ujung *silinder press*.

4.3 Pengendalian *Oil Losses*

Pengendalian *oil losses* pengepresan merupakan hal yang selalu di *monitoring* saat produksi. Tujuan dari pengendalian *oil losses* adalah memperkecil hasil atau produk yang terbuang dalam proses pengepresan. Pengendalian *oil losses* dapat di *monitoring* dari tekanan pada mesin *press*, temperatur *digester*, *oil losses* pada drab akhir atau ampas.

1) Tekanan Pada Mesin *Press*

Tekanan adalah keadaan dimana suatu benda yang dikenai oleh gaya tersebut bertitik di suatu luasan tertentu darinya, tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja pada setiap satuan luas. Tekanan dapat disebabkan oleh gaya yang bekerja pada suatu benda yang arahnya vertikal. Dokumentasi pengamatan ini terlampir

pada Lampiran 4. Pengamatan ini dilakukan setiap jam untuk *monitoring* keberhasilan Pengepresan. Berikut hasil pengamatan tekanan pada mesin *press* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tekanan pada mesin *press*

No	Jam	Tekanan (Bar)	Waktu Operasi (Menit)	Norma %
1	07.00 - 08.00	60	60	50-60
2	08.00 - 09.00	60	60	50-60
3	09.00 - 10.00	60	60	50-60
4	10.00 - 11.00	60	60	50-60
5	11.00 - 12.00	60	60	50-60
6	12.00 - 13.00	60	60	50-60
7	13.00 - 14.00	60	60	50-60

Sumber: PTPN VII Unit Betung, 2023

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata Tekanan pada mesin *press* adalah 60 bar yang artinya masih dibawah norma yaitu 50-60 bar. Persentase tekanan pada mesin *press* yang berada di bawah norma tersebut tidak lepas dari pengawasan operator, karena tekanan pada mesin *press* yang digunakan adalah 50-60 bar. Pernyataan ini didukung oleh Siahaan (2018), tekanan pada *hydraulic cone* yang sesuai untuk *double pressing* menggunakan tekanan 50–60 bar. Sehingga dapat dikatakan bahwa tekanan yang dibutuhkan 50-60 bar. Hal ini akan memperkecil kehilangan minyak dalam ampas, dengan meratanya adonan masuk ke dalam *screw press* yang diimbangi dengan tekanan stabil maka *ekstraksi* minyak akan lebih sempurna, dengan demikian kehilangan minyak akan lebih rendah.

2) Temperatur pada *Digester*

Suhu (temperatur) adalah ukuran yang menyatakan derajat panas atau dinginya suatu benda, diukur dengan *Thermometer* dan dinyatakan dalam satuan SI *Celcius* (C). Dokumentasi pengamatan ini terlampir pada Lampiran 5. Berikut hasil pengamatan Temperatur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Temperatur pada *digester*

No	Jam	Temperatur (°C)	Waktu Operasi (menit)	Norma %
1	07.00 - 08.00	90	60	90-95
2	08.00 -09.00	90	60	90-95
3	09.00 - 10.00	90	60	90-95
4	10.00 - 11.00	90	60	90-95
5	11.00 - 12.00	90	60	90-95
6	12.00 - 13.00	90	60	90-95
7	13.00 - 14.00	90	60	90-95

Sumber: PTPN VII Unit Betung, 2023

16 Berdasarkan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata temperatur adalah 90°C yang artinya masih dibawah norma yaitu 90-95°C. Temperatur yang berada dibawah norma tersebut tidak lepas dari pengawasan operator, karena temperatur yang digunakan adalah 90°C. Pernyataan ini didukung oleh Perez (2018), agar tidak terjadi kehilangan minyak yang tinggi pada pengolahan CPO di Stasiun Press, maka beberapa hal yang perlu diperhatikan pada Screw Press adalah 6 Penggunaan air pengencer pada Screw sebanyak 15-20% Tandan Buah Segar (TBS) dan Temperatur 90-95°C. Temperatur yang digunakan adalah sesuai dengan standar, hal ini akan membuat buah yang akan di *press* tidak akan menggumpal dan untuk menurunkan *viskositas* minyak.

Pada proses ini mengatur penambahan air panas maksimal 15-20% dengan temperatur 90°C. Hal ini dimaksudkan untuk menurunkan *viskositas* minyak, sehingga minyak kasar mudah terperas. Selain itu juga untuk mencegah tersumbatnya lubang-lubang *strainer* pada *screw press*.

3) *Oil Losses* pada Drab Akhir atau Ampas

Oil Losses pada Drab Akhir atau Ampas adalah proses pengecekan 40 kehilangan minyak yang terikut dalam ampas hasil pengepresan, minyak yang tidak terambil ini sebagian terbuang ke *boiler* sebagai bahan bakar (minyak dari *fibre*) dokumentasi pengamatan ini terlampir pada Lampiran 6 dan perhitungan terlampir pada lampiran 7 pengamatan ini dilakukan empat kali setiap hari untuk *monitoring* keberhasilan pengepresan. Pengendalian Pengepresan juga dapat dinilai dari *Oil Losses* pada Drab Akhir atau Ampas yang terbentuk dari ampas pengepresan. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase *Oil Losses* pada

Drab Akhir atau Ampas dibawah norma yakni 0,49% dengan norma 0,59%. *Oil Losses* pada Drab Akhir atau Ampas dibawah norma tersebut tidak lepas dari pengawasan operator saat bekerja.

Pada dasarnya Pengolahan Tandan Buah Segar adalah *Control Point* (CP), pemantauan atau pengendalian operasi pada buah yang sudah melalui proses pengadukan dengan penambahan *hot water* (air delusi) didalam *digester* dengan menggunakan tekanan yang stabil pada saat proses pengepresan yang dilakukan di *screw press*. Adanya permasalahan siklus pembagian berondolan yaitu, di *distributing conveyor* yang terlalu cepat atau terlalu lama menutup pintu talang, lalu kerusakan pada saat operasional yang mengakibatkan beberapa permasalahan Tandan Buah Segar (TBS) tidak terolah dengan baik. Kerusakan pada mesin pengepresan yang membuat pabrik tidak berjalan dengan baik pada saat mengolah diantaranya bagian pisau pada *digester* patah atau rusak, kemudian *screw press* patah dan kerusakan pada *bottom plat*.

Apabila pada pengendalian *Oil Losses* ini yaitu nilai tekanan, temperatur, dan *oil loss* pada drab akhir atau ampas dibawah norma dikarenakan pada saat produksi sudah mencukupi dan proses pengepresan yang mengikuti standar operasional. Kemudian apabila pengendalian *oil losses* ini yaitu nilai tekanan, temperatur dan *oil losses* pada drab akhir atau ampas diatas norma maka yang perlu dilakukan adalah mengevaluasi dan memperbaiki dari proses atau sistem. Evaluasi dilakukan operator pengepresan, evaluasi alat pengepresan yang tidak maksimal, evaluasi tidak tercapainya tekanan, evaluasi tidak tercapainya arus listrik, dan evaluasi tidak tercapainya volume isian *digester* yang melebihi atau kurang dari kapasitas. Berikut pengamatan *oil losses* pada drab akhri atau ampas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Oil Losses* pada Drab Akhir atau Ampas

No	Tanggal	Drab akhir		Norma %	
		THD CONTOH	THD TBS	THD CONTOH	THD TBS
1	1 Mei 2023	3,82	0,48	4,05	0,59
2	2 Mei 2023	3,84	0,48	4,05	0,59
3	3 Mei 2023	3,93	0,50	4,05	0,59
4	4 Mei 2023	3,69	0,47	4,05	0,59
5	5 Mei 2023	3,65	0,46	4,05	0,59
6	6 Mei 2023	3,83	0,48	4,05	0,59
7	7 Mei 2023	3,54	0,45	4,05	0,59
8	8 Mei 2023	3,60	0,45	4,05	0,59
9	9 Mei 2023	-	-	4,05	0,59
10	10 Mei 2023	-	-	4,05	0,59
11	11 Mei 2023	-	-	4,05	0,59
12	12 Mei 2023	-	-	4,05	0,59
13	13 Mei 2023	4,12	0,52	4,05	0,59
14	14 Mei 2023	4,20	0,53	4,05	0,59
15	15 Mei 2023	3,97	0,50	4,05	0,59
16	16 Mei 2023	3,96	0,50	4,05	0,59
17	17 Mei 2023	4,00	0,50	4,05	0,59
18	18 Mei 2023	4,04	0,51	4,05	0,59
19	19 Mei 2023	3,89	0,53	4,05	0,59
20	20 Mei 2023	3,69	0,46	4,05	0,59
21	21 Mei 2023	3,74	0,47	4,05	0,59
22	22 Mei 2023	3,96	0,50	4,05	0,59
23	23 Mei 2023	-	-	4,05	0,59
24	24 Mei 2023	-	-	4,05	0,59
25	25 Mei 2023	3,91	0,49	4,05	0,59
26	26 Mei 2023	3,75	0,47	4,05	0,59
27	27 Mei 2023	4,37	0,55	4,05	0,59
28	28 Mei 2023	3,85	0,49	4,05	0,59
29	29 Mei 2023	3,76	0,47	4,05	0,59
30	30 Mei 2023	4,22	0,53	4,05	0,59
31	31 Mei 2023	3,76	0,47	4,05	0,59
Rata - Rata		3,88	0,49	4,05	0,59

Sumber: PTPN VII Unit Betung, 2023

V. KESIMPULAN DAN SARAN

11

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas tentang proses pengepresan pada tandan buah segar, maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Mesin pengepresan memiliki kapasitas 45 ton/jam. Bagian-bagian mesin pengepresan yaitu: *gearbox, bearing, liner, worm screw, as, check press*.
2. Proses pengepresan meliputi: *distributing conveyor, digester*, dan proses *screw press*.
3. Pengendalian *oil losses* pengepresan merupakan hal yang selalu di perhatikan pada saat produksi. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah *monitoring*, memperkecil hasil atau produk dan bahan baku yang terbuang dalam proses yang dijalankan sehingga hasil sesuai dengan harapan. Pengendalian pengepresan dapat di *monitoring* dari tekanan pada mesin *press*, temperatur, *oil losses* pada drab akhir atau ampas.

16

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan di atas tentang proses pengepresan pada tandan buah segar, maka penulis dapat menyarankan:

1. Sebaiknya perawatan pengepresan dilakukan secara intens atau merawat sebelum terjadinya kerusakan seperti kerusakan pada komponen-komponen pengepresan yang dapat menyebabkan ke tidak maksimalan tekanan kerja pada saat pengepresan;
2. Sebaiknya pekerja melakukan *monitoring* setiap jam pada saat proses pengepresan berlangsung, untuk meminimalkan terjadinya kerusakan atau kurangnya tekanan pada mesin pengepresan; dan
3. Sebaiknya perlu ditingkatkan mengenai kesadaran pekerja akan pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) seperti *safety helm, safety shoes, ear plug*, dan sarung tangan mengingat bahayanya lingkungan pabrik.

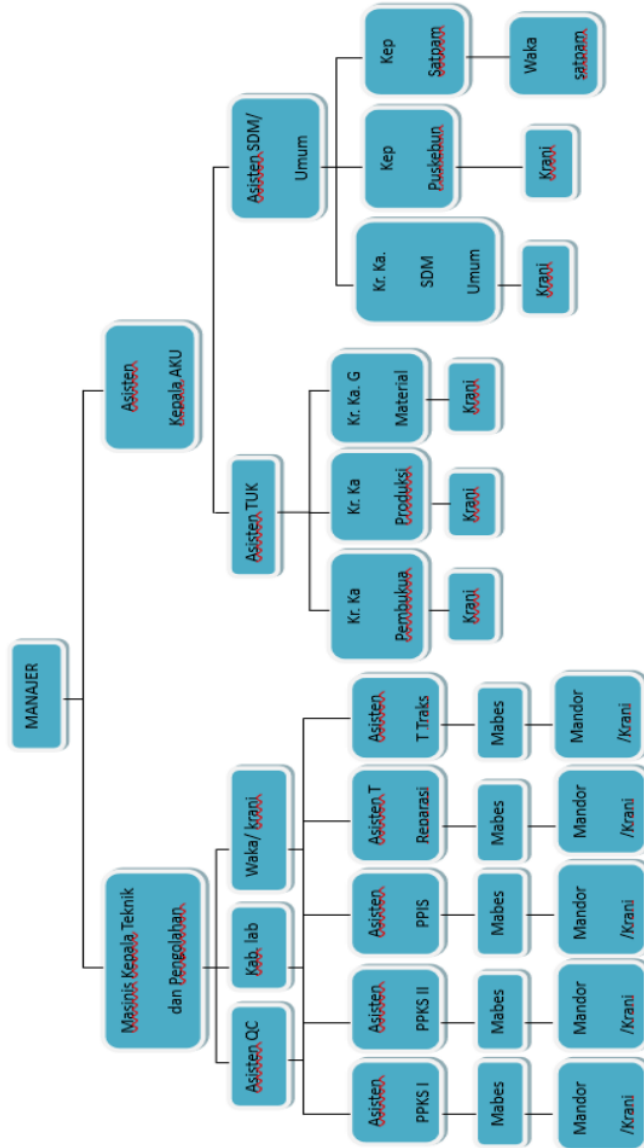
DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. 2022. Hasil Pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) Sebagai Sumber Belajar Kewirausahaan Berbasis Kimia untuk SMK. In B. Pengayaan. Yogyakarta: Pendidikan kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia 1999-2016. lokadata.beritagar.id. di akses tanggal 16 Mei 2023.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. *Statistik Indonesia-Statistical Yearbook of Indonesia 2020*. Jakarta. bps.go.id. diakses tanggal 1 Agustus 2023. Jakarta.
- Damanik, L, F., 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). Program Studi Agribisnis. Fakultas Pertanian. Universitas Trunonjoyo.
- Dewi, R., Utoyo, B. 2008. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit* Wineka Media.Malang.
- Eswanto, Razali, M., Siagian, T. 2019. Jurnal Ilmiah. "MEKANIK" Teknik Mesin ITM, 5(1): 73-79.
- Harahap, D. 2010. Standar Prosedur Operasional (SOP) PT. Perkebunan Nusantara IV (Persero). Medan: PT Perkebunan Nusantara IV (Persero). <https://www.pernando413.com/2019/07/stasiun-press.html>.diakses tanggal 27 Juli 2023.
- Haris, M., supriyanto, G., Hermanto. 2023. Pengaruh Tekanan dan Umur Screw terhadap Kehilangan Minyak Kelapa Sawit (Oil Losses) di Stasiun Press Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta. *AGROFORETECH*, Vol 1, Nomor 1.
- Harun, Yusof, M., Yunus, C., Aziz, M., Ismail, Shah, M. H., Morad, Azian, N. 2016. A comparative investigation on the effect of thermal treatment on the mechanical properties of oil palm.
- Haryanti, A., Norsamsi, Sholiha, P. S, F., Putri, N, P. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Jurnal Koversi*. vol.3(2):57-66.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2013. Market Brief Kelapa Sawit dan Olahannya. ITPC. Hamburg.

- ³⁵ Lubis, A. 2012. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia. *Pusat Penelitian Perkebunan Marihat - Bandar Kuala. Marihat Ulu*, 453 hal.
- ³⁷ Lubis dan Widanarko. 2011. Analisis Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di kebun buatan Kabupaten Pelalawan. *Bul. Agrohorti* 6 (2) : 271 - 276.
- ⁶³ Makrup, A., Jamaluddin, Jumri. 2021. Perbandingan Estimasi Produksi Metode Sensus Buah Hitam dengan, *Buletin. vol. 17 No 02*, 127-132.
- ⁶ Marcos, P. 2018. Microstructural evolution of Nimonic 80a during hot forging under non-isothermal conditions of screw press. *Journal of Materials Processing Technology*, vol 252, 45-57.
- ⁴¹ Mukherjee, S., Mitra, A. 2009. Healths Effect of Palm Oil. *J Hum Ecol* 26 (3). 64-75.
- Nugroho, A. 2019. Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit. In *Buku Ajar* (p. xii + 183). Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press, d.a. Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM. sawit.com/stasiun-press-pabrik-kelapa-sawit-mesin-utama-dalam-pabrik-minyak-kelapa-sawit/ diakses tanggal 27 Juli 2023.
- ¹ Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Cetakan Keempat. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- ³⁰ Siahaan, B., Enzo, W. 2018. Pengaruh Tekanan Screw Press Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi Crude Palm Oil. *JURNAL DARMA AGUNG Volume XXVI, Nomor 1*, 722 - 729, 722-729.
- ¹ Susanti, 2015. *Modul Pembelajaran Pengolahan Kelapa Sawit*. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Susanti, D., Rahmadani. 2015. Penganalisisan Standard Industri CPO dan kernel Di PT Sinar Sawit Lestari Damulia.
- ²⁶ Utomo, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut (n-Heksan) Terhadap Rendemen Hasil Minyak Biji Alpukat Untuk Pembuatan Krim Pelembab Kulit. *Vol.5(1)*,39-47. <https://www.youtube.com/watch?v=cUtCHVIT75c>. diakses tanggal 27 Juli 2023.
- ²⁹ Yunita, N. 2018. Analisis Tekanan Pada Stasiun Screw Press Terhadap Kehilangan Minyak Dalam Ampas Press di PKS PTPN IV Unit Adolina - Perbaungan.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Struktur Organisasi



Lampiran 3. Dokumentasi Pengamatan

Gambar (a) pembagian *distributing conveyor*Gambar (b) mengamati *digester*

Gambar (c) proses pengepresan

Lampiran 4. Dokumentasi Pengamatan Tekanan pada Mesin Pengepresan



Gambar (a) tekanan oli *press*



Gambar (b) tekanan *press*

Lampiran 5. Dokumentasi Pengamatan Temperatur di *Digester*



Gambar (a) temperatur



Gambar (b) *hot water*

Lampiran 6. *Oil Losses* pada Drab Akhir atau Ampas



Gambar (a) alat nirfoss

Lampiran 7. Perhitungan *Oil Losses* pada Drab Akhir atau Ampas

shif I

Parameter	I				II				III				VI				RATA-RATA	
	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB
Press 3/2	3,92	6,55	40,15	55,93	5,15	8,3	37,92	56,93	4,98	8,61	42,15	52,87					4,68	7,82
Press 4/2	3,37	5,33	36,84	59,79	4,65	7,75	40,02	55,33	3,49	4,95	29,47	67,03					3,88	6,01
Press 2/1																		
Press																		
RATA-RATA																	4,26	6,92

shif II

Parameter	I				II				III				VI				RATA-RATA	
	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB	VM	NOZ	WB	DB
Press 3/2	3,89	5,97	34,07	61,24													3,89	5,97
Press 4/2	4,49	7,02	36,04	59,47													4,49	7,02
Press 2/1	4,16	6,28	33,84	62,01													4,16	6,28
Press																		
RATA-RATA																	4,18	6,42

Prosedur :

1. Ambil sampel ampas dari hasil pengepresan
2. Kemudian ampas di taruh ke dalam cawan nirfoss
3. Setelah itu tunggu hingga alat nirfoss berhenti menganalisis sampel secara otomatis hasil akan dikeluarkan pada layar alat nirfoss.

Oil losses pada drab akhir atau ampas dirumuskan:

$$\frac{(\text{shif I} + \text{shif II} \times 12,61\%)}{2}$$

Keterangan:

Shif 1 : 4,26

Shif 2 : 4,18

Oil losses pada drab akhir : shif I + shif II x 12,61% : 2

$$: 4,26 + 4,18 = 8,44 \times 12,61\% = 1,064$$

$$= \frac{1,064}{2}$$

$$= 0,53$$

BAB I-V revisi BETTA.docxxx

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	2%
2	physionet.org Internet Source	1%
3	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
4	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
5	repository.polinela.ac.id Internet Source	1%
6	ejurnal.poltekatipdg.ac.id Internet Source	1%
7	www.coursehero.com Internet Source	1%
8	jurnal.peneliti.net Internet Source	1%
9	jurnal.instiperjogja.ac.id Internet Source	<1%

10	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
11	docplayer.info Internet Source	<1 %
12	www.gramedia.com Internet Source	<1 %
13	123dok.com Internet Source	<1 %
14	adoc.pub Internet Source	<1 %
15	www.physionet.org Internet Source	<1 %
16	core.ac.uk Internet Source	<1 %
17	id.123dok.com Internet Source	<1 %
18	repo.itera.ac.id Internet Source	<1 %
19	es.scribd.com Internet Source	<1 %
20	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
21	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %

22	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
23	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
24	erepository.uwks.ac.id Internet Source	<1 %
25	skripsi.pkimuin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
26	jurnal.fkip.untad.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.unpar.ac.id Internet Source	<1 %
28	ejournal.unib.ac.id Internet Source	<1 %
29	journal.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
30	jurnal.utu.ac.id Internet Source	<1 %
31	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
32	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %

34	repository.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
35	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
36	vbook.pub Internet Source	<1 %
37	jim.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
38	www.fisika.co.id Internet Source	<1 %
39	curahan-sandinana.blogspot.com Internet Source	<1 %
40	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
41	Submitted to South Bank University Student Paper	<1 %
42	Submitted to Universitas Negeri Medan Student Paper	<1 %
43	journal.unilak.ac.id Internet Source	<1 %
44	regional.kompas.com Internet Source	<1 %
45	Submitted to Universitas Nasional Student Paper	<1 %

46	Submitted to Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai Student Paper	<1 %
47	fdocuments.net Internet Source	<1 %
48	kharisma-sawit.com Internet Source	<1 %
49	nad.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
50	riwayathidupku-bloggergratis.blogspot.com Internet Source	<1 %
51	s2tekniksipil.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
52	www.infosawit.com Internet Source	<1 %
53	Dodik Ridho Nurrochmat, Suryanto, Nugraha Akbar Nurrochmat, Suria Tarigan et al. "Indonesia's options in becoming a high-income country: Accelerating the turning point in deforestation?", Forest Policy and Economics, 2023 Publication	<1 %
54	realitaswujud.blogspot.com Internet Source	<1 %
55	repository.bakrie.ac.id Internet Source	<1 %

56

Saptaning Ruju Paminto. "PENELUSURAN GENOTIP TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* JACQ) TOLERAN KEKERINGAN DENGAN Sodium Dodecyl Sulphate_Polycrilamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE) Oleh", AGROSCIENCE (AGSCI), 2017

Publication

<1 %

57

jtp.polinela.ac.id

Internet Source

<1 %

58

digilib.uinkhas.ac.id

Internet Source

<1 %

59

e-journal.uajy.ac.id

Internet Source

<1 %

60

jurnal.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

61

talenta.usu.ac.id

Internet Source

<1 %

62

Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II

Student Paper

<1 %

63

e-journal.politanisamarinda.ac.id

Internet Source

<1 %

64

edoc.pub

Internet Source

<1 %

65

repository.stie-mce.ac.id

Internet Source

<1 %

66

repository.trisakti.ac.id

Internet Source

<1 %

67

www.lamudi.co.id

Internet Source

<1 %

68

repository.uki.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

BAB I-V revisi BETTA.docxxx

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

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58
