

## **TUGAS AKHIR**

### ***PROTOTYPE* MESIN PENCACAH PELEPAH DAN DAUN KELAPA SAWIT SEBAGAI PAKAN TERNAK ALTERNATIF PENGGANTI HIJAUAN**



**BAYU SUSILO  
NIM. 1911102442040**

**DOSEN PEMBIMBING:  
Ir. ANIS SITI NURROHKAYATI, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
SAMARINDA  
2023**

## **TUGAS AKHIR**

***Prototype* Mesin Pencacah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit sebagai Pakan Ternak Alternatif Pengganti Hijauan**



**Bayu Susilo**  
**NIM. 1911102442040**

**Dosen Pembimbing:**  
**Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**  
**SAMARINDA**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PROTOTYPE MESIN PENCACAH PELEPAH DAN DAUN KELAPA SAWIT  
SEBAGAI PAKAN TERNAK ALTERNATIF PENGGANTI HIJAUAN**

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Sarjana Teknik (ST)**

di

**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur**

Oleh:

**Bayu Susilo**

**NIM. 1911102442040**

**Tanggal Ujian: 6 Januari 2023**

**Disetujui Oleh:**

**1. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T  
NIDN. 1114019202**

(Pembimbing)

**2. Agus Mujiyanto, S. T., M. T  
NIDN. 1124088603**

(Penguji)



**Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T**

**NIDN. 1114019202**

## SURAT PENYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bayu Susilo

Program Studi : S1 Teknik Mesin

NIM : 1911102442040

### **“PROTOTYPE MESIN PENCACAH PELEPAH DAN DAUN KELAPA SAWIT SEBAGAI PAKAN TERNAK ALTERNATIF PENGGANTI HIJAUAN”**

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya telah ditulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 06 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Bayu Susilo

NIM. 1911102442040

## ***Prototype* Mesin Pencacah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit sebagai Pakan Ternak Alternatif Pengganti Hijauan**

Nama : Bayu Susilo  
Nim : 1911102442040  
Prodi : S1 Teknik Mesin  
Dosen Pembimbing : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

### **Abstrak**

Perkebunan kelapa sawit Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat pesat terutama pada pulau Kalimantan dan Sumatra, Dengan terus meningkatnya perkebunana kelapa sawit maka untuk limbah kelapa sawit pun, akan ikut mengalami peningkatan dari tahun ke tahun baik berupa limbah cair maupun limbah padat. Limbah sawit merupakan sisa dari produk utama pohon kelapa sawit yang tidak dimanfaatkan, kelapa sawit sendiri dapat menghasilkan limbah padat berupa janjang, tandan kosong, cangkang, *fiber* (sabut) dan pelepah. Pelepah dan daun kelapa sawit didapatkan dari sisa hasil panen dan juga pada saat melakukan perawatan pohon. Proses pembusukan secara alami pelepah kelapa sawit kurang lebih 4 bulan. Dengan waktu yang cukup lama itu dapat menyebabkan penumpukan dalam jumlah besar sehingga dapat menjadi sarang bagi hama sebelum mengalami penguraian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Membuat serta menguji mesin pencacah pelepah dan daun kelapa sawit, Mengukur kapasitas mesin pencacah pelepah dan daun kelapa sawit apakah sudah sesuai dengan hasil perhitungan penelitian sebelumnya, dan Untuk mendapatkan hasil yang optimal pada mesin pencacah pelepah dan daun kelapa sawit. Hasil pengujian untuk mencacah pelepah dan daun kelapa sawit, *prototype* mampu mencacah bagian daun cukup halus yaitu memiliki hasil panjang cacahan 20-40 mm, dan untuk bagian terkeras yaitu pelepah kelapa sawit dapat juga tercacah dengan halus. Untuk waktu yang habiskan untuk mencacah pelepah dan daun kelapa sawit, sebanyak 4 buah dalam 5 kali pengulangan didapatkan waktu rata-rata 57,6 detik atau 0,0160 jam untuk mencacah pelepah. Sedangkan untuk kapasitas efektif dari *prototype* berdasarkan 5 kali pengulangan didapatkan hasil rata-rata yaitu 206 kg/jam. Rendemen yang dihasilkan *prototype* dari 5 kali pengulangan yaitu rata-rata sebesar 94,41%.

Kata kunci: *Prototype* Mesin Pencah, Limbah, Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit, Kapasitas Efektif, Rendemen

## ***Prototype of Oil Palm Shelling and Leaves Machine as Alternative Animal Feed to Substitute Forest***

Nama : Bayu Susilo  
Nim : 1911102442040  
Prodi : S1 Teknik Mesin  
Dosen Pembimbing : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

### ***Abstract***

*Indonesian oil palm plantations are experiencing rapid growth, especially on the islands of Kalimantan and Sumatra. With the continued increase in oil palm plantations, palm oil waste will also experience an increase from year to year, both in the form of liquid and solid waste. Oil palm waste is the residue from the main product of oil palm trees that are not utilized. Oil palm can produce solid waste in the form of stems, empty fruit bunches, shells, fibre (coir), and fronds. Oil palm fronds and leaves are obtained from crop residues and when caring for trees. The natural process of decomposition of palm fronds is approximately four months. With a long enough time, it can cause accumulation in large numbers so that it can become a nest for pests before decomposing. The purpose of this study was to make and test a palm frond and leaf chopper, to measure the capacity of the palm fronds and leaves chopper, whether it was by the calculation results of previous studies, and to obtain optimal results for the palm fronds and leaves chopper. In the test results for chopping the fronds and leaves of oil palm, the prototype was able to chop the leaves quite finely, which resulted in a chopped length of 20-40 mm, and for the most challenging part, namely the fronds of the oil palm, it could also be chopped finely. For the time spent chopping fronds and leaves of oil palm, as many as four pieces in 5 repetitions, an average time of 57.6 seconds or 0.0160 hours for chopping fronds was obtained. As for the adequate capacity of the prototype based on five repetitions, the average result is 206 kg/hour. The yield produced by the prototype from 5 repetitions is an average of 94.41%.*

***Keywords:*** *Crushing Machine Prototype, Waste, Palm Fronds and Leaves, Effective Capacity, Yield*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Alla SWT atas Rahmat-nya yang selama ini kita dapatkan, yang memberi hikmah dan yang paling bermanfaat bagi seluruh umat manusia, tidak lupa pula kita ucapkan shalawat dan salam kita hadiahkan kepada nabi besar Muhammad SAW berkat perjuangannya kita dapat menikmati ilmu pengetahuan hingga saat ini. Oleh karena itu penulis dapat menyelesaikan penyusunan, Proposal Tugas Akhir berjudul Prototype Mesin Pencacah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak Alternatif Pengganti Hijauan sesuai dengan yang diharapkan. Kegiatan proposal tugas akhir merupakan salah satu sarana mahasiswa untuk mengekspresikan kreativitasnya, gagasan dalam mendesain, merencanakan, berinovasi, serta memberikan solusi pada sebuah permasalahan yang nyata yang berkaitan dengan bidang keteknikan, khususnya teknik mesin.

Proposal Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka dengan itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UMKT.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Bapak Sigiet Haryo Pranoto, S.T., M.Eng Selaku Dosen Penguji I.
4. Bapak Andi Nugroho, S.T., M.T Selaku Dosen Penguji II.
5. Kedua orang tua yang telah memberi motivasi, semangat dan dukungan baik secara moral maupun material.
6. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin UMKT

Semoga apa yang telah diberikan mendapat balasan yang serupa dari Tuhan Yang Maha Esa, Aamiin. Proposal Tugas Akhir ini belum sepenuhnya sempurna oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan pemikiran khususnya di bidang Teknik Mesin.

Samarinda, 06 Januari 2023

Penulis

Bayu Susilo

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Peneliti .....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.2 Limbah .....	4
2.3 Limbah Padat Kelapa Sawit.....	5
2.4 Metode Pengolahan Limbah .....	5
2.5 Pakan Ternak .....	6
2.6 Mesin Pencacah .....	7
2.7 Tipe Mesin Pencacah .....	7
2.8 Mesin Pencacah Limbah Anorganik.....	8
2.9 Mesin Pencacah Limbah Organik.....	8
2.10 Rancang Bangun .....	9
2.11 Komponen Mesin Pencacah.....	10
2.11.1 Motor Penggerak .....	10
2.11.2 Poros.....	11
2.11.3 <i>Bearing</i> /Bantalan.....	11
2.11.4 Pasak.....	12
2.11.5 Mata Potong .....	12
2.11.6 <i>Pully</i> dan <i>V-belt</i> .....	12
2.11.7 Rangka.....	13
2.11.8 Unit <i>Hopper</i> .....	14
BAB III METODE PENELITIAN .....	15
3.1 Lokasi Penelitian.....	15
3.2 Bahan, Alat dan Rencana Anggaran Biaya Penelitian.....	15
3.2.1 Bahan.....	15
3.2.2 Alat.....	16
3.2.3 Rencana Anggaran Biaya .....	17



3.3 Prinsip Kerja dari Mesin Pencacah .....	18
3.4 Desain Mesin Pencacah .....	19
3.5 Langkah Penelitian .....	20
3.6 Alur penelitian .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Perubahan Desain Saringan Mesin Pencacah .....	22
4.2 Biaya Pembuatan <i>Prototype</i> Mesin Pencacah Pelepah .....	23
4.3 Perhitungan pada Mesin Pencacah Pelepah .....	23
4.3.1 Detail pada sistem penggerak .....	23
4.3.2 Perencanaan <i>V-belt</i> dan <i>Pully</i> .....	24
4.3.3 Perhitungan Laju Dan Torsi Pada Poros Pisau .....	27
4.4 Hasil Pengujian Mesin .....	28
4.4.1 Kapasitas Mesin Pencacah Pelepah Sawit .....	28
4.5 Analisis <i>prototype</i> mesin dan hasil cacahan .....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
Lampiran .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Limbah Pelelah Kelapa Sawit.....	4
Gambar 2. 2 Bagian-bagian Pelelah Kelapa Sawit.....	5
Gambar 2. 3 Limbah Pelelah Kelapa Sawit Diolah Menjadi Pupuk Kompos.....	6
Gambar 2. 4 Proses Fermentasi Sebelum Menjadi Pakan Ternak.....	6
Gambar 2. 5 Limbah Pelelah Kelapa Sawit Menjadi Pakan Ternak .....	7
Gambar 2. 6 Mesin Pencacah .....	7
Gambar 2. 7 Mesin Pencacah Limbah Anorganik.....	8
Gambar 2. 8 Mesin Pencacah Limbah Organik.....	9
Gambar 2. 9 Sketsa Dari Bagian Yang Akan Dibuat Dalam Bentuk 2 Dimensi .....	9
Gambar 2. 10 Mesin Pencacah Organik Limbah Rumah Tangga 1.500 Gram/Menit .....	10
Gambar 2. 11 Poros .....	11
Gambar 2. 12 <i>Bearing</i> /Bantalan .....	11
Gambar 2. 13 Pasak .....	12
Gambar 2. 14 Mata Potong.....	12
Gambar 2. 15 <i>Pully</i> dan <i>V-Belt</i> .....	13
Gambar 2. 16 Bagian <i>V-Belt</i> 1. Terpal, 2. Bagian Penarik, 3. Karet Pembungkus, 4. Bantalan Karet .....	13
Gambar 2. 17 Ukuran <i>V-Belt</i> .....	13
Gambar 2. 18 Rangka .....	14
Gambar 2. 19 Unit <i>Hopper</i> .....	14
Gambar 3. 1 Laboratorium Teknik Mesin UMKT .....	15
Gambar 3. 2 Skema Kerja Mesin Pencacah Limbah Pelelah dan Daun Kelapa Sawit .....	18
Gambar 3. 3 Desain Mesin Pencacah Pelelah Dan Daun Kelapa Sawit.....	19
Gambar 3. 4 Desain Mesin Pencacah Dengan <i>Hopper</i> Transparan .....	19
Gambar 3. 5 Bentuk Mata Pisau Mesin Pencacah Pelelah Dan Daun Kelapa Sawit .....	19
Gambar 3. 6 Desain Bagian-Bagian Mesin Pencacah Pelelah Dan Daun Kelapa Sawit.....	20
Gambar 3. 7 Diagram Alur Penelitian Tugas Akhir.....	21
Gambar 4. 1 Desain Awal Bentuk Saringan.....	22
Gambar 4. 2 Desain Baru Bentuk Saringan.....	22
Gambar 4. 3 Desain Mesin Pencacah Dengan Saringan Baru.....	22
Gambar 4. 4 Pelelah Dan Daun Kelapa Sawit.....	28
Gambar 4. 5 Hasil cacahan yang tersangkut pada mesin .....	30
Gambar 4. 6 hasil cacahan daun kelapa sawit (a) hasil cacahan pelelah sawit (b).....	31
Gambar 4. 7 Grafik Kapasitas Mesin .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Bahan Yang Akan Digunakan.....	15
Tabel 3. 2 Daftar Alat Yang Digunakan.....	17
Tabel 3. 3 Anggaran Biaya Untuk Pembuatan Mesin Pencacah .....	17
Tabel 4. 1 Biaya Yang Dhabiskan Untuk Membuat <i>Prototype</i> Mesin Pencacah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit .....	23
Tabel 4. 2 Kapasitas Efektif Mesin Pencacah .....	29
Tabel 4. 3 Rendemen Yang Dihasilkan Mesin Pencacah .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Rangka Mesin Pencacah .....	37
Lampiran 2 Desain Dudukan mata Pisau .....	37
Lampiran 3 Proses Pemotongan Besi Rangka .....	38
Lampiran 4 Pembuatan Bagian Rangka .....	38
Lampiran 5 Pembuatan <i>Hopper Output</i> .....	38
Lampiran 6 Pembuatan Saringan.....	38
Lampiran 7 Pengeboran Lubang <i>Bearing</i> .....	39
Lampiran 8 Pemasangan <i>Bearing</i> .....	39
Lampiran 9 Bagian dalam mesin pencacah .....	39
Lampiran 10 Bagian depan mesin pencacah .....	39
Lampiran 11 Bagian Input mesin pencacah .....	40
Lampiran 12 Bentuk mata pisau mesin pencacah .....	40