

TUGAS AKHIR

ANALISA UNJUK KERJA MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT KAPASITAS 90 KG/JAM

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

HAZLAN SYAHPUTRA
1707230070



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hazlan Syahputra
NPM : 1707230070
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit
Kapasitas 90 kg/jam
Bidang ilmu : Konstruksi Dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 03 Oktober 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji -I



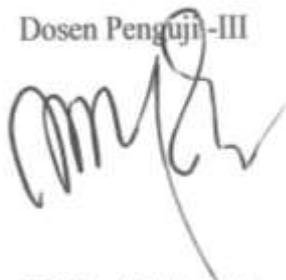
Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji -II



Arya Rudi Nasution, S.T., M.T

Dosen Penguji-III



M. Yani, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Hazlan Syahputra
Tempat /Tanggal Lahir : Medan / 25 Maret 1998
NPM : 1707230070
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

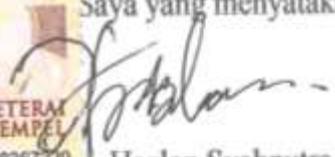
“ANALISA UNJUK KERJA MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT KAPASITAS 90 KG/JAM”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 04 Oktober 2022

Saya yang menyatakan,

Hazlan Syahputra



ABSTRAK

Semakin meningkatnya kebutuhan pakan ternak sapi mendorong masyarakat untuk mencari inovasi baru dalam memberi pakan ternak yang berkualitas untuk ternak mereka salah satunya dengan memanfaatkan limbah tanaman sawit yaitu pelepah sawit. Pelepah sawit yang dibuang pasca panen dan telah menjadi limbah ternyata menjadi sumber pakan ternak baru bagi para peternak sapi atau kambing dengan melakukan proses pencacahan. Hambatan dalam pemanfaatan pelepah kelapa sawit ini yaitu sifat fisik pelepah sawit yang keras dan besar sehingga sulit untuk dimanfaatkan langsung sebagai pakan ternak. Sehingga diperlukan teknologi untuk mengelolah pelepah kelapa sawit agar bisa dimanfaatkan, salah satunya dengan teknologi pencacahan. Mesin pencacah pelepah sawit adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan pelepah sawit menjadi serbuk yang halus. Alat dan bahan yang digunakan adalah mesin pencacah, timbangan, stopwatch, jangka sorong, obeng, kunci pas dan ring dan pelepah sawit. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan percobaan pencacahan pelepah sawit dengan memvariasikan putaran mesin yaitu 1310 rpm, 1612 rpm dan 1708 rpm dengan 3 kali pengulangan setiap pengujiannya, yang bertujuan untuk mencari kapasitas kerja mesin yang terbaik. Dari hasil pengamatan kecepatan putaran mesin sangat berpengaruh pada hasil unjuk kerja mesin pencacah, baik dari kapasitas, rendemen hasil cacahan dan persentase hasil ukuran cacahan. Putaran mesin yang paling cepat terhadap waktu pencacahan adalah putaran 1708 rpm serta memiliki kapasitas yang paling besar yaitu 93,52 kg/jam dan menghasilkan persentase ukuran hasil cacahan ≤ 50 mm yang terbaik yaitu 98,3 % sesuai dari SNI 7580 : 2010 dan menghasilkan rendemen cacahan sebesar 90,7 %.

Kata Kunci : Pelepah sawit, Mesin Pencacah, Putaran Mesin dan Kapasitas.

ABSTRACT

The increasing need for cattle feed encourages people to look for new innovations in providing quality animal feed for their livestock, one of which is by utilizing palm oil plant waste, namely palm fronds. Palm fronds that are discarded post-harvest and have turned into waste have turned out to be a new source of animal feed for cattle or goat breeders by doing the enumeration process. Barriers to the use of oil palm fronds are the physical properties of the palm fronds, which are hard and large, so that they are difficult to use directly as animal feed. So that technology is needed to manage oil palm fronds so that they can be utilized, one of which is chopping technology. The palm frond chopping machine is a tool used to chop or crush the palm fronds into a fine powder. The tools and materials used are chopping machines, scales, stopwatches, calipers, screwdrivers, wrenches and rings and palm fronds. The research was carried out by observing the experiment of chopping palm fronds by varying the engine speed, namely 1310 rpm, 1612 rpm and 1708 rpm with 3 repetitions of each test, which aims to find the best engine working capacity. From the results of the observation that the engine rotation speed is very influential on the performance results of the chopper machine, both in terms of capacity, yield of chopped results and percentage of chopped size results. The fastest engine speed with respect to the counting time is 1708 rpm and has the largest capacity of 93.52 kg/hour and produces the best percentage of 50 mm chopped size, which is 98.3% according to SNI 7580: 2010 and produces yields count of 90.7%.

Keywords: Palm fronds, chopping machine, engine speed and capacity.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit Kapasitas 90 Kg/jam” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Arya Rudi Nasution, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Bapak Syapruddin dan Ibu Warlin Suprianti, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Sahabat-sahabat penulis: Fitra Wahyu Prananda dan Syarif Hidayatullah, dan lainnya yang tidak mungkin namanya dibuat satu persatu

Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Mesin.

Medan, 04 Oktober 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hazlan Syahputra', written in a cursive style.

Hazlan Syahputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak	4
2.2. Pengertian Mesin Pencacah	6
2.3. Mesin Pencacah Plastik	7
2.4. Mesin Pencacah Kayu	8
2.5. Mesin Pencacah Pelepah Sawit	8
2.5.1. Prinsip Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit	9
2.5.2. Bagian – bagian Mesin Pencacah Pelepah Sawit	9
2.6. Produktivitas Mesin Pencacah Pelepah Sawit	14
2.6.1. Kapasitas Kerja Mesin	15
2.6.2. Rendemen hasil cacahan	16
2.6.3. Persentase bahan tertinggal	16
2.6.4. Persentase ukuran cacahan	17
2.7. Perawatan Mesin	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Perancangan	21
3.1.1. Tempat Pelaksanaan Perancangan	21
3.1.2. Waktu Pelaksanaan Perancangan	21
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	22
3.2.1 Bahan Penelitian	22
3.2.2 Alat Penelitian	22
3.3 Diagram Alir Penelitian	27
3.3.1. Gambar Diagram Alir Penelitian	27
3.3.2. Penjelasan Diagram Alir Penelitian	28
3.4 Rancangan Alat Penelitian	29

3.5	Prosedur Penelitian	30
3.5.1.	Prosedur Analisa Kinerja Mesin Pencacah	30
3.5.2.	Prosedur Analisa Kapasitas Mesin Pencacah Pencacah	30
3.5.3.	Prosedur Analisa Hasil Produktivitas Mesin Pencacah	31
BAB 4	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Analisa Kimerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit	32
4.2	Analisa Kapasitas Pengujian Mesin Pencacah Pelepah	35
4.3	Aanalisa Produktivitas Hasil Mesin Pencacah pelepah Sawit	40
4.4	Perawatan mesin	52
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	SK BIMBINGAN	
	BERITA ACARA PROPOSAL	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit	5
Tabel 3.1. Waktu pelaksanaan penelitian	21
Tabel 4.1. Nilai kapasitas kerja mesin pengujian 1	36
Tabel 4.2. Nilai kapasitas kerja mesin pengujian 2	37
Tabel 4.3. Nilai kapasitas kerja mesin pengujian 3	38
Tabel 4.4. Rendemen hasil cacahan pengujian 1	40
Tabel 4.5. Rendemen hasil cacahan pengujian 2	41
Tabel 4.6. Rendemen hasil cacahan pengujian 3	41
Tabel 4.7. Persentase bahan tertinggal pengujian 1	43
Tabel 4.8. Persentase bahan tertinggal pengujian 2	44
Tabel 4.9. Persentase bahan tertinggal pengujian 3	44
Tabel 4.10. Persentase ukuran cacahan pengujian 1	47
Tabel 4.11. Persentase ukuran cacahan pengujian 2	48
Tabel 4.12. Persentase ukuran cacahan pengujian 3	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pohon Kelapa Sawit	4
Gambar 2.2.	Mesin Pencacah Plastik	7
Gambar 2.3.	Mesin pencacah kayu	8
Gambar 2.4.	Poros	9
Gambar 2.5.	Bnatalan	10
Gambar 2.6.	<i>Pulley</i>	11
Gambar 2.7.	Tranmisi V-Belt	12
Gambar 2.8.	Sabuk V	13
Gambar 2.9.	Motor	13
Gambar 2.10.	Bagan alir perawatan	18
Gambar 3.1.	Pelepah sawit	22
Gambar 3.2.	Mesin pencacah pelepah sawit	23
Gambar 3.3.	Corong	23
Gambar 3.4.	Pisau pencacah	24
Gambar 3.5.	Bearing	24
Gambar 3.6.	Pulley	24
Gambar 3.7.	Van Belt	25
Gambar 3.8.	Motor Diesel	25
Gambar 3.9.	Tachometer	25
Gambar 3.10.	Stopwatch	26
Gambar 3.11.	Timbangan	26
Gambar 3.12.	Buku tulis	26
Gambar 3.13.	Diagram alir penelitian	27
Gambar 3.14.	Rancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit	29
Gambar 4.1.	Mesin Pencacah dan tachometer	31
Gambar 4.2.	Timbangan	31
Gambar 4.3.	Pelepah Sawit	32
Gambar 4.4.	Proses pemasukkan pelepah sawit	32
Gambar 4.5.	Proses pengambilan data	33
Gambar 4.6.	Proses membersihkan mesin	33
Gambar 4.7.	Pelepah sawit sebelum dan sesudah dicacah	35
Gambar 4.8.	Pengujian 1 bahan pelepah sawit sebelum di uji pencacahan dan setelah di uji	35
Gambar 4.9.	Pengujian 2 bahan pelepah sawit sebelum di uji pencacahan dan setelah di uji	36
Gambar 4.10.	Pengujian 3 bahan pelepah sawit sebelum di uji pencacahan dan setelah diuji	36
Gambar 4.11.	Grafik Perbandingan putaran mesin terhadap kapasitas kerja	39
Gambar 4.12.	Grafik perbandingan antara kapasitas kerja terhadap rendemen cacahan	42
Gambar 4.13.	Grafik perbandingan antara kapasitas kerja terhadap persentase bahan tertinggal	45
Gambar 4.14.	Hasil cacahan	46
Gambar 4.15.	Ukuran cacahan ≤ 50 mm	46
Gambar 4.16.	Ukuran cacahan ≥ 50 mm	47

Gambar 4.17. Grafik perbandingan antara putaran mesin terhadap persentase cacahan

50

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
Kg	Kilogram	-
Rpm	Rotasi Per Menit	-
\leq	Lebih Kecil dari	-
\geq	Lebih besar dari	-
Ka	Kapasitas Alat	kg/jam
Bo	Bahan Output	Kg
t	Waktu	Jam
ma	Massa Awal	Kg
mh	Massa hasil	Kg
Rc	Rencemen cacahan	%
Uc	Ukuran Cacahan	%
SNI	Standart Nasional Indonesia	-

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat akhir-akhir ini mendorong tenggara ahli dalam menciptakan inovasi baru yang dapat merubah peradaban dan dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul di kehidupan manusia termasuk sector peternakan. Salah satu permasalahannya yaitu kurangnya lahan untuk mencari pakan rumput untuk ternak ruminansia karena semakin luasnya area pemukiman penduduk, jalan raya, perkotaan serta industri yang membuat lahan untuk mencari pakan ternak ruminansia tersebut semakin sulit.

Semakin meningkatnya kebutuhan pakan ternak sapi mendorong masyarakat untuk mencari inovasi baru dalam memberi pakan ternak yang berkualitas untuk ternak mereka salah satunya dengan memanfaatkan limbah tanaman sawit yaitu pelepah sawit. Pelepah sawit yang dibuang pasca panen dan telah menjadi limbah ternyata menjadi sumber pakan ternak baru bagi para peternak sapi atau kambing dengan melakukan proses pencacahan.

Pemanfaatan limbah kebun pelepah sawit yang diambil pasca panen untuk diolah sebagai pakan ternak yang mengandung nilai gizi tinggi bahwa pemberian pelepah sawit dan daun sawit sebagai substitusi pakan hijauan pada pakan sapi potong sampai tingkat 60% mampu meningkatkan bobot badan ternak sapi potong dibandingkan hanya diberi hijauan dan lebih efisien dalam penggunaan pangan (Ricky Hadi dkk, 2019).

Hambatan dalam pemanfaatan pelepah kelapa sawit ini yaitu sifat fisik pelepah sawit yang keras dan besar sehingga sulit untuk dimanfaatkan langsung sebagai pakan ternak. Sehingga diperlukan teknologi untuk mengolah pelepah kelapa sawit agar bisa dimanfaatkan, salah satunya dengan teknologi pencacahan. Chopping atau mencacah adalah teknik merubah tekstur dan ukuran partikel bahan agar konsumsi ternak menjadi lebih efisien. Oleh karena itu dirancang mesin pencacah pelepah sawit yang diharapkan dapat membantu masyarakat dalam meningkatkan produktivitas pakan ternak.

Dalam pengelolaan pencacahan pelepah sawit terdahulu telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode untuk memperoleh hasil yang

maksimal. Namun perkembangan teknologi masih terus dilakukan untuk mendapatkan hasil produktivitas yang maksimal dan kualitas hasil cacahan yang terbaik untuk dijadikan pakan ternak serta untuk mengetahui kinerja dari mesin pencacah tersebut.

Dari penjelasan latar belakang diatas maka akan dilakukan penelitian dengan menganalisa mesin pencacah pelepah sawit yang meliputi analisis unjuk kerja serta melakukan perawatan pada mesin pencacah pelepah sawit untuk membantu peternak meningkatkan konsumsi pakan ternak yang berkualitas dan mengefisienkan waktu.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menganalisa unjuk kerja yang meliputi produktivitas serta perawatan mesin pencacah pelepah sawit.

1.3 Ruang lingkup

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis membahas “Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit”. Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah sistem kerja serta proses pengoperasian dari mesin pencacah pelepah sawit, perhitungan komponen mesin pencacah pelepah sawit serta perawatannya sehingga dapat berjalan secara optimal.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan mesin pencacah pelepah sawit bekerja secara optimal serta mudah dalam pengoperasiannya dan perawatannya.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari pembuatan dan menganalisa proses pembuatan mesin pencacah pelepah sawit yaitu;

1. Untuk menganalisa kinerja dari mesin pencacah pelepah sawit.
2. Untuk mengetahui kapasitas kerja mesin pencacah pelepah sawit.
3. Untuk menganalisa hasil produktivitas mesin pencacah pelepah sawit.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapat dari pembuatan mesin pencacah pelepah sawit yaitu :

1. Membantu peternak dalam menyediakan pakan ternak yang baik untuk sapi.
2. Membantu para peternak mengembangkan teknologi di sektor peternakan.
3. Dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang mesin pencacah pelepah sawit serta dapat lebih memahami tentang cara penulisan laporan skripsi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelelah Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak

Pelelah kelapa sawit merupakan bagian dari daun tanaman kelapa sawit yang berwarna hijau (lebih muda dari warna daunnya). Pelelah kelapa sawit meliputi helai daun, setiap helainya mengandung lamina dan midrib, ruas tengah, petiole dan kelopak pelelah. Helai daun berukuran 55 cm hingga 65 cm dan mencakup dengan lebar 2,5 cm hingga 4 cm, setiap pelelah mempunyai lebihkurang 100 pasang helai daun. Jumlah pelelah yang dihasilkan meningkat 30-40 batang ketika berumur 3-4 tahun.



Gambar 2.1 Pohon Kelapa Sawit (Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2003)

Potensi pelelah sawit dimanfaatkan sebagai pangan rumansi sangat besar, namun pemanfaatannya terkendala dengan rendahnya tingkat pencernaan karena kadar lignin yang tinggi. Untuk menurunkan kadar lignin pada pelelah sawit tersebut maka dibutuhkan perlakuan, tujuan perlakuan tyersebut supaya ikatan lignoselulosa bias terpecahkan sehingga serat kasar yang yang terikat pada ikatan lignoselulosa dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen sebagai sumber energy. Salah satu perlakuan yang dapat memutus ikatan ligniselulosa yaitu fermentasi dengan bakteri (Balai pengkajian teknologi pertanian Sulawesi Barat, 2019).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan badan litbang pertanian mengenai pengelolaan pakan ternak yang berasal dari limbah sawit menunjukkan hasil yang positif. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhayu dkk (2015) mengenai pemberian pelepah dan daun sawit sebagai substitusi hijauan pada pakan sapi potong sampai tingkat 60% mampu meningkatkan bobot badan ternak sapi potong dibandingkan hanya diberi hijauan dan lebih efisiensi dalam penggunaan pakan. Pertambahan bobot badan sapi paling tinggi 0,27 Kg/Ekor/Hari.

Pelepah sawit cocok digunakan sebagai sumber bahan pakan ternak ruminansia, hal ini diindikasikan dengan lebih dari 80% bahan kering didegradasi dalam waktu 48 jam. Pelepah kelapa sawit telah secara intensif digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Penggunaan pelepah sawit sebagai pengganti hijauan dalam ransum taraf 25% menghasilkan nilai pencernaan dan fermentabilitas yang terbaik (Suryadi et al., 2009).

Adapun kandungan nutrisi dari pelepah kelapa sawit dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit (Nurhaita dkk, 2007)

Zat Nutrisi	Kadar (%)	
	(a)	(b)
Bahan Kering	47,02	51,70
Abu	6,49	-
Protein Kasar	6,06	3,50
Lemak Kasar	1,00	3,50
Serat Kasar	34,58	29,20
TDN	-	17,90

Untuk dapat dimanfaatkan secara optimal, pelepah sawit harus diolah terlebih dahulu. Beberapa teknik pengolahan baik secara fisik, kimia, biologis maupun kombinasinya terbukti mampu meningkatkan nilai manfaat dari pakan limbah. Pengolahan secara amoniasi dengan menggunakan 4% Nurea terbukti mampu meningkatkan kualitas dan pencernaan pelepah sawit (Nurhaita dkk, 2007).

Namun peningkatan angka pencernaan masih sangat kecil dan belum optimal untuk mendukung produktifitas ternak. Karena itu perlu dipadukan dengan upaya meningkatkan pencernaan melalui peningkatan populasi mikroba rumen, karena pencernaan pakan serat sangat tergantung pada kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroba rumen. Hal ini dapat dilakukan dengan menyediakan nutrient precursor sintesis protein mikroba seperti energi, nitrogen, mineral dan asam amino. Mineral S dan P esensial bagi mikroba rumen pencerna serat. Mineral ini sering defisien pada bahan pakan yang berasal dari limbah pertanian atau perkebunan, dan menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan mikroba rumen, hal ini disebabkan pakan pada daerah tropis dan juga pakan yang berasal dari limbah pertanian atau perkebunan sering defisien dengan mineral penting untuk pertumbuhan mikroba, seperti S dan P (Komisarczuk and Durand, 1991).

2.2. Pengertian Mesin Pencacah

Pengertian mesin menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah Perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau motor penggerak, menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam. Dari pengertian tersebut bahwa mesin dapat meringankan kerja manusia dan memindahkan manusia ketempat lain dengan bantuan mesin, Akan tetapi dapat disesuaikan dengan kegunaan Mesin Pencacah Pelepah Sawit ini yang bukan digunakan untuk mengangkut dan membawa manusia ketempat lain, namun mesin pencacah pelepah sawit ini digunakan untuk meringankan pekerjaan manusia dalam mengelola pelepah sawit untuk dijadikan pakan ternak.

Dalam kamus bahasa indonesia yang ditulis oleh Daryanto (1997) kata pencacah berasal dari kata cacah yang artinya hancur, halus dan cerai berai. Jika ditambah dengan awalan pe- maka akan mengarah pada suatu yang berupa alat untuk menghancurkan sesuatu. Alat pencacah sangat identik dengan menghancurkan suatu benda, namun tidak selamanya benda yang dihancurkan akan menjadi tidak bermanfaat dari sebelumnya. Salah satunya mesin pencacah pelepah sawit yang bermanfaat untuk mengelola pelepah sawit sebagai pakan ternak. Dari hasil paparan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa mesin

pencacah adalah mesin perkakas yang digunakan untuk menghancurkan suatu benda yang masuk kedalamnya yang setelah keluar benda tersebut menjadi hancur dan halus.

2.3 Mesin Pencacah Plastik

Mesin Pencacah Plastik Mesin pencacah plastik adalah mesin yang digunakan untuk mencacah wadah plastik menjadi ukuran yang lebih kecil. Jenis plastic yang dicacah adalah botol dan gelas plastik bekas minuman. Proses pencacah plastik untuk menjadi serpihan dapat melalui beberapa tahap dimana pada tahap pertama plastic dimasukkan ke dalam mesin melalusebuah corong yang terdapat pada mesin kemudian plastik tersebut akan dicacah/dihancurkan oleh pisau menjadi serpihan yang kecil kemudian baru akan disaring, serpihan yang masih terlalu besar akan dipotong lagi menjadi serpihan yang lebih kecil untuk dapat melewati saringan. Serpihan yang telah melewati saringan itulah yang merupakan hasil yang diinginkan.



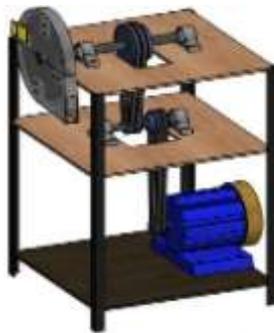
Gambar 2.2 Mesin Pencacah Plastik (Azhari, 2018)

Mesin pencacah plastik tipe crusher yang dirancang dengan kapasitas 50 kg/jam untuk dapat memproses plastik khusus jenis PET menjadi bentuk cacahan yang bisa memudahkan pengiriman. Proses pencacah plastik untuk menjadi serpihan melalui beberapa tahap dimana pada tahap pertama plastik dimasukkan ke dalam mesin melalui sebuah corong yang terdapat pada mesin kemudian plastik tersebut akan dicacah/dihancurkan oleh pisau menjadi serpihan yang kecil kemudian baru akan disaring, serpihan yang masih terlalu besar akan dipotong

lagi menjadi serpihan yang lebih kecil untuk dapat melewati saringan. Serpihan yang telah melewati saringan itulah yang merupakan hasil yang diinginkan.

2.4 Mesin Pencacah Kayu

Mesin pencacah kayu merupakan mesin yang dapat menghancurkan kayu menjadi serpihan - serpihan yang halus. Dari bahan serpihan halus kayu tersebut dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku beragam industri dalam bidang agrobisnis salah satunya papan partikel. Mesin pencacah kayu ini dirancang untuk dapat menghancurkan dan menghaluskan kayu pada beragam macam tingkat kekerasan kayu. Seperti ranting, batang gelondong, maupun akar dapat dihancurkan dan dihaluskan oleh mesin ini. Seiring bertambahnya permintaan kebutuhan perabotan rumah tangga yang memanfaatkan bahan baku kayu maka diperlukan teknologi yang dapat digunakan untuk membantu dalam proses pembuatan komponen rumah tangga diantaranya MDF (Midle Dencity Fiberboard). MDF merupakan jenis kayu olahan yang dibuat dari serpihan kayu yang dipadatkan.



Gambar 2.3 Mesin Pencacah Kayu (M. Mufti, 2019)

2.5 Mesin Pencacah Pelepah Sawit

Mesin pencacah pelepah sawit merupakan alat untuk mencacah pelepah sawit yang digunakan untuk sebagai pakan ternak sapi dan mengurangi sampah organik. Dalam pengoperasiannya mesin pencacah ini dibantu oleh beberapa komponen elemen mesin yaitu motor bakar, puli, sabuk - V, bantalan, poros, rangka dan pisau pencacah. Dalam Kamus Bahasa Indonesia (2002: 576) didefinisikan bahwa “Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau

penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam”. Hal yang hampir sama dikemukakan oleh Salim (1991: 458) menyatakan bahwa “Mesin adalah alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia”. Dari definisi mesin yang dikemukakan oleh kedua sumber di atas, tampak bahwa sumber pertama mendefinisikan mesin sebagai kendaraan, sedangkan sumber kedua mesin sebagai alat yang dapat membantu untuk meringankan kerja manusia. Jadi, pada dasarnya definisi dari kedua sumber mempunyai tujuan yang sama.

2.5.1 Prinsip Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit

Prinsip kerja dari mesin pencacah pelepah sawit ini yaitu setelah motor diesel dihidupkan, maka putaran dari motor diesel akan memutar pulley dan sabuk transmisi akan menggerakkan pulley pada mesin yang mengakibatkan poros mesin berputar. Poros tersebut akan memutar pisau penghancur yang terpasang pada poros, kemudian pelepah kelapa sawit dimasukkan melalui hopper dan dengan bantuan poros penggiring pelepah tersebut akan berjalan dengan sendirinya menuju pisau pencacah dan akan terpotong. Setelah terpotong hasil dari cacahan tersebut keluar dengan bantuan kipas atau baling-baling pendorong ke corong pembuangan.

2.5.2 Bagian – bagian Mesin Pencacah Pelepah Sawit

1. Poros

Poros merupakan salah satu bagian penting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama – sama dengan putaran, oleh karenanya poros memegang peranan utama dalam transmisi dalam sebuah mesin. Berikut gambar poros :



Gambar 2.4 Poros (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004)

Poros dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan penerusan dayanya (Sularso dan Kiyokatsu Suga) yaitu:

a) Poros Transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk dan sprocker rantai dll.

b) Poros Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran yang disebut spindel. Syarat utama yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasi harus kecil dan bentuk ukurannya harus teliti.

c) Poros Gandar

Poros seperti dipasang diantara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar hanya memperoleh beban lentur 12 kecuali jika digerakkan oleh penggerak dia akan mengalami beban puntir juga.

2. Bearing (Bantalan)



Gambar 2.5 Bantalan (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004)

Bearing atau bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros, supaya putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan baik dan aman, juga untuk memperkecil kerugian daya akibat gesekan. Bearing harus kuat dan kokoh untuk menahan gaya yang terjadi pada poros. Jika bearing

tidak berfungsi dengan baik maka kerja seluruh sistem akan menurun atau mesin tidak dapat bekerja sebagaimana semestinya

Klarifikasikan bantalan berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros :

a. Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

b. Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola ataupun rol bulat.

3. *Pulley*

Pulley merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Dengan cara kerjanya mengirimkan gerak rotasi dan sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan. alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupaun mesin kendaraan bermotor.



Gambar 2.6 Pulley (Mumu Kumaro, 2008)

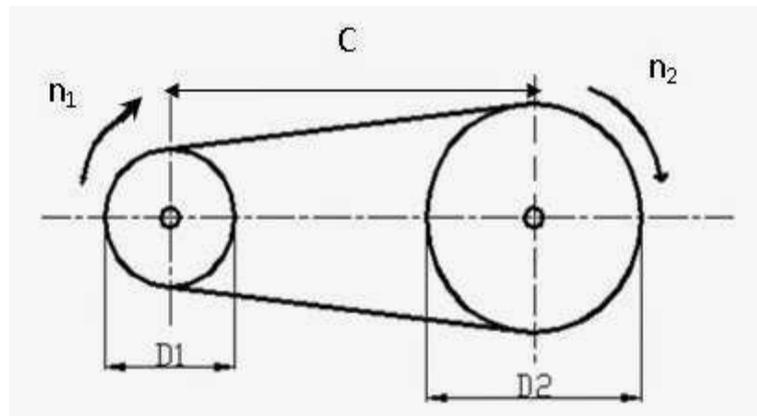
Fungsi *pulley* antara lain :

- Mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan.
- Mereduksi putaran.

- Mempercepat putaran.
- Memperbesar torsi.
- Memperkecil torsi

4. Transmisi V-Belt

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. Sabuk-V merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.



Gambar 2.7 Tranmisi V-Belt (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004).

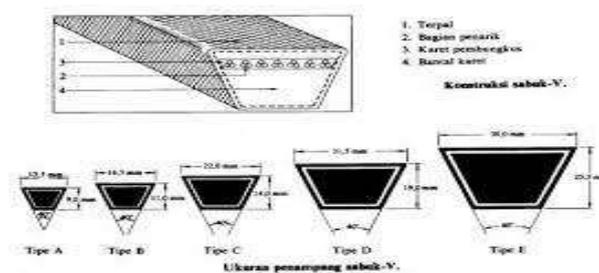
Sabuk Datar (*Flat Belt*)

Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet. Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon. Beberapa keuntungan sabuk datar yaitu :

- Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.
- Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- Tidak memerlukan pulli yang besar dan dapat memindahkan daya antar pulli pada posisi yang tegak lurus satu sama lain.
- Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok karena aksi klos.

5. Sabuk V

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan di keliling alur pully yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada pully ini, mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk V dibandingkan dengan sabuk rata. Bentuk transmisi (sabuk V) dapat kita lihat pada gambar berikut.



Gambar 2.8 Sabuk V (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004)

Dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, Sabuk V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Untuk mempertinggi daya yang ditransmisikan, dapat dipakai beberapa sabuk V yang dipasang seblah menyebelah. Jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter *pulley* besar. Diameter *pulley* yang terlalu kecil, dapat memperpendek umur sabuk.

6. Motor



Gambar 2.9 Motor penggerak (Untung dkk, 2018)

Motor sebagai penggerak daya utama merupakan salah satu bagian penting dalam alat ini,serta sebagai alat yang digunakan untuk menggerakkan poros dalam silinder,dimana penyambung putaran tersebut menggunakan puli. Dengan adanya motor maka mesin dapat dioperasikan. Pada pembuatan ini menggunakan motor diesel dengan daya 7 hp. Konsep pembakaran pada mesin diesel berbeda dengan pembakaran pada mesin bensin. Konsep pada mesin diesel adalah penyalaan kompresi udara paada tekanan tinggi. Pembakaran dapat terjadi karena udara dikompresi pada ruang bakar. Akibatnya udara akan mempunyai tekanan dan temperatur melebihi suhu dan tekanan penyalaan bahan bakar.

2.6 Analisa Produktivitas Mesin Pencacah Pelepah Sawit

Menurut Ellysa dkk, 2019 Produktivitas merupakan perbandingan antara total pengeluaran pada waktu tertentu dibagi total masukan selama periode tertentu. Produktivitas kerja menunjukkan tingkat kemampuan pegawai dalam mencapai hasil (*output*), terutama dilihat dari sisi kuantitasnya. Produktivitas kinerja merupakan perbandingan antara hasil yang diperoleh (*output*) dengan jumlah sumber daya yang digunakan (*Input*).

Mengacu pada istilah bahwa produktivitas adalah hubungan antara output dan input ada beberapa penjelasan:

1. Output diartikan sebagai barang yang sudah diproduksi (sebagai = *Finish Good*) atau barang setengah jadi (sebagai *WIP = Work in Progress*). Harus dapat diukur dan berwujud sesuai dengan kriteria yang memenuhi spesifikasi kualitas.
2. *Input* adalah merupakan elemen yang bersifat fisik yang diklasifikasikan sebagai berikut : - *Input* tenaga kerja dibagi menjadi 2 : *direct labor* dan *indirect labor*. - *Input* bahan baku. - *Input* energi atau volume biaya yang ditimbulkan karena pemakaian masing -masing mempunyai satuan: jam kerja (jam), jumlah mesin (*pieces*), konsumsi fabrics (meter), pemakaian energi (kwh/jam) dan sumber daya lain yang digunakan untuk menghasilkan produk jadi. Secara umum produktivitas dapat diformulasikan seperti di bawah ini:

$$Productivity = \frac{output}{input} \times 100\% \quad (2.1)$$

Rasio Produktivitas

Secara teknik produktivitas merupakan suatu perbandingan antara output dengan input. Formula produktivitas dapat dinyatakan pada persamaan sebagai berikut :

$$Produktivitas = \frac{output}{input} \quad (2.2)$$

Produktivitas yang dihasilkan mesin pencacah pelepah sawit adalah perbandingan antara hasil cacahan pelepah sawit yang keluar berbanding dengan masukkan bahan kedalam mesin pencacah pelepah sawit melalui hooper.

2.6.1 Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas merupakan hasil produksi (throughput) atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu. (Barry, Render dan Jay Heizer 2007). Dengan adanya kapasitas dapat menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih.

Batas kapasitas mesin umumnya di dasarkan pada besar kecilnya ukuran mesin. Selain itu juga dapat di tentukan berdasarkan kemampuan mesin yang sudah di tentukan dari pabrik pembuatnya, hal ini dapat di lihat dari plate name spesifikasi mesin tersebut, tidak selamanya mesin kecil mempunyai kapasitas kecil dan sebaliknya. Hal lain yang menjadi pertimbangan ukuran besar kecilnya kapasitas mesin adalah jenis penggunaan mesin tersebut, seperti misalnya mesin yang di peruntukan sebagai mesin-mesin simulasi untuk unit pelatihan (*training units*), mesin untuk produksi berukuran kecil, sedang, ataupun besar, dan mesin-mesin industry.

Kapasitas kerja suatu alat atau mesin di definisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam mengolah suatu produk (contoh ha, kg, It) persatuan waktu (jam). Dari suatu kapasitas kerja dapat dikonfersikan menjadi satuan produk per Kw per jam, bila alat atau mesin itu menggunakan daya penggerak motor. Jadi satuan kapasitas kerja menjadi : ha. Jam/Kw, kg, jam/Kw (Daywin dkk,2008).

Pengukurun kapasitas efektif alat dilakukan dengan membagi banyaknya pelepah sawit yang dicacah terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencacahan (Handyman dkk,2015).

Dapat dirumuskan:

$$KA = \frac{Bo}{t} \quad (2.3)$$

Keterangan =

KA = Kapasitas efektif alat (kg/jam)

Bo = Bahan output (kg)

t = Waktu pencacahan (jam)

2.6.2 Rendemen hasil cacahan

Rendemen hasil proses dihitung sebagai persentase bobot produk (kg) yang keluar dari mesin pencacah terhadap bobot bahan bakun awal(kg)(Sedayu, 2013). Rendemen pencacahan bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah alat efektif atau tidak maka rendemen pencacahan perlu diketahui. Rendemen pencacahan dipengaruhi oleh kapasitas bahan yang dimasukkan, tenaga yang diperlukan persatuan bahan, ukuran dan bentuk bahan sebelum dan sesudah proses pengecilan ukuran, dan kisaran ukuran dan bentuk hasil akhir.

Menurut Arriyani (2021) Rendemen adalah persentase hasil perbandingan massa hasil cacahan pelepah sawit yang keluar dari mesin dengan massa awal sebelum pelepah sawit dicacah.

Dapat dirumuskan :

$$Rc = \frac{mh}{ma} \times 100 \% \quad (2.4)$$

Keterangan :

Rc = rendemen cacahan (%)

mk = massa cacahan keluar (kg)

ma = massa awal pelepah (kg)

2.6.3 Persentase bahan tertinggal

Menurut Nugraha dkk, 2012 Persentase bahan tertinggal Persentase bahan yang tertinggal di alat adalah banyaknya jumlah bahan yang tidak dapat keluar dari alat secara otomatis setelah saluran pengeluaran bahan dibuka dan setelah

proses pengolahan selesai dilakukan. Bahan yang tidak dapat keluar dari mesin pengolahan membutuhkan tenaga operator untuk mengeluarkannya secara manual. Hal ini menyebabkan efisiensi pengolahan dan biaya produksi meningkat untuk upah operator.

Persentase bahan tertinggal pada alat dapat diperoleh dengan perbandingan antara berat bahan yang tertinggal pada alat dengan berat bahan awal dan kemudian dikali 100%. Dalam hal ini ukuran diameter puli juga menentukan banyak atau tidaknya bahan tertinggal pada alat. Semakin kecil diameter ukuran puli, putaran dalam pengepresan akan semakin cepat sehingga bahan yang tertinggal seperti tersangkut pada alat akan kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin besar ukuran diameter puli, putaran dalam pengepresan akan semakin lama sehingga bahan akan tersangkut pada alat dikarenakan putaran yang sedikit lama sehingga bahan tertinggal pada alat lebih besar dari ukuran diameter puli yang lebih kecil. Akan tetapi dalam hal ini belum tentu mempengaruhi hasil penggilingan (Yusuf, 2015).

$$\text{Persentase bahan tertinggal} = \frac{\text{pelepah masuk} - \text{hasil (kg)}}{\text{pelepah masuk (kg)}} \times 100 \% \quad (2.5)$$

2.6.4 Persentase ukuran hasil cacahan

Hasil cacahan yang telah dicacah perlu diperhitungkan agar bias mengetahui kelayakan hasil cacahan untuk dapat di jadikan pakan konsumsi untuk ternak. Hasil cacahan dari tiap ulangan proses pencacahan dikelompokkan kedalam tingkatan ukuran hasil cacahan. Sesuai dengan persentase minimum hasil cacahan berukuran ≤ 50 mm dari suatu mesin pencacah untuk bahan baku kompos yang telah disyaratkan oleh SNI 7580 : 2010 (Arriyani dkk, 2021). Perhitungan keseragaman hasil cacahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Uc = \frac{mc (gr)}{ms (gr)} \times 100 \% \quad (2.6)$$

Keterangan :

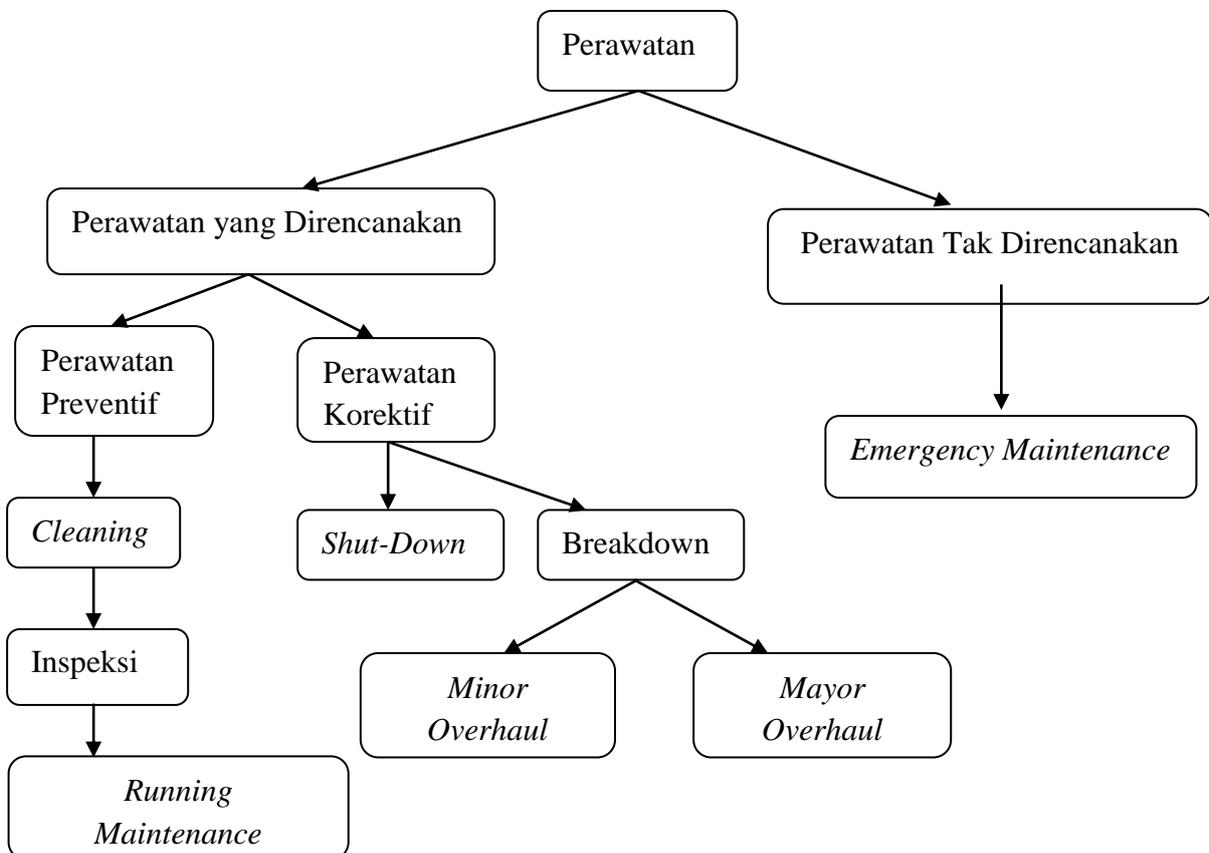
- Kc = Persentase ukuran cacahan
- mc = massa cacahan ukuran ≤ 50 mm
- ms = massa sampel cacahan

2.7 Perawatan Mesin

Menurut Aan Ardian Dalam istilah perawatan disebutkan bahwa disana tercakup dua pekerjaan yaitu istilah “perawatan” dan “perbaikan”. Perawatan dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan, sedangkan istilah perbaikan dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan. Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara:

1. Perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*).
2. Perawatan yang tidak direncanakan (*Unplanned Maintenance*).

Secara skematik pembagian perawatan bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.10 Bagan alir perawatan

Bentuk-bentuk Perawatan:

1. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*) Adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (*preventif*). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk: inspeksi, perbaikan kecil,

pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

2. Perawatan Korektif Adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.
3. Perawatan Berjalan Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.
4. Perawatan Prediktif Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.
5. Perawatan setelah terjadi kerusakan (*Breakdown Maintenance*) Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.
6. Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*) Adalah pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

Disamping jenis-jenis perawatan yang telah disebutkan diatas, terdapat juga beberapa jenis pekerjaan lain yang bisa dianggap merupakan jenis pekerjaan perawatan seperti:

1. Perawatan dengan cara penggantian (*Replacement instead of maintenance*) Perawatan dilakukan dengan cara mengganti peralatan tanpa dilakukan perawatan, karena harga peralatan pengganti lebih murah bila dibandingkan dengan biaya perawatannya. Atau alasan lainnya adalah apabila perkembangan teknologi sangat cepat, peralatan tidak dirancang untuk waktu yang lama, atau banyak komponen rusak tidak memungkinkan lagi diperbaiki.

2. Penggantian yang direncanakan (*Planned Replacement*) Dengan telah ditentukan waktu mengganti peralatan dengan peralatan yang baru, berarti industri tidak memerlukan waktu lama untuk melakukan perawatan, kecuali untuk melakukan perawatan dasar yang ringan seperti pelumasan dan penyetelan. Ketika peralatan telah menurun kondisinya langsung diganti dengan yang baru. Cara penggantian ini mempunyai keuntungan antara lain, pabrik selalu memiliki peralatan yang baru dan siap pakai.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Dilakukannya Penelitian

Tempat dan waktu penelitian perlu diperhatikan dalam melakukan perencanaan. Diperlukan sebuah penjadwalan secara teratur dan tepat waktu agar penelitian ini selesai dan sukses tepat pada jangka waktu perencanaan. Berikut waktu dan tempat penelitian mesin pencacah pelepah sawit :

3.1.1 Tempat Pelaksanaan Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian mesin pencacah pelepah sawit adalah di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang di Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Kota Medan

3.1.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian mesin pencacah pelepah sawit dilakukan setelah keluarnya surat persetujuan dari Dosen pembimbing yaitu pada tanggal 20 April 2021 seperti terlihat pada table 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Waktu pelaksanaan penelitian

NO	Kegiatan Penelitian	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Study Literatur		■				
3	Pembuatan Mesin		■	■			
4	Pengujian Mesin			■			
5	Melakukan Analisa hasil kerja mesin				■		
6	Menyusun Laporan					■	
7	Sidang sarjana						■

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian analisa unjuk kerja mesin penghancur pelepah sawit dibawah ini :

1. Pelepah Sawit

Pelepah sawit yang digunakan pada penelitian ini adalah pelepah sawit yang masih berwarna hijau yang mana sudah dibersihkan terlebih dahulu dari daun karena untuk digunakan sebagai pakan ternak rumansia. Pelepah sawit diperoleh limbah pemotongan pelepah sawit oleh petani sawit.



Gambar 3.1 Pelepah sawit

3.2.2 Alat Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa alat yang digunakan dalam penelelitian analisa sistem kerja mesin penghancur pelepah sawit antara lain :

1. Mesin Pencacah Pelepah Sawit

Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pencacah pelepah sawit dibuat atas persetujuan Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Mesin pencacah pelepah sawit ini memiliki beberapa bagian, yaitu rangka, corong, pisau pencacah, bearing, pulley, van belt dan motor penggerak.



Gambar 3.2 Mesin Pencacah pelepah sawit

Adapun bagian-bagian mesin adalah sebagai berikut :

a. Corong

Corong merupakan bagian dari mesin yang berfungsi sebagai tempat memasukkan bahan (pelepah sawit). Corong pada mesin ini memiliki bentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 415 mm, lebar cm dan tinggi 100 dengan ketebalan 2 mm yang dipasang pada casing penutup mesin dengan posisi condong keatas agar bahan lebih mudah untuk dimasukkan. Bagian corong dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.3 Corong

b. Pisau Pencacah

Pisau pencacah berfungsi untuk mencacah pelepah sawit sehingga menjadi serbuk atau tatalan seperti chip. Pisau pencacah pada mesin ini memiliki 3 buah pisau yang dapat dibongkar pasang sesuai dengan tingkat kehalusan hasil cacahan yang diinginkan. Pisau pencacah dikunci pada dudukan pisau pada poros yang berada di tengah mesin dibawah corong. Pisau ini memiliki panjang 480 mm, lebar 50 mm dan tebal 10 mm. Pisau pencacah dapat dilihat pada gambar.



Gambar 3.4 Pisau Pencacah

c. Bearing

Bearing berfungsi sebagai tahanan poros untuk berputar memutar pisau pencacah. Bearing yang digunakan pada mesin ini yaitu tipe bearing pillow block atau dudukan yang berdiameter lubang 44,5 mm.



Gambar 3.5 Bearing

d. Pulley

Pulley berfungsi sebagai peyalur daya dari mesin ke poros pisau, sehingga poros pisau dapat berputar. Pada mesin pencacah pelepah sawit ini memakai dua ukuran pulley yang berbeda, yaitu pulley pada motor diesel 103 mm dan pulley pada poros pisau pencacah 100 mm. Pulley dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.6 Pulley

e. Van Belt

Van belt (sabuk v) digunakan sebagai tranmisi/penghubung putaran dari pulley penggerak yang ada di motor diesel ke pulley yang ada di poros pisau pencacah. Van belt mempunyai ukuran panjang 512 inchi. Berikut gambar van belt pada gambar.



Gambar 3.7 Van Belt

f. Motor Diesel

Motor Diesel berfungsi sebagai penggerak putaran yang digunakan untuk memutar pisau pencacah. Motor Diesel yang digunakan pada mesin ini mempunyai spesifikasi daya 7 HP dengan putaran maksimal 26000 rpm. Berikut gambar mesin diesel dibawah ini:



Gambar 3.8 Motor Diesel

2. Tachometer



Gambar 3.9 Tachometer

Tachometer berfungsi untuk mengukur putaran mesin.

3. Stopwatch



Gambar 3.10 Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk menghitung waktu yang diperlukan dalam proses pencacahan pelepah sawit.

4. Timbangan



Gambar 3.11 Timbangan

Timbangan digunakan untuk menimbang bahan uji sebelum dan sesudah melakukan pengujian.

5. Buku Tulis

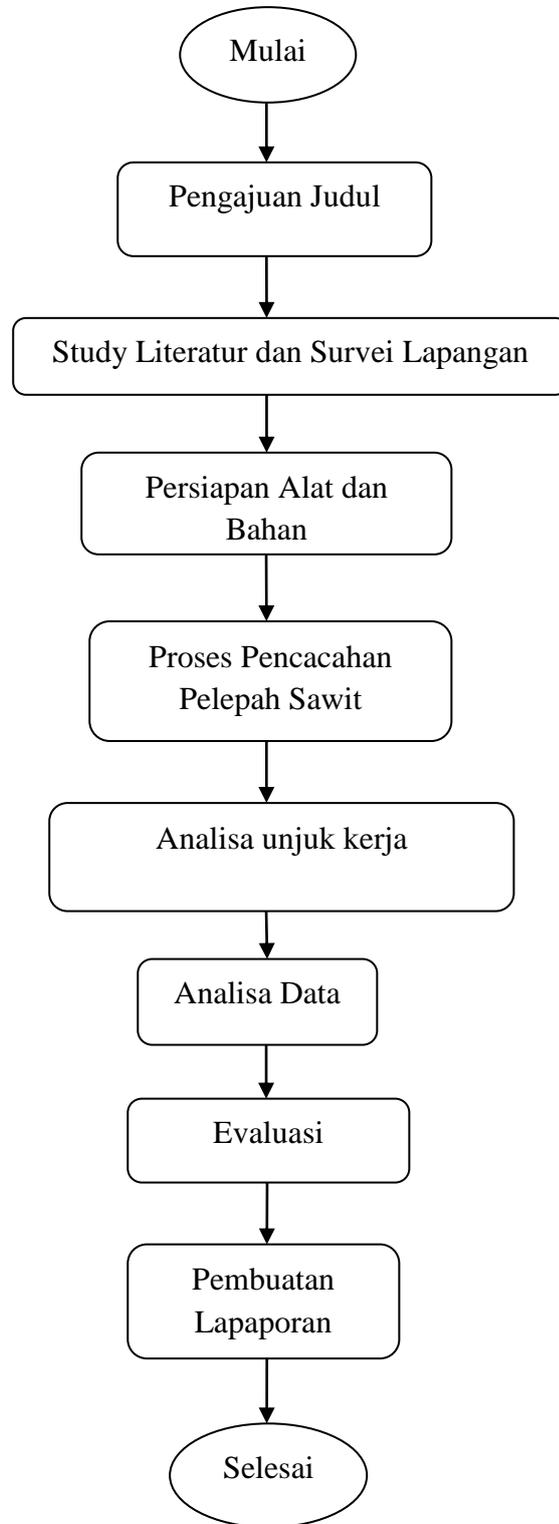


Gambar 3.12 Buku Tulis

Buku Tulis digunakan untuk mencatat hasil pengujian.

3.3 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Gambar Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.13 Diagram alir penelitian

3.3.2 Penjelasan Diagram Alir

Dari diagram alir diatas dapat dijelaskan tahapan dalam pelaksanaan penelitian Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit Kapasitas 90 kg/jam sebagai berikut :

1) Pengajuan Judul

Pengajuan judul merupakan rangka awal dalam pelaksanaan penelitian ini. Pengajuan judul merujuk pada informasi dari masalah-masalah yang terjadi dalam lingkungan masyarakat dan kita diharapkan dapat menemukan solusinya. Dari informasi yang diperoleh masyarakat kesulitan dalam mencari pakan ternak rumsia yang dinamis dan menemukan tumpukan pelepah kelapa sawit sehingga tergerak untuk menjadikannya pakan ternak. Namun sulitnya mengelolah pelepah sawit yang keras diperlukan sebuah mesin yang dapat mencacah pelepah sawit tersebut menjadi halus. Dari kasus itu maka dibuatlah mesin pencacah pelepah sawit ini.

2) *Study Literatur* dan survey Lapangan

Studi literatur dan survey lapangan merupakan refrensi teori yang relevan dengan mencari dari buku, jurnal, artikel, laporan, maupun situs-situs dari internet serta melakukan survey lapangan mengenai berbagai mesin- mesin pencacah.

3) Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahapan ini mempersiapkan mesin pencacah pelepah sawit serta bahan uji yaitu pelepah sawit yang masih hijau serta mempersiapkan alat-alat pengukur.

4) Proses Pencacahan Pelepah Sawit

Pelepah sawit yang masih hijau dimasukkan kedalam mesin pencacah melalui corong yang ada dimesin pencacah secara bertahap, sehingga pelepah sawit keluar dari mesin dalam kondisi telah tercacah.

5) Analisa Unjuk Kerja

Melakukan analisa unjuk kerja mesin dengan cara menghitung waktu dengan stopwatch dan mencatat hasil produktivitas kerja mesin

6) Analisa Data

Menganalisa data dari pengujian bahan uji pelepah sawit dan menghitung sesuai perhitungan yang telah ditetapkan.

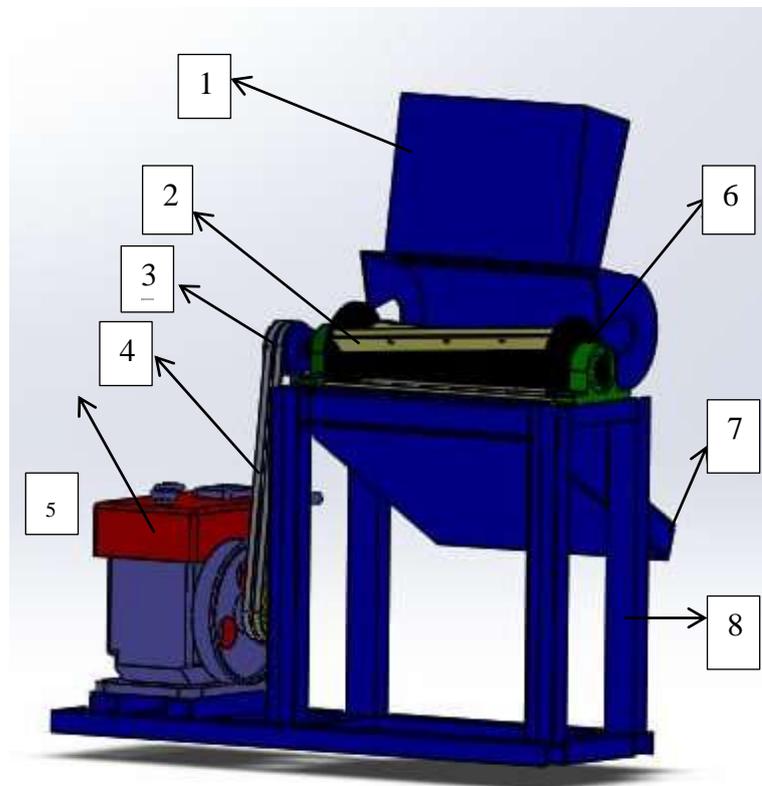
7) Evaluasi hasil

Mengevaluasi hasil dari perhitungan mesin pencacah pelepah sawit dan menarik kesimpulan dari hasil analisa data yang didapat

8) Pembuatan Laporan

Membuat laporan Tugas Akhir sesuai arahan dari Dosen Pembimbing.

3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.14 Rancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit

Keterangan :

1. Hopper (Corong Masuk)
2. Pisau Pencacah
3. Pulley
4. V-belt
5. Motor Diesel

6. Bearing
7. Corong tempat keluar hasil cacahan
8. Rangka Utama Mesin Pencacah Pelepah Sawit

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Prosedur analisa kinerja mesin pencacah pelepah sawit.

Prosedur penelitian untuk menganalisa kinerja mesin meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan semua alat-alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian analisa unjuk kerja mesin pencacah pelepah sawit ini.
2. Pemeriksaan mesin dan alat dalam kondisi yang baik yang bertujuan untuk menjaga keselamatan dalam proses pengujian berlangsung.
3. Menghidupkan mesin pencacah pelepah sawit dengan cara mengengkol mesin.
4. Mengambil data putaran mesin dengan menggunakan Tachometer.
5. Melakukan proses pencacahan dengan memasukkan pelepah sawit kedalam corong mesin.
6. Pengambilan data dari hasil pengujian dan mencatat hasilnya.
7. Setelah melakukan pengujian lalu matikan mesin.
8. Membersihkan alat uji yang digunakan dan tempat pengambilan data.

3.5.2 Prosedur analisa kapasitas kerja mesin pencacah pelepah sawit.

Prosedur untuk menganalisa kapasitas kerja mesin pencacah pelepah sawit meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengujian diawali dengan set up putaran mesin dengan tachometer pada putaran mesin 1310 rpm, 1612 rpm dan 1708 rpm
2. Lakukan pengujian pada setiap putaran mesin yang di set up sebanyak 3 kali pengujian selama waktu 3 menit disetiap pengujiannya.
3. Catat hasil cacahan atau bahan output setiap pengujian yang keluar pada corong buang mesin pencacah.
4. Hitung hasil rata-rata bahan output pada setiap pengujian.

5. Hitung kapasitas kerja mesin pencacah disetiap pengujian mesin pada putaran 1310 rpm, 1612 rpm dan 1708 rpm dengan menggunakan persamaan 2.3.

3.5.3 Prosedur analisa hasil produktivitas mesin pencacah pelepah sawit.

Prosedur untuk menganalisa hasil produktivitas mesin pencacah pelepah sawit meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung rendemen cacahan yang dihasilkan mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan persamaan 2.4.
2. Menghitung Persentase bahan tertinggal pada mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan persamaan 2.5.
3. Menghitung persentase ukuran cacahan yang dihasilkan mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan persamaan 2.6.

BAB 4 HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa kinerja mesin pencacah pelepah sawit.

Prosedur penelitian untuk menganalisa kinerja mesin meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses pengujian atau pengambilan data. Gambar alat dan bahan terlihat sebagai berikut:



Gambar 4.1 Mesin Pencacah dan tachometer

Mesin pencacah pelepah sawit untuk pengujian dan tachometer untuk mengukur putaran.



Gambar 4.2 Timbangan

Timbangan untuk menimbang pelepah sawit sebagai bahan untuk pengujian.



Gambar 4.3 Pelepah Sawit

Pelepah sawit digunakan sebagai bahan yang akan dalam pengujian mesin pencacah ini. Pelepah sawit terlebih dahulu diiris daunnya dan yang tersisa hanya pelepahnya saja.

2. Pemeriksaan mesin dan alat
Pemeriksaan mesin dan alat dalam kondisi baik yang bertujuan untuk menjaga keselamatan pada saat pengujian.
3. Menghidupkan mesin pengujian pencacah pelepah sawit dengan cara mengengkol mesin.
4. Melakukan proses pencacahan dengan memasukkan pelepah sawit kedalam corong mesin. Seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.4 Proses memasukkan pelepah sawit

5. Pengambilan data dari hasil pengujian dan mencatat hasilnya.



Gambar 4.5 Proses pengambilan data

6. Setelah selesai melakukan pengujian maka matikan mesin
7. Membersihkan alat uji yang digunakan dan tempat pengambilan data.



Gambar 4.6 Proses membersihkan mesin.

A. Pembahasan kinerja mesin pencacah pelepah sawit.

Setelah dilakukan proses pengujian kinerja mesin pencacah pelepah sawit didapati kinerja mesin pencacah pelepah sawit belum dapat bekerja maksimal dan sesuai harapan. Namun secara keseluruhan, mesin pencacah pelepah sawit ini telah bekerja cukup baik dan mampu memenuhi kapasitas target yang diharapkan.

Uji kinerja ini bertujuan untuk mengetahui kondisi mesin pada saat dilakukan proses pencacahan saat sedang berlangsung.

Ada beberapa catatan yang diperoleh setelah uji kinerja sedang berlangsung, diantaranya :

1. Mesin mampu bekerja dengan baik saat proses pencacahan dilakukan.

2. Kondisi mesin pada saat pengujian kinerja terjadi mengeluarkan suara yang keras dan getaran yang terdapat pada *casing* mesin pencacah pelepah sawit.

4.2 Analisa kapasitas kerja mesin pencacah pelepah sawit.

Prosedur untuk menganalisa kapasitas kerja mesin pencacah pelepah sawit meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengujian diawali dengan set up putaran mesin dengan tachometer pada putaran mesin 1310 rpm, 1612 rpm dan 1708 rpm
2. Lakukan pengujian pada setiap putaran mesin yang di set up sebanyak 3 kali pengujian selama waktu 3 menit disetiap pengujiannya.
3. Catat hasil cacahan atau bahan output setiap pengujian yang keluar pada corong buang mesin pencacah.
4. Hitung hasil rata-rata bahan output pada setiap pengujian.
5. Hitung kapasitas kerja mesin pencacah disetiap pengujian mesin pada putaran 1310 rpm, 1612 rpm dan 1708 rpm dengan menggunakan persamaan 2.3.

Pada proses pencacahan pelepah sawit ini dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dan disetiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan putaran rpm yang berbeda dari putaran rpm rendah, sedang dan tinggi dengan waktu yang sama yaitu 3 menit. Pada pengujian ini bahan uji yaitu pelepah sawit yang sudah dibersihkan dari daun yang ada dipelepah tersebut ditimbang terlebih dahulu yang masing-masing beratnya 5 kg. Setelah bahan uji ditimbang lalu masukkan pada mesin pencacah pelepah sawit secara bertahap. Kemudian catat waktu dari setiap percobaan yang dilakukan. Setelah proses pencacahan selesai dilakukan kemudian hasil ditimbang kembali.



Gambar 4.7 Pelepah Sawit sebelum dan sesudah dicacah

Adapun data dari hasil pengujian pada mesin pencacah pelepah sawit adalah sebagai berikut :

Pengambilan data dilakukan pada saat proses pencacahan pelepah sawit yang dilakukan sebanyak 3 kali pengujian berdasarkan putaran mesin yang berbeda. Gambar bahan uji sebelum dan sesudah dilakukan pengujian terlihat dibawah :

Pengujian 1

Gambar proses penimbangan bahan uji sebelum dan sesudah dilakukan pengujian.



Gambar 4.8 pengujian 1 bahan pelepah sawit sebelum diuji pencacahan dan sesudah di uji.

Pengujian 2

Gambar proses penimbangan bahan uji sebelum dan sesudah dilakukan pengujian.



Gambar 4.9 pengujian 2 bahan pelepah sawit sebelum diuji pencacahan dan sesudah di uji.

Pengujian 3

Gambar proses penimbangan bahan uji sebelum dan sesudah dilakukan pengujian.



Gambar 4.10 pengujian 3 bahan pelepah sawit sebelum diuji pencacahan dan sesudah di uji.

A. Pembahasan Kapasitas Kerja Mesin Pencacah pelepah sawit

Pengujian 1 dengan Putaran Mesin 1310 rpm

Tabel 4.1 Nilai kapasitas kerja mesin pengujian 1

No. Urut	Putaran Mesin (rpm)	Waktu (menit)	Massa Bahan Masuk Mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Rata-rata massa hasil Pencacahan (kg)
1			3,1	2,9	
2	1310	3	3,2	2,98	2,826
3			2,9	2,6	

Hasil pengujian mesin pencacah pelepah sawit dengan kecepatan putar 1310 rpm dengan dilakukan sebanyak 3 kali ditampilkan pada table diatas. Pada kecepatan putar 1310 rpm dengan waktu cacahan selama 3 menit, didapatkan rata-rata hasil cacahan 2,826 kg maka kapasitas hasil cacahan dapat dihitung sebagai berikut :

Dit : Kapasitas (Ka)

$$\text{Dik : } B_o : 2,826 \text{ kg}$$

$$t : 3 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Ka} &= \frac{B_o}{t} \\ &= \frac{2,826}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Ka} = 0,942 \text{ kg/menit}$$

$$= 56,52 \text{ kg/jam}$$

Jadi kapasitas pencacahan pelepah sawit pada kecepatan 1310 rpm setiap jamnya menghasilkan cacahan 56,52 kg/jam

Pengujian 2 dengan Putaran Mesin 1612 rpm

Tabel 4.2 Nilai kapasitas kerja mesin pengujian 2

No. Urut	Putaran Mesin (rpm)	Waktu (menit)	Massa Bahan Masuk Mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Rata-rata massa hasil Pencacahan (kg)
1			4,67	4,34	
2	1612	3	4,87	4,49	4,583
3			5,21	4,92	

Hasil pengujian mesin pencacah pelepah sawit dengan kecepatan putar 1612 rpm dengan dilakukan sebanyak 3 kali ditampilkan pada table diatas. Pada kecepatan putar 1612 rpm dengan waktu cacahan selama 3 menit, didapatkan rata-rata hasil cacahan 4,583 kg maka kapasitas hasil cacahan dapat dihitung sebagai berikut :

Dit : Kapasitas (Ka)

$$\text{Dik : } B_o : 4,583 \text{ kg/jam}$$

$$t : 3 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ka} &= \frac{BO}{t} \\
 &= \frac{4,583}{3} \\
 &= 1,527 \text{ kg/menit} \\
 &= 91,66 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi kapasitas pencacahan pelepah sawit pada kecepatan 1612 rpm setiap jamnya menghasilkan cacahan 91,62 kg/jam.

Pengujian 3 dengan putaran mesin 1708 rpm.

Tabel 4.3 Nilai kapasitas kerja mesin pengujian 3

No. Urut	Putaran Mesin (rpm)	Waktu (menit)	Massa Bahan Masuk Mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Rata-rata massa hasil Pencacahan (kg)
1			5,36	4,92	
2	1708	3	5,16	4,78	4,676
3			4,94	4,33	

Hasil pengujian mesin pencacah pelepah sawit dengan kecepatan putar 1708 rpm dengan dilakukan sebanyak 3 kali ditampilkan pada table diatas. Pada kecepatan putar 1708 rpm dengan waktu cacahan selama 3 menit, didapatkan rata-rata hasil cacahan 4,676 kg maka kapasitas hasil cacahan dapat dihitung sebagai berikut :

Dit : Kapasitas (Ka)

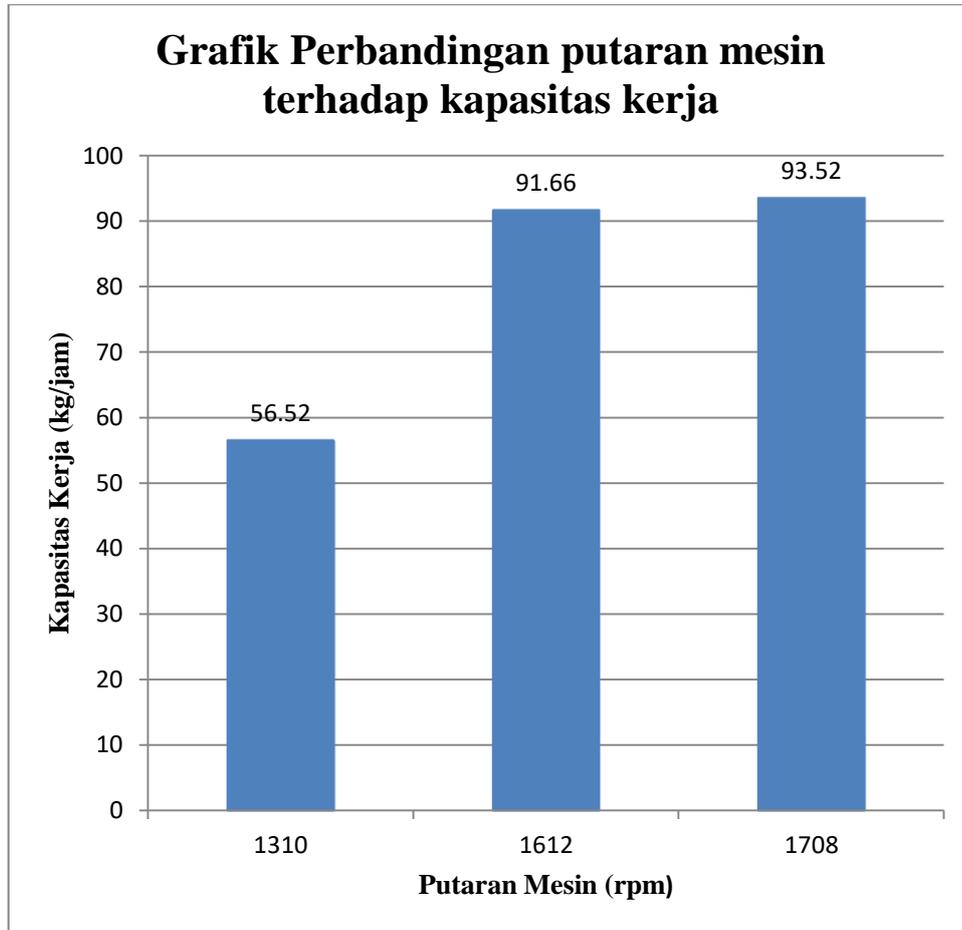
Dik : Bo : 4,676 kg

t : 3 menit

$$\begin{aligned}
 \text{Ka} &= \frac{BO}{t} \\
 &= \frac{4,676}{3} \\
 &= 1,5586 \text{ kg/menit} \\
 &= 93,52 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi kapasitas pencacahan pelepah sawit pada kecepatan 1708 rpm setiap jamnya menghasilkan cacahan 93,52 kg/jam.

Analisa Grafik Antara Putaran Mesin Terhadap Kapasitas Kerja



Gambar 4.11 Grafik Perbandingan putaran mesin terhadap kapasitas kerja

Dari hasil analisa grafik diatas percobaan mesin dengan waktu 3 menit pengoperasian pada putaran mesin 1310 rpm menghasilkan kapasitas kerja sebesar 56,52 kg/jam, pada putaran mesin 1612 rpm menghasilkan kapasitas kerja sebesar 91,66 kg/jam dan pada putaran 1708 rpm menghasilkan kapasitas kerja sebesar 93,52 kg/jam. Maka dari grafik diatas dapat disimpulkan putaran mesin tinggi dapat menghasilkan kapasitas kerja yang lebih besar. Pada mesin pencacah pelepah sawit ini didapatkan hasil kerja maskimal berada pada putaran diantara 1612 rpm dan 1708 rpm.

4.3 Analisa hasil produktivitas mesin pencacah pelepah sawit.

Prosedur untuk menganalisa hasil produktivitas mesin pencacah pelepah sawit meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung rendemen cacahan yang dihasilkan mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan persamaan 2.4.
2. Menghitung persentase bahan tertinggal pada mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan persamaan 2.5.
3. Menghitung persentase ukuran cacahan yang dihasilkan mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan persamaan 2.6.

Analisa hasil produktivitas mesin bertujuan untuk mengetahui persentase hasil keluaran atau bahan output yang keluar dari saluran buang mesin pencacah meliputi rendemen cacahan atau juga bisa disebut efisiensi mesin, persentase bahan yang tertinggal pada mesin dan juga persentase ukuran hasil cacahan mesin pencacah pelepah sawit.

1. Rendemen Hasil cacahan
Pengujian 1

Tabel 4.4 Nilai rendemen hasil pengujian 1

No. Urut	Massa Bahan Masuk Mesin (kg)	Rata-rata massa bahan masuk mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Rata-rata massa hasil Pencacahan (kg)	Massa bahan tertinggal (kg)
1	3,1		2,9		0,2
2	3,2	3,06	2,98	2,826	0,22
3	2,9		2,6		0,3

Hasil pengujian mesin pencacah pelepah sawit dengan kecepatan putar 1310 rpm dengan dilakukan sebanyak 3 kali ditampilkan pada table diatas. Pada kecepatan putar 1310 rpm dengan waktu cacahan selama 3 menit, didapatkan rata-rata massa bahan masuk mesin sebanyak 3,06 kg dan rata-rata hasil cacahan 2,826 kg maka rendemen hasil cacahan dapat dihitung sebagai berikut :

Ditanya : Rendemen hasil cacahan (Rc)

Diketahui : ma : 3,06 kg

mh : 2,826 kg

$$\begin{aligned}
 Rc &= \frac{mh}{ma} \times 100 \% \\
 &= \frac{2,826}{3,06} \times 100 \%
 \end{aligned}$$

$$Rc = 92,4 \%$$

Pengujian 2

Tabel 4.5 Nilai rendemen hasil cacahan pengujian 2

Pengulangan pengujian 2	Massa Bahan Masuk Mesin (kg)	Rata-rata massa bahan masuk mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Rata-rata massa hasil Pencacahan (kg)	Massa bahan tertinggal (kg)
1	4,67		4,34		0,33
2	4,87	4,916	4,49	4,583	0,38
3	5,21		4,92		0,29

Hasil pengujian mesin pencacah pelepah sawit dengan kecepatan putar 1612 rpm dengan dilakukan sebanyak 3 kali ditampilkan pada tabel diatas. Pada kecepatan putar 1612 rpm dengan waktu cacahan selama 3 menit, didapatkan rata-rata massa bahan masuk mesin sebanyak 4,916 kg dan rata-rata hasil cacahan 4,583 kg maka rendemen hasil cacahan dapat dihitung sebagai berikut :

Ditanya : Rendemen hasil cacahan (Rc)

Diketahui : m_a : 4,916 kg

m_h : 4,583 kg

$$Rc = \frac{m_h}{m_a} \times 100 \%$$

$$= \frac{4,583}{4,916} \times 100 \%$$

$$Rc = 93,2 \%$$

Pengujian 3

Tabel 4.6 Nilai rendemen hasil cacahan pengujian 3

No. Urut	Massa Bahan Masuk Mesin (kg)	Rata-rata massa bahan masuk mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Rata-rata massa hasil Pencacahan (kg)	Massa bahan tertinggal (kg)
1	5,36		4,92		0,44
2	5,16	5,153	4,78	4,676	0,38
3	4,94		4,33		0,5

Hasil pengujian mesin pencacah pelepah sawit dengan kecepatan putar 1708 rpm dengan dilakukan sebanyak 3 kali ditampilkan pada table diatas. Pada kecepatan putar 1708 rpm dengan waktu cacahan selama 3 menit, didapatkan rata-rata massa bahan masuk mesin sebanyak 5,153 kg dan rata-rata hasil cacahan 4,676 kg maka rendemen hasil cacahan dapat dihitung sebagai berikut :

Ditanya : Rendemen hasil cacahan (R_c)

Diketahui : m_a : 5,153 kg

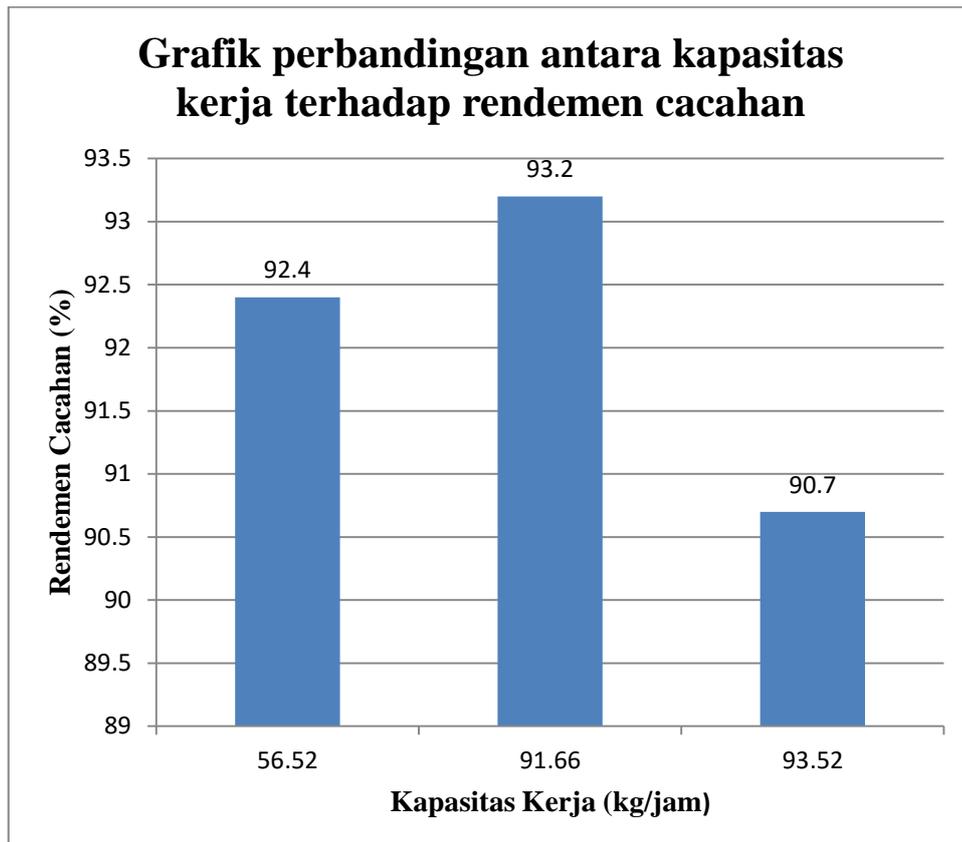
m_h : 4,676 kg

$$R_c = \frac{m_h}{m_a} \times 100 \%$$

$$= \frac{4,676}{5,153} \times 100 \%$$

$$R_c = 90,7 \%$$

Analisa Grafik Antara Kapasitas kerja terhadap Rendemen Cacahan.



Gambar 4.12 Grafik perbandingan antara kapasitas kerja terhadap rendemen cacahan

Dari hasil analisa grafik diatas percobaan mesin dengan waktu 3 menit pengoperasian pada putaran mesin 1310 rpm dengan hasil kapasitas kerja mesin sebesar 56,52 kg/jam menghasilkan rendemen cacahan sebesar 92,4 %, pada putaran mesin 1612 rpm dengan hasil kapasitas kerja sebesar 91,66 kg/jam menghasilkan rendemen cacahan sebesar 93,2 % dan pada putaran 1708 rpm dengan hasil kapasitas kerja sebesar 93,52 kg/jam menghasilkan rencemen cacahan sebesar 90,7 %. Pada Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai rendemen yang terbaik yang diperoleh ialah 93,2 % pada kapasitas kerja 91,66 kg/jam. Semakin rendahnya nilai rendemen menunjukkan semakin banyak hasil cacahan yang tertinggal pada mesin pencacah. Pada percobaan ini dapat disimpulkan bahwa semakin cepatnya putaran mesin yang bekerja maka semakin halus hasil cacahan yang tercacah menyebabkan hasil tersebut menyangkut pada mesin pencacah dan tidak keluar melalui saluran buang.

2. Persentase Bahan Tertinggal

Pada proses pencacahan pelepah sawit, tidak semua hasil cacahan keluar melalui saluran buang pada mesin. Sebagian cacahan tertinggal didalam saluran pengeluaran ataupun didalam bagian mesin . Berikut tabel data pencacahan untuk persentase bahan tertinggal.

Pengujian 1

Tabel 4.7 Nilai persentase bahan tertinggal pengujian 1

No. Urut	Massa bahan masuk mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Massa bahan tertinggal
1	3,1	2,9	0,2
2	3,2	2,98	0,22
3	2,9	2,6	0,3
Rata-rata	3,06	2,826	0,24

Hasil pengujian 1 dengan 3 kali pengulangan proses pencacahan pelepah sawit ditampilkan pada tabel diatas untuk menghitung persentase bahan tertinggal pada mesin. Berikut perhitungannya :

Ditanya : Persentase bahan tertinggal

Diketahui : ma : 3,06 kg

mh : 2,826 kg

$$\begin{aligned}\text{Persentase bahan tertinggal} &= \frac{ma-mh}{ma} \times 100 \% \\ &= \frac{3,06-2,826}{3,06} \times 100 \% \\ &= 7,6 \%\end{aligned}$$

Pengujian 2

Tabel 4.8 Nilai persentase bahan tertinggal pengujian 2

No. Urut	Massa bahan masuk mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Massa bahan tertinggal
1	4,67	4,34	0,33
2	4,87	4,49	0,38
3	5,21	4,92	0,29
Rata-rata	4,916	4,583	0,33

Hasil pengujian 2 dengan 3 kali pengulangan proses pencacahan pelepah sawit ditampilkan pada tabel diatas untuk menghitung persentase bahan tertinggal pada mesin. Berikut perhitungannya :

Ditanya : Persentase bahan tertinggal

Diketahui : ma : 4,916kg

mh : 4,583 kg

$$\begin{aligned}\text{Persentase bahan tertinggal} &= \frac{ma-mh}{ma} \times 100 \% \\ &= \frac{4,916-4,583}{4,916} \times 100 \% \\ &= 6,7 \%\end{aligned}$$

Pengujian 3

Tabel 4.9 Nilai persentase bahan tertinggal pengujian 3

Pengulangan	Massa bahan masuk mesin (kg)	Massa Hasil Pencacahan (kg)	Massa bahan tertinggal
1	5,36	4,92	0,44
2	5,16	4,78	0,38
3	4,94	4,33	0,5
Rata-rata	5,153	4,676	0,44

Hasil pengujian 3 dengan 3 kali pengulangan proses pencacahan pelepah sawit ditampilkan pada tabel diatas untuk menghitung persentase bahan tertinggal pada mesin. Berikut perhitungannya :

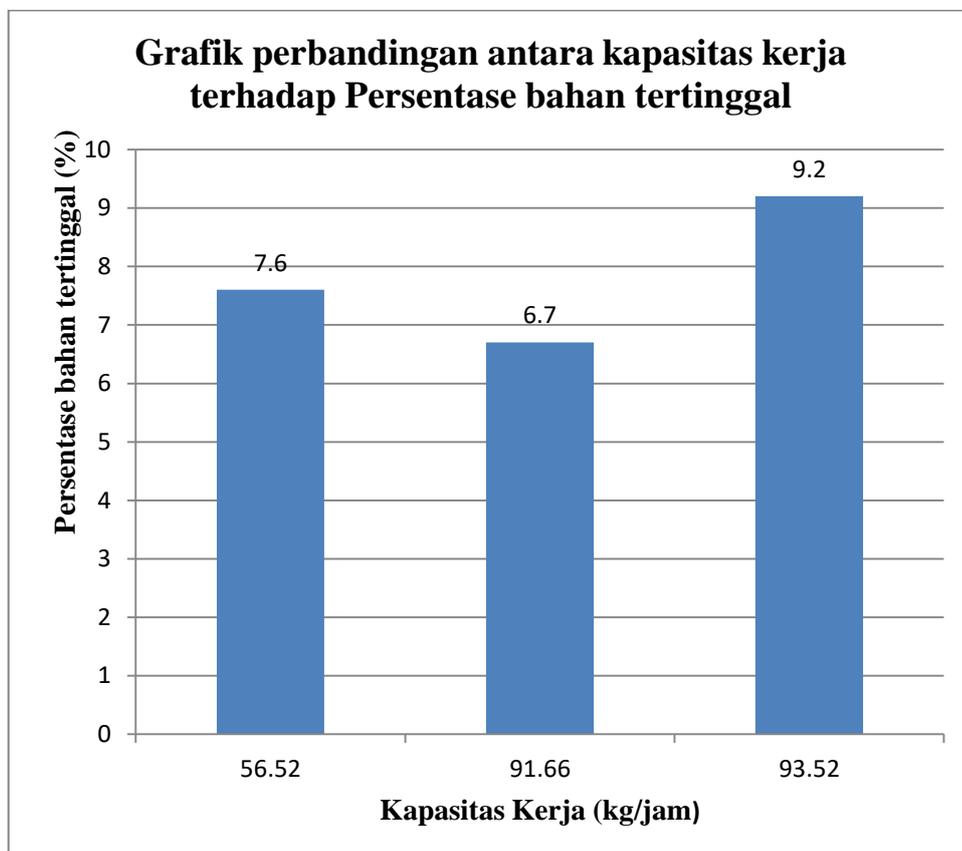
Ditanya : Persentase bahan tertinggal

Diketahui : $ma : 5,153 \text{ kg}$

$mh : 4,676 \text{ kg}$

$$\begin{aligned}\text{Persentase bahan tertinggal} &= \frac{ma-mh}{ma} \times 100 \% \\ &= \frac{5,153-4,676}{5,153} \times 100 \% \\ &= 9,2 \%\end{aligned}$$

Analisa Grafik Antara Putaran Mesin Terhadap Kapasitas Kerja



Gambar 4.13 grafik perbandingan kapasitas kerja terhadap persentase bahan tertinggal

Dari hasil analisa grafik diatas percobaan mesin dengan waktu 3 menit pengoperasian pada putaran mesin 1310 rpm dengan hasil kapasitas kerja mesin sebesar 56,52 kg/jam menghasilkan bahan tertinggal sebesar 7,6 %, pada putaran

mesin 1612 rpm dengan hasil kapasitas kerja sebesar 91,66 kg/jam menghasilkan bahan tertinggal sebesar 6,7 % dan pada putaran 1708 rpm dengan hasil kapasitas kerja sebesar 93,52 kg/jam menghasilkan bahan tertinggal sebesar 9,2 %. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3 bahan yang tertinggal pada mesin sebesar 9,2 % itu juga membuktikan bahwa kapasitas kerja besar dan putaran mesin kencang menyebabkan bahan tertinggal pada mesin semakin besar pula. Pada percobaan ini hasil dari percobaan kedua dapat dibilang yang terbaik karena haanya menyisakan bahan yang tertinggal pada mesin hanya sebesar 6,7%.

3. Persentase ukuran hasil cacahan



Gambar 4.14 Hasil cacahan



Gambar 4.15 Ukuran cacahan ≤ 50 mm



Gambar 4.16 Ukuran cacahan ≥ 50 mm

Hasil pengujian 1 yang dilakukan sebanyak 3 kali didapatkan ukuran panjang cacahan pada kecepatan putar 1030 rpm. Untuk melakukan analisa pada ukuran hasil cacahan diambil sample sebanyak 2 kg dari setiap kali pengulangan. Didapatkan data seperti pada tabel dibawah ini:

Pengujian 1

Tabel 4.10 Ukuran hasil cacahan pengujian 1

No. Urut	Massa sample (gr)	Ukuran cacahan \leq 50 mm (gr)	Ukuran cacahan $>$ 50 mm (gr)
1	1000	965	35
2	1000	960	40
3	1000	965	35

Hasil pengujian 1 yang dilakukan sebanyak 3 kali proses pencacahan pelepah sawit ditampilkan pada tabel diatas untuk menghitung persentase ukuran cacahan. Berikut perhitungannya :

No. Urut 1

Ditanya : Ukuran cacahan

$$\begin{aligned}
 U_c &= \frac{mc < 50 \text{ mm (gr)}}{ms \text{ (gr)}} \times 100 \% \\
 &= \frac{965}{1000} \times 100 \% \\
 &= 96,5 \%
 \end{aligned}$$

No. Urut

$$\begin{aligned} \text{Uc} &= \frac{960}{1000} \times 100 \% \\ &= 96 \% \end{aligned}$$

No. Urut

$$\begin{aligned} \text{Uc} &= \frac{965}{1000} \times 100 \% \\ &= 96,5 \% \end{aligned}$$

Rata-rata ukuran cacahan ≤ 50 mm

$$\begin{aligned} &= \frac{96,5+96+96,5}{3} \\ &= 96,3 \% \end{aligned}$$

Pengujian 2

Tabel 4.11 Ukuran hasil cacahan pengujian 2

No. Urut	Massa sample (gr)	Ukuran cacahan \leq 50 mm (gr)	Ukuran cacahan $>$ 50 mm (gr)
1	1000	970	30
2	1000	975	25
3	1000	980	20

Hasil pengujian 2 yang dilakukan sebanyak 3 kali proses pencacahan pelepah sawit ditampilkan pada tabel diatas untuk menghitung persentase ukuran cacahan. Berikut perhitungannya :

No. Urut 1

Ditanya : Ukuran cacahan

$$\begin{aligned} \text{Uc} &= \frac{mc < 50 \text{ mm (gr)}}{ms \text{ (gr)}} \times 100 \% \\ &= \frac{970}{1000} \times 100 \% \\ &= 97 \% \end{aligned}$$

No. Urut 2

$$\begin{aligned} \text{Uc} &= \frac{975}{1000} \times 100 \% \\ &= 97,5 \% \end{aligned}$$

No. Urut 3

$$\text{Uc} = \frac{980}{1000} \times 100 \%$$

$$= 98 \%$$

Rata-rata ukuran cacahan ≤ 50 mm

$$= \frac{97+97,5+98}{3}$$

$$= 97,5 \%$$

Pengujian 3

Tabel 4.12 Ukuran hasil cacahan pengujian 3

No.Urut	Massa sample (gr)	Ukuran cacahan \leq 50 mm (gr)	Ukuran cacahan $>$ 50 mm (gr)
1	1000	980	20
2	1000	985	15
3	1000	985	15

Hasil pengujian 3 yang dilakukan sebanyak 3 kali proses pencacahan pelepah sawit ditampilkan pada tabel diatas untuk menghitung persentase ukuran cacahan. Berikut perhitungannya :

No. Urut 1

Ditanya : Ukuran cacahan

$$Uc = \frac{mc < 50 \text{ mm (gr)}}{ms \text{ (gr)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{980}{1000} \times 100 \%$$

$$= 98 \%$$

No. Urut 2

$$Uc = \frac{985}{1000} \times 100 \%$$

$$= 98,5 \%$$

No. Urut 3

$$Uc = \frac{985}{1000} \times 100 \%$$

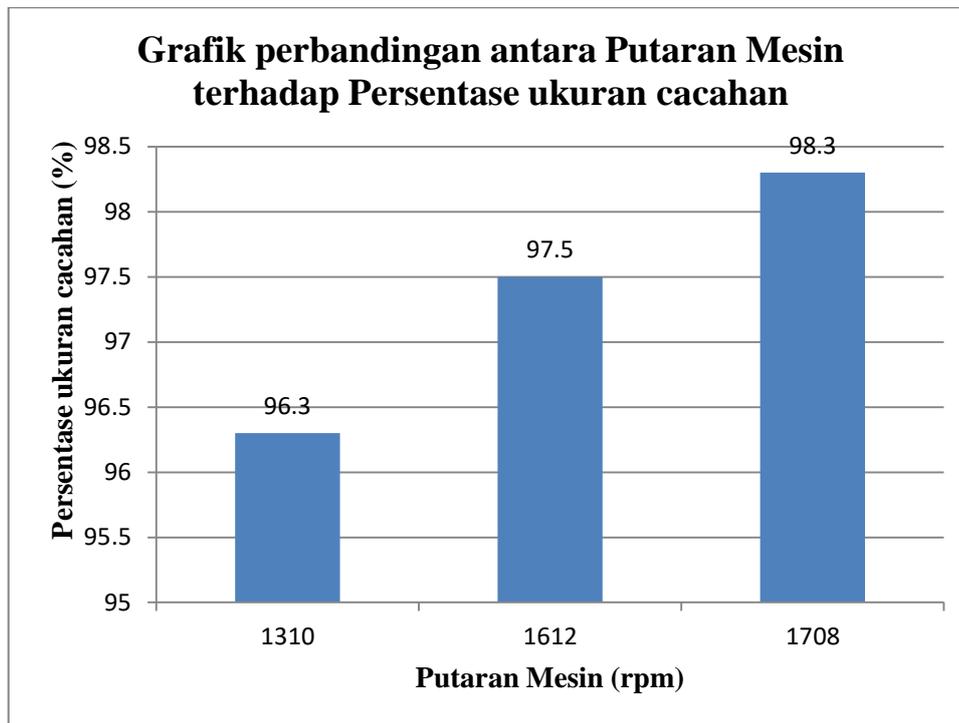
$$= 98,5 \%$$

Rata-rata ukuran cacahan ≤ 50 mm

$$= \frac{98+98,5+98,5}{3}$$

$$= 98,3 \%$$

Analisa grafik antara putaran mesin terhadap persentase ukuran cacahan



Gambar 4.17 grafik perbandingan antara putran mesin terhadap persentase ukuran cacahan

Dari hasil analisa grafik diatas percobaan mesin dengan waktu 3 menit pengoperasian pada putaran mesin 1310 rpm dengan hasil kapasitas kerja mesin sebesar 56,52 kg/jam menghasilkan ukuran cacahan dibawah 50 mm sebesar 96,3 %, pada putaran mesin 1612 rpm dengan hasil kapasitas kerja sebesar 91,66 kg/jam menghasilkan menghasilkan ukuran cacahan dibawah 50 mm sebesar 97,5 % dan pada putaran 1708 rpm dengan hasil kapasitas kerja sebesar 93,52 kg/jam menghasilkan menghasilkan ukuran cacahan dibawah 50 mm sebesar 98,3 %. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa putaran mesin sangat berpengaruh pada ukuran cacahan pelepah sawit yang dicacah. Pada putaran mesin 1708 rpm didapati 98,3 % hasil cacahan dibawah 50 mm. Persentase minimum hasil cacahan berukuran dibawah 50 mm dari suatu mesin pencacah untuk bahan baku kompos yang telah disyaratkan oleh SNI 7580 : 2010 adalah sebesar 80 %. Dengan demikian ukuran cacahan mesin pencacah pelepah sawit ini telah mencapai syarat yang telah ditentukan.

4.4. Perawatan Mesin

Perawatan mesin diperlukan agar mesin dapat terjaga dan lebih tahan lama dalam jangka waktu pemakaiannya. Perawatan pada mesin ini difokuskan pada bantalan (bearing) pada poros penggerak yaitu dengan cara di pispot dengan pelumas atau oli pada bearing tersebut. Kemudian pada pisau pencacah perlu ada asahan pada pisau tersebut agar tetap tajam terutama setelah pemakaian. Perawatan yang terakhir difokuskan pada mesin diesel yang digunakan pada mesin pencacah ini dengan selalu mempertimbangkan pergantian oli pada mesin dan air pada tangki mesin diesel.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil kinerja mesin pencacah pelepah sawit dilakukan pada saat mesin sedang melakukan pencacahan secara keseluruhan mesin pencacah pelepah sawit telah bekerja cukup baik dan mampu memenuhi kapasitas target yang diharapkan yaitu 90 kg/jam. Ada beberapa catatan yang diperoleh setelah uji kinerja sedang berlangsung, diantaranya :
 - a) Mesin mampu bekerja dengan baik saat proses pencacahan dilakukan.
 - b) Kondisi mesin pada saat pengujian kinerja terjadi mengeluarkan suara yang keras dan getaran yang terdapat pada *casing* mesin pencacah pelepah sawit.
2. Hasil dari kapasitas mesin pencacah pelepah sawit dipengaruhi oleh kecepatan putaran mesin. Hasil dari pencacahan yang dilakukan pada waktu 3 menit pada putaran mesin yaitu kecepatan putar 1310 rpm mampu menghasilkan kapasitas kerja 56,52 kg/jam, kecepatan putar 1612 rpm mampu menghasilkan kapasitas kerja 91,66 kg/jam dan kecepatan putar 1708 rpm mampu menghasilkan kapasitas kerja 93,52 kg/jam. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan putar mesin pencacah maka semakin besar pula kapasitas hasil cacahan yang dihasilkan yaitu kapasitas kerja 93,52 kg/jam berada pada putaran 1708 rpm.
3. Hasil Produktivitas mesin pencacah pelepah sawit pada pada kinerja terbaik berada pada putaran 1708 rpm dengan kapasitas kerja sebesar 93,52 kg/jam menghasilkan rendemen cacahan sebesar 90,7 %. Persentase bahan tertinggal sebesar 9,2 %. Ukuran cacahan dibawah 50 mm sebesar 98,3 %. Ukuran yang diinginkan sesuai dengan SNI 7580 : 2010 tentang bahan baku untuk pakan ternak.

5.2 Saran

Untuk mesin sebaiknya perlu adanya modifikasi pada corong keluaran bahan dengan ditambahkan penampung agar bahan yang masuk kemesin bisa keluar kedalam penampungan dan tidak terpental keluar.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, C., & Maulana, D. (2018). PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK TIPE CRUSHER. *JURNAL ISU TEKNOLOGI STT MANDALA, VOL.13 NO.2 DESEMBER*.
- Budynas, R. G. (2008). Shingley's mechanical engineering design. *McGraw-Hill*, 9th edition. New York
- Daywin, F. J., Sitompul, R. G., dan Hidayat, I. (2008). *Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ellysa Nursanti, Suaidy Avief, Sibut & Mariza Kertaningtyas. (2019). MAINTENANCE CAPACITY PLANNING Efisiensi & produktivitas. Malang: Dream Litera Buana.
- Ghatge, D. A., Birje, C., & Yadav, P. S. (2017). Use Of Shearing Operation For Ms Bar Cutting By Penumatic Bar Cutting Machine. *Young*, 10-18.
- Heizer, Jay dan Render, Barry. (2007). Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. Jakarta: Salemba Empat.
- Ihwan F, Budiarto L & Tamrin. (2015). PENGUJIAN MESIN PENCACAH HIJAUAN PAKAN (CHOPPER) TIPE VERTIKAL WONOSARI I. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 4 No 1*, 35-40.
- M. Alfajar. (2019). UJI KINERJA PROTOTIPE MESIN PENCACAH RUMPUT DAN JERAMI PADI MENGGUNAKAN PISAU PIRINGAN. *Skripsi*
- Mott, R. L. (2004). *Machine elements in Mechanical Design : Fourt Edition*. Pearson Education. New Jersey.
- Mufti, M., Syaifudin, & Rahman, D. F. (2019). RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH KAYU SISTEM CRUSHER PENGHASIL SERPIHAN KAYU UNTUK BAHAN DASAR PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL. *MEKANIKA - Jurnal Teknik Mesin, Volume 5 No. 2*. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
- Mumu kumaro (2008). Elemen mesin 2 sabuk dan pulley. universitas pendidikan Indonesia, Bandung.
- Nughara. S. Sudaryono, Rachmat R, Lubis S. (2012). Pengaruh Keterlambatan Perontokan Padi Terhadap Kehilangan dan Mutu Hasil. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Nurhaita, Jamarun, N., Saladin, R., Warly, L., & Mardiaty, Z. (2007). Efek beberapa metoda pengolahan limbah pelepah kelapa sawit terhadap

kandungan gizi dan kecer-naan secara in-vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*.

- N. Husnah, K. Indrayana, N. Kusriani & Fitriawaty. (2019). *INOVASI TEKNOLOGI PETERNAKAN FERMENTASI PELEPAH SAWIT SEBAGAI PAKAN TERNAK RUMANSIA*. (A. Riyadi, Ed.) KEMENTERIAN PERTANIAN BALITBANG PERTANIAN BALAI BESAR PENGKAJIAN PERTANIAN TEKNOLOGI SULAWESI BARAT.
- Ricky Hadi P & Zulfan A. (2019). Pemanfaatan Limbah Kebun Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) Sebagai Alternatif Pakan Ternak Bernilai Gizi Tinggi. *JURNAL BIOLOGICA SAMUDRA*, 1, 17-24.
- Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Affandi. (2020). Pengenalan Sistem Kerja Dan Pemberian Mesin Pencacah Botol Plastik Untuk Menambah Penghasilan Panti Asuhan. *Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, Medan; Volume 4 Nomor 2 juni 2020, UMSU
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. (2004). *Dasar Perencanaan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Untung S. D, Eko N & M. Fatkurahman. (2018). ANALISA KINERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR ANALISA KINERJA MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, 7 No 1, 108-117.
- Waruwu, H. M., Harahap. L. A., dan Munir. A. P. (2015). Performa Dan Biaya Operasional Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Rancangan Upt Mekanisasi Pertanian Provinsi Sumatera Utara. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol.4 No. 2 Th. 2016.
- Y. Fitri Arriyani, Idiar, Subkhan & Shanty D. K. (2021). Kinerja Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Dengan Sistem Rotary. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 13, 68-74.
- Yani, M., & Suroso, B. (2019). Membandingkan Cetakan Terbuka Dengan Tertutup Pada Pembuatan Papan Skate Board Dari Limbah Sawit. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, Vol. 2, No.2, September, UMSU
- Yusuf, M., Saiful, B. D., Lukman, A. H. (2015). Uji Berbagai Diameter Puli Pada Alat Pembuat Sari Kedelai. *Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5:202-206.

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM KERJA DAN PRODUKTIVITAS MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT

Nama : Hazlan Syahputra

NPM : 1707230070

Dosen Pembimbing : M. Yani, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
		- Pembahasan spesifikasi tugas akhir	M. Yani
		- Perbaikan Bab I, latar belakang, rumusan & tujuan penelitian	M. Yani
		- Perbaikan Bab II, tinjauan teori yg berkaitan & penelitian terdahulu	M. Yani
		- Perbaikan Bab III, Perbaikan diagram alir. Lengkap semua, mulai cover sampul daftar pustaka	M. Yani
		- Ane seminar proposal	M. Yani
		- Perbaikan Bab IV, Analisis data & pembahasan	M. Yani
		- Perbaikan Bab V, Kesimpulan dgn tujuan penelitian	M. Yani
		- Ane seminar hasil	M. Yani



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila menjadi suri di agar ditukarkan
nomor dan tangganya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 88/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6621003
<http://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 685/111.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 20 April 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : HAZLAN SYAHPUTRA
Npm : 1707220070
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VIII (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir : ANALISA SISTEM KERJA DAN PRODUKTIVITAS MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT
Pembimbing : M. YANI, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 08 Ramadhan 1442 H
20 April 2021 M

Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202



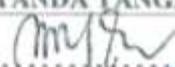
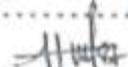
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Hazlan Syahputra

NPM : 1707230070

Judul Tugas Akhir : Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit Kapasitas 90 Kg/Jam

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT 
Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT 
Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230003	Angga Ferry Armanisjah	
2	1807230111	Fauzi Sidiq W	
3	1607230028	RIZKI KURNIAWAN	
4	1607230161	M. AFIANDI	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 05 Rabi'ul Awal 1444 H
01 Oktober 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Hazlan Syahputra
NPM : 1707230070
Judul Tugas Akhir : Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit Kapasitas 90 Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *Perbaikan*
.....semaikan metode prosedur dengan tujuan
.....semaikan hasil & kesimpulan dengan
.....metode prosedur .
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan, 05 Rabi'ul Awal 1444 H
01 Oktober 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Hazlan Syahputra
NPM : 1707230070
Judul Tugas Akhir : Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Pelepah Sawit Kapasitas 90 Kg/Jam

Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marahdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – II : Arya Rudi Nst, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - Uraikan Eri Buku (Rapor dan tulisan)
 - Tambahkan Jurnal Dosen & Jurnal Internasional.
 - Sebelum menulis Uraian Template
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan 05 Rabi'ul Awal 1444 H
01 Oktober 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembimbing- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Arya Rudi Nst, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Hazlan Syahputra
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 25 Maret 1998
Alamat : Jl. Batang Kilat Ling. 2 Sei Mati
Email : hazlan.17putra@gmail.com
Nomor Hp : 082162752270

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun
1	SD	SD Al-Wasliyah 28 Medan	2005-2011
2	SMP	MTs. Babul Ulum Medan	2011-2013
3	SMA	SMK N 5 Medan	2013-2016
4	Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2017-2022